

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

**İLKÖĞRETİM 7. SINIF GEOMETRİ ÖĞRETİMİNDE
DİNAMİK GEOMETRİ YAZILIMLARININ
ÖĞRENCİLERİN ERİŞİ DÜZEYLERİNE ETKİSİ VE
ÖĞRENCİ GÖRÜŞLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Deniz ÖZEN

**İzmir
2009**

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

İLKÖĞRETİM 7. SINIF GEOMETRİ ÖĞRETİMİNDE DİNAMİK
GEOMETRİ YAZILIMLARININ ÖĞRENCİLERİN ERİŞİ DÜZEYLERİNE
ETKİSİ VE ÖĞRENCİ GÖRÜŞLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Deniz ÖZEN

Danışman
Yrd. Doç. Dr. Cenk KEŞAN

İzmir
2009

YEMİN

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum “İlköğretim 7. Sınıf Geometri Öğretiminden Dinamik Geometri Yazılımlarının Öğrencilerin Erişî Düzeylerine Etkisi ve Öğrenci Görüşlerinin Değerlendirilmesi” adlı çalışmanın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynak dizininde gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

19/06/2009

Deniz ÖZEN

TUTANAK

Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼rl¼đ¼ne

İşbu alışma, j¼rimiz tarafından.....

.....*İlk Eğretim*..... Anabilim Dalı
*Matematik Eğretmenliği*..... Bilim Dalında
 Y¼KSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan : *Yrd. Doç. Dr. Cent Keser*

¼ye : *Yrd. Doç. Dr. S¼ha Yılmaz*

¼ye : *Yrd. Doç. Dr. Adem Gelik*

Onay

Yukarıda imzaların, adı geçen ¼đretim ¼yelerine ait olduğunu onaylarım.

16.07.2009



Prof. Dr. h. c. İbrahim ATALAY
 Enstit¼ M¼d¼r¼

YÜKSEK ÖĞRETİM KURULU DÖKÜMANTASYON MERKEZİ
TEZ VERİ FORMU

Tez No: **Konu Kodu:** **Üniv.Kodu:**

•Not: Bu bölüm merkezimiz tarafından doldurulacaktır.

Tez Yazarının

Soyadı: ÖZEN **Adı:** Deniz

Tezin Türkçe adı: İlköğretim 7. Sınıf Geometri Öğretiminde Dinamik Geometri Yazılımlarının Öğrencilerin Erişi Düzeyine Etkisi ve Öğrenci Görüşlerinin Değerlendirilmesi

Tezin yabancı dildeki adı: The Effect of Dynamic Geometry Softwares on Students' Academic Achievement Level and the Assessment of the Students' Opinions in Geometry Instruction at 7th Grade

Tezin yapıldığı

Üniversite: DOKUZ EYLÜL **Enstitü:** EĞİTİM BİLİMLERİ **Yılı:** 2009

Diğer kuruluşlar

Tezin türü:	1- Yüksek Lisans X	Dili: Türkçe
	2- Doktora	Sayfa sayısı: 272
	3- Sanatta Yeterlilik	Referans sayısı: 90

Tez Danışmanlarının

Ünvanı: Yrd. Doç. Dr. **Adı:** Cenk **Soyadı:** KEŞAN

Türkçe anahtar kelimeler:

- 1- Geometri
- 2- Geometri Öğretimi
- 3- Dinamik Geometri Yazılımı
- 4- Bilgisayar Destekli Öğretim

İngilizce anahtar kelimeler:

- 1- Geometry
- 2- Geometry Instruction
- 3- Dynamic Geometry Softwares
- 4- Computer Assisted Instruction

TEŞEKKÜR

Öncelikle, yüksek lisans öğrenimim boyunca, farklı bakış açısı, engin görüş ve önerileriyle gelişimime katkı sağlayan, çalışmalarına ışık tutan, desteğini, sevgisini ve imkânlarını benden esirgemeyen değerli danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Cenk KEŞAN'a çok teşekkür ederim.

Beni yüksek lisans yapmaya teşvik eden, tanıdığım günden bu yana bilgisini, sevgisini, saygısını, hoşgörüsünü benden esirgemeyen, deneyimlerini içtenlikle benimle paylaşan, tüm çalışmalarımdaya arkamda duran, derdime, sıkıntıma çare bulmaya çalışan değerli Anabilim Dalı Başkanımız Sayın Yrd. Doç. Dr. Süha YILMAZ'a sonsuz teşekkür ederim.

Ayrıca Sayın Öğr. Gör. Dr. Berna CANTÜRK GÜNHAN'a ve Sayın Bilim Uzmanı Melih TURĞUT'a desteklerini her zaman her yerde hissettirdikleri için ayrı ayrı teşekkür ederim.

Yüksek lisans çalışmalarım boyunca, bana maddi destek sağlayarak birçok araştırma yapmamı ve bilimsel etkinliklere katılmamı sağlayan TÜBİTAK Bilim İnsanı Destekleme Dairesi Başkanlığı'na teşekkürü bir borç bilirim.

Bu çalışmamı bugüne kadar hayata attığım her adımda yanımda olan ilkokul öğretmenim ve sevgili annem Fatma YILDIZ'a, her türlü sıkıntı ve üzüntüde benim neşe kaynağım olan sevgili kardeşim Cem ÖZEN'e ithaf ediyorum.

Deniz ÖZEN

İÇİNDEKİLER

Yemin.....	i
Tutanak.....	ii
Yüksek Öğretim Kurulu Dökümantasyon Merkezi Tez Veri Formu.....	iii
Teşekkür.....	iv
İçindekiler.....	v
Tablo Listesi	ix
Şekil Listesi.....	xii
Ekler Listesi.....	xiii
Özet ve Anahtar Kelimeler.....	xiv
Abstract and Key Words.....	xv
BÖLÜM I	1
GİRİŞ	1
Problem Durumu.....	3
Eğitim ve Teknoloji.....	5
Eğitim Teknolojisi Nedir?	6
Eğitimde Teknoloji Ve Bilgisayarların Kullanımına Neden İhtiyaç Duyulmaktadır?	7
Bilgisayar Destekli Öğretim.....	9
Yapılandırmacı Öğrenme Kuramında Bilgisayar Destekli Öğretimin Rolü.....	11

Matematik Eğitiminde Teknoloji Kullanımı ve Bilgisayar Destekli Öğrenme.....	14
Geometri ve Geometri Öğretimi.....	17
Bireylerde Geometrik Düşüncenin Gelişimi.....	21
Üç Boyutlu Geometri Öğretiminde Modeller ve Somut Materyallerin Yeri.....	24
Üç Boyutlu Geometrik Cisimler, Uzamsal İlişkiler ve Uzamsal Yetenek.....	29
Geometri Öğretiminde Dinamik Geometri Yazılımlarının Rolü.....	32
Geometer's Sketchpad Yazılımı.....	35
Elica Cubix Editor.....	37
Cabri 3D Yazılımı.....	38
Amaç ve Önem.....	39
Araştırmanın Amacı.....	39
Araştırmanın Önemi.....	40
Problem Cümlesi.....	41
Alt Problemler.....	42
Sayıtlar.....	43
Sınırlılıklar.....	44
Tanımlar.....	44
Kısaltmalar.....	45

BÖLÜM II	46
İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR	46
Yurt içinde yapılmış ilgili yayın ve araştırmalar.....	46
Yurt dışında yapılmış ilgili yayın ve araştırmalar.....	56
BÖLÜM III	61
YÖNTEM	61
Araştırmanın Modeli.....	61
Çalışma Grubu.....	66
Veri Toplama Araçları.....	69
MGMP Uzamsal Yetenek Testi	69
Geometrik Cisimler Erişi Düzeyi Belirleme Testi.....	71
Görüşme Formu.....	77
İşlem Yolu.....	79
Deneysel İşlemler.....	80
Verilerin Toplanması.....	83
Verilerin Çözümlemesi.....	83
BÖLÜM IV	85
BULGULAR VE YORUMLAR	85
Birinci alt probleme yönelik bulgular ve yorumlar.....	85
İkinci alt probleme yönelik bulgular ve yorumlar.....	88
Üçüncü alt probleme yönelik bulgular ve yorumlar.....	89

Dördüncü alt probleme yönelik bulgular ve yorumlar.....	91
Beşinci alt probleme yönelik bulgular ve yorumlar.....	92
Altıncı alt probleme yönelik bulgular ve yorumlar.....	93
Yedinci alt probleme yönelik bulgular ve yorumlar.....	94
Sekizinci alt probleme yönelik bulgular ve yorumlar.....	96
BÖLÜM V.....	122
SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	122
Sonuç ve Tartışma.....	122
Öneriler.....	131
KAYNAKLAR.....	135
EKLER.....	145

TABLO LİSTESİ

Tablo 1.	NCTM Standartlarındaki Vurgu ve İçerikteki Değişikliklerin Kısa Özeti.....	31
Tablo 2.	Deney Deseni	66
Tablo 3.	Geometrik Cisimler Erişi Düzeyi Belirleme Ölçeği Ön Test Uygulamasına Ait Shapiro-Wilks Normallik Analizi Sonuçları.....	67
Tablo 4.	Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerinin Uygulama Öncesi Geometrik Cisimler Erişi Düzeyi Belirleme Testi Puanlarına İlişkin Mann Whitney U-testi Sonuçları.....	68
Tablo 5.	Araştırma Kapsamındaki İlköğretim 7. Sınıf Matematik Dersi Kazanımları.....	71
Tablo 6.	Test Planı	72
Tablo 7.	Pilot Uygulama Verilerinin EXCEL Programı Yardımıyla Analiz Edilmesi Sonucu Hesaplanan Aday Testin Genel Özellikleri.....	74
Tablo 8.	25 Maddelik Aday Testte Bulunan Maddelerin Güçlük (p) ve Ayırt Edicilik (d) İndislerine Göre Dağılımları.....	75
Tablo 9.	Aday Testin Maddelerinin Güçlük İndekslerine Göre Dağılımı.....	76
Tablo 10.	Aday Testin Maddelerinin Ayırt Etme İndekslerine Göre Dağılımı...77	
Tablo 11.	DeneySEL İşlemlerin Planı	82
Tablo 12.	Shapiro-Wilks Normallik Analizi Sonuçları	86
Tablo 13.	Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometrik Cisimler Erişi Düzeyi Belirleme Ölçeği Son Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Örneklem T-Testi Sonuçları.....	87

Tablo 14.	Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Uygulama Sonrası Uzamsal Yetenek Testi Puanlarına İlişkin Bağımsız Örneklem T-Testi Sonuçları.....	88
Tablo 15.	Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometrik Cisimler Konusundaki Erişi Puanlarına İlişkin Bağımsız Örneklem T-Testi Sonuçları.....	90
Tablo 16.	Deney Grubundaki Öğrencilerin Geometrik Cisimler Erişi Düzeyi Belirleme Ölçeği Ön ve Son Test Puanlarına Ait İlişkili Ölçümler İçin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	91
Tablo 17.	Deney Grubundaki Öğrencilerin Uzamsal Yetenek Ön ve Son Test Puanlarına Ait İlişkili Ölçümler İçin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	92
Tablo 18.	Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometrik Cisimler Erişi Düzeyi Belirleme Ölçeği Ön ve Son Test Puanlarına Ait İlişkili Ölçümler İçin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	94
Tablo 19.	Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Uzamsal Yetenek Ön ve Son Test Puanlarına Ait İlişkili Ölçümler İçin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	95
Tablo 20.	Öğrencilerin DGY'den Önceki Geometri Konularının İşlenmesi Hakkındaki Görüşleri.....	96
Tablo 21.	Öğrencilerin DGY Hakkındaki Olumlu Görüşleri	99
Tablo 22.	Öğrencilerin DGY Hakkındaki Olumsuz Görüşleri	102
Tablo 23.	Öğrencilerin DGY İle Ders İşleme Sürecinde Karşılaştıkları Zorluklara Yönelik Görüşleri	104

Tablo 24.	Öğrencilerin DGY İle Ders İşleme Sürecinde Dersin İşlenişini Bozan Faktörlere Yönelik Görüşleri	106
Tablo 25.	Öğrencilerin DGY İle Ders İşleme Sürecinde Kullanılan Çalışma Yapraklarına Yönelik Görüşleri	108
Tablo 26.	Öğrencilerin DGY Sürecinde Yaptıkları Grup Çalışmalarına Yönelik Görüşleri.....	111
Tablo 27.	Öğrencilerin Geometriye Bakış Açısında DGY İle Ders İşleme Sürecinden Sonraki Değişmelere Yönelik Görüşleri.....	113
Tablo 28.	Öğrencilerin DGY İle Ders İşleme ve Geleneksel Ders İşleme Süreci Arasındaki Farklılıklara Yönelik Görüşleri.....	116

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1.	Geometer's Sketchpad'in Arayüzünden Bir Görünüm.....	36
Şekil 2.	Elica Cubix Editor'ün Arayüzünden Bir Görünüm	38
Şekil 3.	Cabri 3D Programının Araç Çubuğundan Bir Görünüm	39
Şekil 4.	Ön Test- Son Test Kontrol Gruplu Model.....	63
Şekil 5.	Araştırma ile İlgili Akış Şeması	65

EKLER LİSTESİ

EK 1.	Uygulama İzni.....	145
EK 2.	MGMP Uzamsal Yetenek Testi.....	146
EK 3.	MGMP Uzamsal Yetenek Testi İzin Belgesi.....	161
EK 4.	Geometrik Cisimler Erişİ Düzeyi Belirleme Ölçeği Belirtke Tablosu.....	162
EK 5.	Geometrik Cisimler Erişİ Düzeyi Belirleme Ölçeği.....	163
EK 6.	Pilot uygulama yapılan okulların tablosu.....	166
EK 7.	Pilot Uygulama İzni.....	167
EK 8.	Görüşme Formu.....	168
EK 9.	Dinamik geometri etkinlikleri.....	169
EK 10.	Çalışma yaprakları.....	209
EK 11.	Uygulamanın Yapıldığı Bilgisayar Laboratuvarı.....	224
EK 12.	Öğrenciler için Geometer's Sketchpad Tanıtım Kılavuzu.....	225
EK 13.	Deney Grubuyla Yapılan Uygulamalardan bir Görünüm.....	231
EK 14.	Ders Planları.....	232

ÖZET

İlköğretim 7. Sınıf Geometri Öğretiminde Dinamik Geometri Yazılımlarının Öğrencilerin Erişi Düzeylerine Etkisi ve Öğrenci Görüşlerinin Değerlendirilmesi

Deniz ÖZEN

Bu araştırmanın amacı ilköğretim yedinci sınıf geometri öğretiminde dinamik geometri yazılımlarının öğrencilerin erişilerine etkisini belirlemek ve öğrenci görüşlerini değerlendirmektir.

Araştırmanın deseni ön test son test kontrol gruplu modeldir. Bu araştırma geometri öğrenme alanında Buca İsmet Yorgancılar İlköğretim Okulu'nda öğrenim görmekte olan 40 yedinci sınıf öğrencisiyle 4 hafta boyunca 2008-2009 eğitim öğretim yılının ikinci döneminde gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda dinamik geometri yazılımları ile bilgisayar destekli öğretim yöntemi, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemi kullanılmıştır.

Bu çalışmada hem nicel hem de nitel araştırma yaklaşımı dikkate alınmıştır. Araştırmanın veri toplama araçlarını Middle Grades Mathematics Project Uzamsal Yetenek Testi, Geometrik Cisimler Erişi Düzeyi Belirleme Ölçeği ve öğrenci görüş formu oluşturmaktadır. Araştırmadan elde edilen verilerin analizinde Shapiro-Wilks Homojenlik Testi, Bağımsız Örneklem t-test, Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi, frekans ve yüzdelerden yararlanılmıştır. Verilerin analizi Microsoft EXCEL and SPSS 13.0 kullanılarak yapılmıştır.

Araştırmanın sonuçlarına bakıldığında, dinamik geometri yazılımlarının kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin geometrik cisimler erişisi ortalamalarıyla, kontrol grubu öğrencilerinin erişisi ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur. Buna rağmen, uzamsal yetenekleri açısından deney grubu ile kontrol grubu arasında anlamlı farka rastlanmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Geometri, Geometri Öğretimi, Dinamik Geometri Yazılımı, Bilgisayar Destekli Öğretim

ABSTRACT

The Effect of Dynamic Geometry Softwares on Students' Academic Achievement Level and the Assessment of the Students' Opinions in Geometry Instruction at 7th Grade

Deniz OZEN

The purpose of this research was to investigate the effect of dynamic geometry softwares on students' academic achievement level and to assess the students' opinions in geometry instruction at seventh grade.

The research was designed based on a pretest-posttest control group model. The research was conducted with 40 seventh grade students of Buca Ismet Yorgancilar Primary School in Izmir, studying geometry learning area during 4 weeks in the second term of 2008-2009 academic year. Computer assisted learning method was used in the experiment group with dynamic geometry softwares and traditional teaching method was used in control group.

Both qualitative and quantitative research approaches have been considered in the study. The data were collected by Middle Grade Mathematics Project Spatial Ability Test, Geometric Figures Achievement Test and a survey. Research data have been obtained through using Microsoft EXCEL and SPSS 13.0. The data were analyzed using Shapiro-Wilks Homogeneity Test, Independent Samples t-test, Wilcoxon Signed Rank Test, frequencies and percentages.

According to the research findings, the achievement level of the experiment group on which Dynamic Geometry Software was used was observed to be significantly better than that of the control group who received traditional instruction. However, there is no significant difference between the experiment and the control group with respect to the spatial ability results.

Key Words: Geometry, Geometry Instruction, Dynamic Geometry Software, Computer Assisted Instruction

BÖLÜM I

GİRİŞ

İlk çağlardan bu yana, bireyler tarafından kazanılan bilgi, beceri, davranış ve tutumlar, duvarlara çizilen yazılar, resimler ve resim benzeri şekiller gibi çeşitli yollarla nesilden nesile aktarılmıştır. Bu aktarımın en etkili yolu kuşkusuz eğitimidir.

Günümüzde bilim ve teknolojideki gelişmeler, her alanı etkilediği gibi eğitim alanını da etkilemiş ve eğitim alanında çalışanlara yeni fırsatlar sunmaya başlamıştır. Teknoloji dev adımlarla koşarken çoğu yazılım mühendisleri, eğitimciler, öğretmenler bu teknolojiyi geleneksel öğretim yöntemlerine monte etmeye çalışmıştır (Baki, 2001). Eğitimin bireylere daha etkili ve verimli bir şekilde verilebilmesi için, eğitimciler teknolojinin sağladığı olanaklardan yararlanma eğilimine girmişler ve öğretimde teknoloji desteğinden yararlanmaya başlamışlardır. Eğitimde teknoloji desteği söz konusu olduğunda ise akla ilk olarak bilgisayarlar gelmektedir.

Dünden bugüne her zaman tartışılan ve insan yaşamında her zaman büyük bir öneme sahip olan eğitim, günümüzde bilgisayarların da günlük yaşamın vazgeçilmez öğeleri olarak yerini almasıyla farklı bir boyut kazanmıştır (Kacar ve Doğan, 2007).

Matematik eğitimi açısından bakıldığında da, reform hareketlerinin konu edildiği hemen her ortamda bilgisayar temel eleman olarak ele alınmakta ve reform

hareketlerinin başarıya ulaşabilmesi için artan bir biçimde kullanılması gereğinden bahsedilmektedir (Karataş ve Güven, 2003). Bilgisayarların matematik derslerinde kullanılabilmesi öncelikli olarak öğretmenlere bağlıdır. Çünkü öğretmen, öğrencinin matematik derslerinde teknolojiyi kullanması için bir rehberdir. Öğretmene matematik öğreneceği, matematik çalışacağı bir ortam sunulduğunda bu teknoloji matematik öğretmeni için anlamlı hâle gelmeye başlamaktadır (Baki, 2001). Aynı durum, öğrencilerin matematikte anlamlı öğrenmeler geliştirmesi için de geçerlidir.

Matematik eğitiminin en önemli dallarından olan geometrinin eğitimdeki yeri oldukça büyüktür (Turgut ve Yılmaz, 2007). Geometri, okul matematiğinin temel ve önemli konu alanlarından ve kavramsal anlamda da yapıtaşlarından biridir (Vatansever, 2007). Teknolojinin ve eğitimde bilgisayar kullanımının ilköğretim matematik derslerindeki etkileri, geometri öğretiminde dinamik geometri yazılımlarının kullanılmasıyla kendini göstermektedir.

Dinamik geometri yazılımlarının matematik sınıflarına girmesi ile birlikte öğrencilerin bu yeni teknolojiye karşı gösterecekleri tepki de araştırılmaya başlanmıştır (Karataş ve Güven, 2003).

Bu araştırmayla, bilgisayar destekli dinamik geometri yazılımlarıyla yapılan öğretimin, ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin geometrik cisimler konusundaki erişilerini ne ölçüde etkilediğini belirlemeye ve öğrencilerin dinamik geometri yazılımlarına yönelik görüşlerini belirlemeye çalışılmıştır.

Bu tez 5 bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde araştırmanın konusu ve konunun alan yazındaki işlenişine, problem durumuna, araştırmanın amacı ve önemine, problem cümlesi ve alt problemlere, araştırmanın sayıtlarına, sınırlılıklarına, tezde adı geçen tanımlar ve kısaltmalara yer verilmiştir.

İkinci bölümde, yurtiçi ve yurtdışında araştırmayla dinamik geometri yazılımlarıyla bilgisayar destekli öğretim yöntemi ile ilgili yayın ve araştırmalara yer verilmiştir.

Üçüncü bölümü, araştırmanın yöntemi oluşturmaktadır. Bu bölümde, araştırmanın desenine, çalışma grubuna, veri toplama araçlarına, veri toplama

araçlarının geliştirme sürecinde yapılan geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarına ve veri çözümleme tekniklerine yer verilmiştir.

Dördüncü bölümde, araştırmanın bulguları ve yorumları bulunmaktadır. Bu bölümde, ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin bilgisayar destekli dinamik geometri yazılımlarıyla yapılan öğretimin öğrencilerin erişti düzeylerine ve uzamsal yeteneklerine etkisi geleneksel öğretim yöntemiyle kıyaslanarak incelenmiştir.

Beşinci bölümde, araştırma bulgularının değerlendirilmesi yapılarak, ilgili yayınların sonuçlarıyla karşılaştırmalar yapılmıştır. Bunun yanında, alan yazına katkı sağlayacağı düşünülen öneriler verilmiştir.

Problem Durumu

İlköğretim ikinci kademe matematik müfredat programı 5 öğrenme alanından oluşmaktadır. Bunlar; sayılar, cebir, olasılık ve istatistik, ölçme ve geometri öğrenme alanlarıdır. Bu müfredat her sınıf için ayrı ayrı ele alındığında, geometri ve ölçme öğrenme alanlarının geniş yer kapladığı görülmektedir.

İnsanlar çevrelerindeki herhangi bir eşya ya da varlıkta geometrik şekil ve cisimlerle kolaylıkla karşılaşır ve meslek hayatlarında bu şekil ve cisimlerden yararlanırlar. Bu varlıklardan en etkili şekilde yararlanmak, bunları tanımaya, eşyanın şekli ile görevi arasındaki ilişkiyi kavramaya dayanır (Altun, 2002). Çocukların bu ilişkiyi kavramaya başlaması okul öncesi dönemlere dayanmaktadır. Çocuklar okula başlayıncaya kadar günlük hayatlarında, geometrik kavramlardan en çok uzay geometri ile ilgili olanlar hakkında informal bilgiler edinirler ve tecrübeler kazanırlar. Okulun görevi bunları çocukların zihinsel gelişmişlik düzeylerine göre düzenlemek ve formal hale getirmek, edindikleri bilgi ve becerileri taban alarak yeni geometrik kavramları, bu kavramlar arasındaki ilişkileri kazandırmaktır (Altun, 2002). Bu ilişkileri kazandırmak için de, geometri öğretiminde çağdaş yöntem ve tekniklerin kullanılmasının uygun olacağı düşünülmektedir.

Matematik eğitimi göz önünde bulundurulduğunda karşılaşılan sorunlardan en önemlileri; dersin soyut olarak algılanması ve günlük hayattan uzak olmasıdır (Karal ve Solak, 2008). Bilişsel araçların çağımızda matematik öğrenme ve öğretmeyi büyük ölçüde kolaylaştırdığı bilinmektedir. Matematik programında, bilgisayar ortamında matematiği öğrenme-öğretme sürecinde kullanılacak yazılımlara bağlı olarak problem çözme ve düşünme becerisinin kazandırılmasında matematiksel kavramlara dayandırılan bilişsel araçların etkin rol oynadığı vurgulanmaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2005).

Teknolojideki ilerlemelerle birlikte 80'li yıllardan itibaren matematik eğitiminde çok sayıda değişimler meydana gelmiştir. Gelişen teknolojilerden biri olan bilgisayar, günlük yaşamda olduğu kadar her türlü kademedeki eğitim kurumlarında da bir öğretim aracı olarak kullanılmaya başlanmıştır (Yavuz, Cantürk Günhan ve Başer, 2007). Bilgisayarla birlikte internet ve web kavramlarının eğitime girmesi, matematik öğretiminde de öğrenme ortamlarının oluşturulması için bilgisayar destekli tasarımlara, simülasyonlara, yazılımlara, vb. yer verilmesine yol açmıştır (Mert Uyangör ve Karaca Ece, 2008). Geometer's Sketchpad, Cabri Geometry, Cabri 3D, Derive, Geogebra, Graphmatica matematikte kullanılan bazı dinamik geometri yazılımlardandır. Bintaş ve Akıllı (2008)'ya göre dinamik geometri programları, öğretmenlerin öğrenme ortamlarını nesnel hale getirmesi ve yapısalcı bir öğrenme ortamı oluşturması için kullanılabilir.

Bu bilgiler ışığında; geometri öğretiminde kullanılacak bilişsel araçların özellikle de dinamik geometri yazılımlarının öğretimi destekleyici nitelikte olduğu, öğrencilerin günlük yaşam problemleriyle geometri problemlerini ilişkilendirebilmelerine kolaylık sağladığı söylenebilmektedir. Bundan dolayı, ilköğretim 7. sınıf geometri öğretiminde kullanılan bilgisayar destekli dinamik geometri yazılımlarıyla yapılan öğretimin, öğrencilerin erişti düzeylerine ve öğrenci görüşlerine etkisi araştırmanın temel problem durumunu oluşturmaktadır.

Eğitim ve Teknoloji

Eğitim, bireyin davranışlarında kendi yaşantısı yoluyla kasıtlı olarak istendik yönde davranış değiştirme sürecidir (Ertürk, 1994). Diğer bir deyişle, eğitim yeni kuşakların, toplum yaşayışında yerlerini almak için hazırlanırken, gerekli bilgi, beceri ve anlayışlar elde etmelerine ve kişiliklerini geliştirmelerine yardım etme etkinliğidir (Oğuzkan, 1981).

Eğitim ailede başlar, sokakta, okulda, iş yerinde sürer (Demirel ve Kaya, 2003). Buna rağmen, günümüzde yaşanan sorunlar nedeniyle eğitimin geniş kitlelere kaliteli olarak ulaştırılabilmesi için teknolojinin imkânlarından yararlanılması gerekmekte ve dolayısıyla teknolojinin eğitim uygulamalarında yeri ve önemi sürekli artmaktadır (Koşar, Yüksel, Özkılıç, Avcı, Alyaz ve Çiğdem, 2003: 2).

Teknoloji, bir endüstri dalıyla ilgili yapım yöntemlerinin, yollarının ve araçlarının incelenmesinden oluşan bilgi dalıdır (Oğuzkan, 1981). Aynı zamanda teknoloji, insanın doğayı egemenliği altına alması ve yaşam koşullarını iyileştirerek mutlu olması için bilimsel verilerin yol göstericiliğinde çevresini değiştirme faaliyetleri olarak tanımlanmıştır (Çepni, 2006: 300). İşman (2005: 1) teknolojiyi, belirlenen hedefleri gerçekleştirmede, gereksinimleri karşılamada ve yaşamı kolaylaştırmayı sağlamada kullanılan bilgileri organize etmek için kullanılan bilgileri organize etmek için yapılan pratik uygulamalar olarak açıklamıştır.

Olağanüstü bir hızla gelişen ve değişen teknoloji günümüz insanının vazgeçilmez bir ihtiyacıdır (Çepni, 2006: 11). Günümüzde eğitim ve teknoloji bilişim teknolojilerinin hızlı gelişmesiyle yaşamımızın bir parçası olmuştur (İşman, 2005: 25).

İnsanoğlu, dünyaya geldiği ilk andan beri sosyal ve eğitim ihtiyaçlarını karşılamak için basit yapıda bulunan teknolojileri geliştirip etkili kullanmıştır (İşman, 2005: 20). Günümüzde teknolojinin ilerlemesi ve eğitime verilen önemin artmasıyla, eğitim sorunlarının çözümlerinde teknolojik olanaklardan yararlanmak kaçınılmaz hale gelmiştir (Hoşcan, 1998).

Günümüz çağdaş eğitim sistemlerini biçimlendiren sosyal, ekonomik, teknolojik ve eğitsel koşullar değişmiştir (Koşar ve diğer., 2003: 1). Eğitim ve teknoloji, insanoğlunun yetiştirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır (İşman, 2005: 25). İnsan hayatındaki en önemli süreçlerden biri olan eğitim, günümüzün gereksinimlerine yanıt verebilmek için gelişen teknolojinin olanaklarıyla donanmak ve düzenlenmek zorundadır (Kacar ve Doğan, 2007).

Teknoloji ve eğitim kavramlarını eğitimcilerin, sürekli olarak öğrenme-öğretme faaliyetlerinde kullanması, etkili ve kalıcı öğrenme ortamlarının oluşmasına katkı sağlanmıştır (İşman, 2005: 25).

Eğitimde teknoloji kullanımının gerçekleşmesiyle birlikte eğitim teknolojileri ayrı bir disiplin haline gelmiştir.

Eğitim Teknolojisi Nedir?

Eğitim teknolojisi, ilgili kuramların en etken ve olumlu uygulamalara dönüştürülmesi için personel, tasarım, araç-gereç, süreç ve yöntemlerden oluşturulmuş bir sistemler bütünüdür (Koşar ve diğer., 2003: 3). Diğer bir deyişle, eğitim teknolojisi, öğrenme öğretme ortamlarını etkili bir şekilde tasarlayan öğrenme ve öğretmede meydana gelen sorunları çözen, ürünün kalitesini ve kalıcılığını arttıran bir akademik sistemler bütünüdür (İşman, 2005: 26).

Çağdaş eğitim teknolojisi, insanın öğrenmesi ve iletişim bilimleri alanındaki araştırma bulgularına dayanılarak yetişmiş insan gücü ve insan gücü dışı kaynaklardan (araç- gereçlerden) yararlanılarak eğitimin özel amaçlarına götüreceği öğrenme-öğretme süreçlerini sistematik biçimde tasarlama, uygulama, değerlendirme ve geliştirmeye yönelik bir yaklaşımı ifade eder (Koşar ve diğer., 2003: 4).

Eğitim teknolojisi aynı zamanda “öğrenme teknolojisi” ve “öğretim teknolojisi” adları altında dünya literatüründe bulunmaktadır (İşman, 2005: 26).

Eğitim hizmetlerini daha geniş kitlelere daha kaliteli biçimde götürebilmek için çağdaş eğitim teknolojisinin tüm olanaklarından etkili biçimde yararlanmak gerekmektedir. Bu olanaklardan yararlanmak suretiyle öğrenme-öğretme ortamını iyileştirmek, eğitimin kalitesini yükseltmek ve eğitim hizmetlerinin kapsamını genişletmek mümkündür (Koşar ve diğer., 2003: 1).

Eğitim hizmetlerinde teknolojinin kullanılmaya başlaması ve teknolojik araçların eğitime sağladığı katkılar eğitim teknolojisi disiplinini ortaya çıkarmıştır.

Eğitimde Teknoloji ve Bilgisayarların Kullanımına Neden İhtiyaç Duyulmaktadır?

Eğitim-öğretim ortamlarının, öğrenciler tarafından istenilen ve aranılan ortamlar olması ve istediğimiz zaman bu ortamların zenginleştirilmesi gerekir (İşman, 2005: 24). Bu zenginleştirme faaliyetleri teknolojinin eğitimde kullanılması ile sağlanabilir (İşman, 2005: 24).

Çepni (2006: 11)'ye göre insanlar, neredeyse her gün önlerine çıkan yeni teknolojik araçlar veya yeniliklerle karşılaşmaktadırlar. Bireylerin bu araçların insanlığa olan yararlarını algılamaları yanında, bu araçları kendi ihtiyaçlarına yönelik olarak kullanabilmeleri gerekir (Çepni, 2006: 11).

Günümüzde eğitim kurumlarında geleneksel yöntemlerle ve araç gereçlerle yapılan eğitim ve öğretim yerini bilgi teknolojilerinden faydalanılarak oluşturulan çoklu öğrenme ortamına bırakmaktadır (Kacar ve Doğan, 2007). Tüm öğrencilere geleneksel yöntemleri kullanarak kaliteli bir eğitim vermek ekonomik açıdan oldukça güçtür (Koşar ve diğer., 2003: 1). Bilgisayarın eğitimde kullanılması bu yolda atılmış gerekli bir adımdır (Kacar ve Doğan, 2007). Yirminci yüzyılın en etkili bilgi-işlem aracı olan bilgisayar ve bilgi teknolojisinin insan yaşamını ve çevresini değiştirme hızı giderek artmaktadır (Yıldız, 2004: 117). Bilgisayarlar ve bunlara dayanan teknolojiden eğitimde yararlanılması Türk Eğitim sisteminde üzerinde çok durulan bir konu haline gelmiştir (Hoşcan, 1998).

Yıldız (2004: 117)'a göre eğitimde bilgisayar gereksinmesi, artan bilgiyi artan öğrenci sayısına tam ve dengeli olarak ulaştırabilme, karmaşıklaşan içeriği kristalize ederek öğrenciye kazandırabilme, nitel ve nicel yönden öğretmen yetersizliği ve bireysel farklılıklar gibi nedenlerden ortaya çıkmıştır. Hoşcan (1998)'a göre ise; eğitim isteğinin artması, öğrenci sayısının ve bilgi miktarının çoğalması, öğretilecek içeriğin karmaşıklaşması ve bireysel eğitimin önem kazanması gibi nedenlerle bilgisayarın eğitimde kullanılmaya başlaması, Bilgisayar Destekli Eğitim uygulamalarını başlatmıştır.

Türkiye’de 1984 yılından beri bilgisayar destekli eğitimin eğitim ve öğretim kurumlarında uygulanması gündemdedir (Hoşcan, 1998). Ülkemizde eğitim alanında bilişim araçlarının kullanılması 1984 yılında Milli Eğitim Bakanlığı tarafından oluşturulan “Ortaöğretimde Bilgisayar Eğitimi İhtisas Komisyonu” ile başlamıştır (Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü [EĞİTEK], 2003).

Yıldız (2004: 117)'a göre eğitimde bir araç olarak kullanılan bilgisayarlar, belli verileri kendisine verilen komutlar doğrultusunda işleyen bir elektronik veri işleme aracıdır. Bilgisayarlar büyük miktarlarda bilginin hızlı ve tutarlı şekilde kaydedilmesi ve düzenlenmesinde etkindir (Çepni, 2006: 298). Bilgisayar, öğrenmeyi kolaylaştırmada kullanılan bir kaynak ve bir araçtır (Aktaş, 2004: 158).

Hoşcan (1998)'a göre bilgisayarlar içinde yaşadığımız yüzyılın temel kültür öğelerinden biri olup, kullanımı hızla yaygınlaşan bir araç haline gelmiştir. Bilgisayar, bireysel öğrenme hızı, etkin katılım, anında düzeltme, kademeli ilerleme gibi özelliklerin kullanılmasına fırsat verdiği için diğer öğretim araçlarından farklı bir konuma sahiptir (Çepni, 2006: 302). Bilgisayarlar eğitim öğretimin her kademesinde resmi yazışmaların yapılması, öğrencilerle ilgili bilgilerin kolayca ulaşabilmek amacıyla yüklenmesi, test soruları yüklenerek soru bankası oluşturulmasına, zor ve tehlikeli deneylerin simule edilmesi gibi çok değişik amaçlar için kullanılabilir (Yıldız, 2004: 125). Karmaşık problemlerin çözümünde insanların yapabileceğinden daha fazla duyarlılıkta ve hızlı işlem yapabilmeleri yönünden zamandan ve çabadan kazanç sağlar (Çepni, 2006: 298). Yıldız (2004: 117); bilgisayarın eğitimde kullanıldığı takdirde okul öncesi ve sonrası bireylere dikkat gelişimi kazandırdığını, bireyin konuyu kavrayabilmesine yardımcı olduğunu, bireye

birçok işi aynı anda yapabilme becerisi kazandırdığını, eğitimi zevkli ve ilgi çekici hale getirdiğini söylemiştir. Yani, öğrenme hız ve gereksinimleri açısından farklı öğrenme birine sahip öğrencilere yönelik eğitim faaliyetlerinde karşılaşılan zorluklara uygun bir eğitim aracıdır (Çepni, 2006: 298).

Çepni (2006: 302)'ye göre öğretim amaçlı olarak bilgisayardan iki şekilde yararlanılmaktadır:

1. Bilgisayar Yönetimli Öğretim,
2. Bilgisayar Destekli Öğretim.

Bunlardan; bilgisayar yönetimli öğretimde, bilgisayarların sınıf ve ders dışı etkinliklerde (devam-devamsızlık durumu, sınav notları ve kişisel bilgileri verileri) kullanıldığı, bilgisayar destekli öğretimdeyse, bir ders, bir konu veya kavramla ilgili davranış değişikliği sürecinde öğretmene doğrudan yardımcı olarak kullanıldığı yaklaşımdır (Çepni, 2006: 302).

Bilgisayar Destekli Öğretim

Kacar ve Doğan (2007)'a göre bilgisayarların öğrenme ve öğretme ile ilgili bütün faaliyetlerde kullanılması bilgisayar destekli eğitim olarak tanımlanabilir.

Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ)'de genellikle iki tür yazılım kullanılmaktadır: Özel Ders ve Alıştırma Yazılımları (Çepni, 2006: 303).

Özel ders yazılımları, belli bir konudaki bilimsel bilgilerin öğretiminde kullanılan yazılımlardır ve ağırlıklı olarak canlandırma (animasyon) ve benzeşim (simülasyon) programları kullanılmaktadır (Çepni, 2006: 303). Alıştırma yazılımları ise davranışların pekiştirilmesine yöneliktir ve problem çözme yaklaşımına dayalı eğitsel oyunlar olarak düşünülebilir (Çepni, 2006: 306). Özel ders yazılımları için, eğer hazırlanan program, tasarlanan modeli hareketlendirirken öğrencilerden konuya ait bir girdi istemiyor, kendi girdisini kendi hazırlayıp kullanarak sonuca gidiyor ve

öğrenci sadece seyrediyorsa, bu program canlandırma programıdır (Çepni, 2006: 304).

Benzeşim de canlandırma gibi gerçekliğin taklidini öğrenciye sunarken, bu gerçekliğe ilişkin değişkenlerin durumunu farklı değerler kullanarak incelemeye, onlarla etkileşmeye imkân tanır (Çepni, 2006: 304). Benzeşim yazılımları sayesinde öğrenciler yeni bilgiler öğrenirken bu yolla sayısal verileri kaydetme, uygun tablolar oluşturma, tablolardaki değişkenler arasında ilişki kurma, denenceler kurma ve bunları deneme ve tartışarak bir sonuca ulaşma gibi bilimsel süreç becerilerine yönelik davranışlar kazanırlar (Çepni, 2006: 305).

BDÖ'nün avantajlarından biri olan bireysel farklılıkları dikkate alabilme ve içeriği öğrencilerin geçmiş yaşantılarını göz önüne alarak uyarlayabilme özelliği, etkili ve verimli bir öğretimin gerçekleşebilmesi için oldukça önemlidir (Çalışkan ve Şimşek, 2000).

BDÖ'de teknolojiye ayak uydurmak, günümüz nitelikli insanının özelliklerini taşıyabilmek için çağımızda en etkili iletişim ve bireysel öğretim aracı olarak nitelendirilen bilgisayarlar kullanılmaktadır (Çepni, 2006: 300).

Bilgisayar destekli eğitim, diğer eğitim ortamlarından farklı özelliklere ve farklı değişkenleri kontrol edebilme yeteneğine sahiptir (Kacar ve Doğan, 2007). Bilgisayar destekli öğretim yönteminin geleneksel yöntemlere göre daha etkili olduğu ve öğrencilerin öğrenmeye karşı daha olumlu tutum sergiledikleri günümüzde kabul edilen bir gerçektir (Çalışkan ve Şimşek, 2000).

Bilgisayar destekli eğitim, bilgisayarın öğrenmenin meydana geldiği bir ortam olarak kullanıldığı, öğretim sürecini ve öğrenci motivasyonunu güçlendiren, öğrencinin kendi öğrenme hızına göre yararlanabileceği, kendi kendine öğrenme ilkelerinin bilgisayar teknolojisiyle birleşmesinden oluşmuş bir öğretim yöntemidir (Yıldız, 2004: 137).

Yapılandırmacı Öğrenme Kuramında Bilgisayar Destekli Öğretimin Rolü

Geçmişten günümüze öğrenme ve öğretmenin doğasını açıklayabilmek için birçok teori ortaya atılmış fakat mevcut ilköğretim müfredatında son yıllarda en çok savunulan yapılandırmacı (constructivist) öğrenme kuramı benimsenmiştir (Çepni, 2006: 45). Diğer bir deyişle mevcut ilköğretim müfredatı bu öğrenme kuramı üzerine kuruludur.

Yapılandırmacılık genelde öğrenmeye, özelde ise her bireyin kendi bilgisini nasıl oluşturduğuna yönelik iddiaları olan bir felsefi yaklaşımdır (Olkun ve Toluk Uçar, 2006: 19). Bu bağlamda bir öğrenme kuramından çok bir öğretme kuramı olarak ele alınabilir (Olkun ve Toluk Uçar, 2006: 19).

Bu yaklaşım Ausubel'in öğrenmeyi etkileyen en önemli etken öğrencinin mevcut bilgi birikimidir, yeni öğrenilen bilgiler bunlar üzerine inşa edilir şeklinde ifade edilen düşüncesi üzerine odaklanmıştır. Bu düşünceye göre öğrenci yeni kazandığı bilgileri daha önceden kazandığı bilgilerle karşılaştırarak yorumlar ve anlamlı hale getirerek zihnine yerleştirir (Çepni, 2006: 45).

Yapısalcı kuram, var olan geleneksel kuramlara (davranışsal ve bilişsel) alternatif bir yöntem olarak ve teknolojik çağın gerektirdiği ihtiyaçlara cevap vermesi için geliştirilmiştir (İşman, 2005: 86).

Yapılandırmacı yaklaşımın merkezinde öğrenmeyi gerçekleştiren öğrenciler vardır ve öğrenciler öğrenmelerini kendileri yaparak, yaşayarak gerçekleştirir (İşman, 2005: 233). Yapılandırmacılık, bilginin öğrenen tarafından oluşturulduğu, her öğrenenin dışarıdan aldığı yeni bilgi ile sahip olduğu bilgileri ilişkilendirerek öğrendiği fikri üzerine odaklanmıştır (Çepni, 2006: 46). Çağdaş eğitim bilimciler çocukların eğitim-öğretim sürecinde (özellikle ilköğretimde) çevreyi ve olayları eleştirel biçimde gözleyip ekranları ile görüş alışverişinde bulunarak -öğretmenin düzenleme ve yol gösterme dışında öğrenci adına hiçbir ek eylemde bulunmadığı ortamlarda- bilgi kazanması gerektiğini savunmaktadırlar (Develi ve Orbay, 2003).

Yapılandırmacılık, bilginin kazanılmasının bireysel bir süreç olduğunu, öğretmenin görevinin bu süreci hızlandırmak ve kolaylaştırmak için gerekli ortamı sağlamak olduğunu vurgular (Olkun ve Toluk Uçar, 2006: 19). Bu yaklaşımda öğrenci kendisine verilen bilgileri almak yerine, kendi zihin yapısına uygun olarak anlamlandırır (Çepni, 2006: 45). Yapılandırmacılara göre bilgi, yaşantılarını anlamlı hale getirmeye çalışan birey tarafından etkin olarak yapılandırılmaktadır (Demirel, 2007: 41).

Öğrencilerin ihtiyaç duyacakları bilgileri kendilerinin bulmasıyla daha iyi öğreneceği bilinen bir gerçektir (Çepni, 2006: 298). Eğitim teknolojisi, öğrencilere herhangi bir konu öğretiminde yaparak yaşayarak öğrenme imkânı sunmaktadır (İşman, 2005: 88). Yapararak yaşayarak öğrenme neticesinde, öğrenciler kalıcı izli öğrenmeler oluşturabilmektedir (İşman, 2005: 88). Yapısalcı öğretimde amaç, en az rehberlikle öğrenme yollarının öğrenilmesidir (Çepni, 2006: 298).

Yapılandırmacı öğretimde öğretmen bilgi aktarıcı ve öğrenci de pasif alıcı değildir (Olkun ve Toluk Uçar, 2006). Öğretmenler öğrencileri etkili, faydalı ve yaratıcı etkinliklere katmalıdır (Çepni, 2006: 298). Eğitim teknolojileri sayesinde, öğrenci-merkezli ortamlar tasarlanmaktadır (İşman, 2005: 88). Yapılandırmacı anlayışın uygulandığı eğitim ortamları, bireylerin öğrenme sürecinde daha fazla sorumluluk almalarını ve etkin olmalarını gerektirmektedir (Demirel, 2007: 52). Bu nedenle, eğitim teknolojileri ve bilgisayar destekli öğretim kullanılarak tasarlanan derslerle, öğrencilerin bireysel sorumluluklarının bilincinde oldukları bir öğrenme ortamında gerçekleştirilmektedir.

Bireyin kendi bilgisini kurması ve geliştirmesi, etkin olarak sorgulaması, problem çözmesi, yaratması ve derinlemesine anlaması yapılandırmacı anlamdaki bir öğrenmenin sonucu olarak açıklanmaktadır (Demirel, 2007: 53). Günümüzde bilgiyi depolayan bireylere değil, bilgiyi kullanabilen ve yeni bilgiler üreten bireylere ihtiyaç duyulmaktadır (Olkun ve Toluk Uçar, 2006). Bilgisayarlar bilgiyi yapılandırmada önemli bir araç olarak görülmektedirler (Çepni, 2006: 298). Öğrenci bilgisayarı ya da diğer eğitim teknolojilerini kullanarak, kendi kendine eğitim-öğretim faaliyetlerini gerçekleştirmeye çalışır (İşman, 2005: 88).

Öğrenme sürecinde öğrenenlerin neler ve nasıl öğreneceklerine, yanıtlanacak sorulara, kullanılacak kaynaklara, yerine getirilecek görevlere öğretmenler karar vermemeli; öğrenenler ilgilenecekleri sorunları ve öğrenme hedeflerini kendileri belirlemelidir (Demirel, 2007: 49). Öğrenciler, eğitim teknolojilerini kullanarak, herhangi bir konuda araştırma ve inceleme yaparak, kendisinin belirlediği konuları öğrenmeye çalışır (İşman, 2005: 88).

Yapısalcı yaklaşımın çerçevesinde, öğrencilerin kendi sorumluluklarını bilerek sürece katılmaları ve öğrenmeler arasında kurulacak ilişkiler önemli olduğundan bilgisayarlar açısından, öğrenme öğretme süresinde çoklu etkileşime ve öğretmenin bu süreçteki rolüne önem verilir (Çepni, 2006: 298). Bu nedenle yapılandırmacı eğitim ortamları bireylerin çevreleriyle daha fazla etkileşimde bulunmalarına, dolayısıyla zengin öğrenme yaşantıları geçirmelerine olanak sağlayacak biçimde düzenlenmelidir (Demirel, 2007: 53). Eğitim teknolojileri öğrencilere dünyanın farklı bölgelerinde bulunan kütüphanelere ulaşmada ve ihtiyacı olan bilgileri alıp kullanmada yardım eder (İşman, 2005: 88). Bu yolla öğrencilerin teknolojiden üst düzeyde yararlanmaları ve böylece zengin bir öğrenme ortamında bilgiyi yapılandırmaları sağlanabilir.

Yapılandırmacı yaklaşım öğrenci merkezli bir öğrenme yaklaşımıdır. Öğretmen merkezli bir öğrenme yaklaşımı; kağıt, kalem, tahta, tebeşir, kitap gibi hazır bilgilerin sunulmasında kullanılan ilkel teknolojileri kullanırken, öğrenci merkezli bir yaklaşım bilgiye ulaşmanın yollarını gösteren, bilgiyi kullanma ve paylaşmayı kolaylaştıran iletişim teknolojilerini (Bilgisayar Destekli Öğretim, çoklu ortam, internet gibi) kullanır (Baki, 2008).

Yapılandırmacı öğrenme kuramı bilgisayarlarla birlikte, bilgi teknolojilerine dayalı çeşitli eğitsel yazılımların kullanılmasıyla da uygulanmaktadır (Demirel, 2007: 57). Örnek olarak Lego programında, öğrenciler bilgisayara çeşitli işlemleri yapmaları için komut verebilirler. Yani öğrenci öğretmen, bilgisayar öğrenci gibi davranır. Burada önemli olan öğrencilerin neyi, neden yaptıklarını bilmeleridir (Çepni, 2006: 298).

İşman (2005: 88)'a göre eğitim teknolojisi yapısalcı kuramın, yaparak-yaşayarak öğrenme, yaratıcılık yeteneğinin geliştirilmesi, kubaşarak öğrenme, öğrenci-merkezli öğretim ve bireysel öğretim yaklaşımlarını etkili olarak kullanmaktadır.

Tüm bunların ışığında, yapılandırmacı yaklaşımın öğretimsel uygulamalarında bilgisayar destekli öğretimin kendini göstermesinin öğretmenlerin öğrencilere rehberlik etmesini, öğrencilerin de bilgiyi yapılandırmasını kolaylaştırdığı söylenebilir.

Matematik Eğitiminde Teknoloji Kullanımı Ve Bilgisayar Destekli Öğrenme

Çağımızın teknolojik gelişmeleri sayesinde, eğitim uygulamalarına yeni imkanlar sağlanarak, kullanılan ortam ve yöntemler zenginleştirilmektedir (Koşar ve diğer., 2003: 28). Bu ortam ve yöntemler matematik eğitiminde de kendini göstermiştir ve gösterecektir. Eğitimde teknoloji kullanımı daha çok öğrencinin kavraması ve değer vermesini sağlamak için geleneksel okul matematiğiyle birleştirilebilir (Huentinck & Munshin, 2004: 161).

Milli Eğitim Bakanlığı Mevzuatı'nın 1739 numaralı temel kanununun 13. maddesi, Türk Milli Eğitimi'nin Temel İlkeleri'nin bilimselliğini "Her derece ve türdeki ders programları ve eğitim metotlarıyla ders araç ve gereçleri, bilimsel ve teknolojik esaslara ve yeniliklere, çevre ve ülke ihtiyaçlarına göre sürekli olarak geliştirilir..." şeklinde açıklamaktadır (<http://mevzuat.meb.gov.tr/html/88.html>). Bu nedenle eğitimde teknolojik gelişmeleri takip etmek, özellikle de matematik eğitiminde bilgisayar destekli öğretim yöntemini kullanmak eğitimin çağdaşlığı ve bilimselliği açısından gereklidir.

Amerikan Ulusal Matematik Öğretmenleri Şurası (NCTM, 2008) matematik öğrenme ve öğretmede teknolojinin rolünü şöyle açıklamıştır:

Teknoloji 21. yüzyılda matematik öğrenmek için gerekli bir araçtır ve tüm okullar öğrencilerinin tamamının teknolojiye erişimini sağlamalıdır. Etkili öğretmenler, öğrencilerin anlamalarını geliştirmek, ilgilerini canlandırmak ve matematik yeterliliklerini arttırmak için teknoloji potansiyelini en üst düzeye taşırlar. Teknoloji elverişli olarak kullanıldığında, tüm öğrencilerin matematiğe ulaşmasını sağlamaktadır (<http://nctm.org/about/content.aspx?id=14233>).

Matematik eğitiminde ve öğretiminde teknoloji kullanımı denildiğinde ilk olarak akla bilgisayarların kullanımı gelmektedir. Cangelosi (2003: 347)'ye göre günümüzde bir matematikçinin temel aracı algoritmaları çalıştırabilmeye, çoklu verileri, çok boyutlu ilişkileri açıklayabilmeye, veri ve fonksiyonlara erişmeye ve depolamaya ve matematik dilinde iletişim kurmaya uygun güçlü yazılımlarla donatılmış bir bilgisayardır.

Bilgisayar ortamında matematiği öğrenme-öğretme sürecinde matematiksel kavramların dayandığı bilişsel araçların geliştirilmesi kullanılacak yazılımlara bağlı olarak problem çözme ve düşünme becerisinin kazanılmasına katkı sağlayacaktır (Hacısalıhoğlu, Mirasyedioğlu ve Akpınar, 2003: 140).

Aktaş (2004: 159) da matematik öğretiminde bilgisayar kullanılmasını vurgulamış ve matematik öğretiminde bilgisayar kullanmaya başlarken öğretmene rehberlik yapabilecek ilkeleri şöyle açıklamıştır.

1. Bilgisayar günlük programın hedeflerini arttırmak için kullanılmalıdır. Öğretmen bilgisayarı çocukların sadece teknolojiyi kullanması amacıyla kullanmamalıdır.
2. Bilgisayar el becerilerine yönelik etkinliklere ilave olarak kullanılmalıdır.
3. Öğretmen çocuk için gelişimsel olarak uygun olan programı kullanmalıdır. Çocuk için karmaşık resimler, dağınık renk ve ses içeren programlar kullanılmamalıdır.
4. Bilgisayarın potansiyelini kendi menfaatine çeviren birbirini etkileyen programlar seçilmelidir. (Aktaş, 2004: 160-161).

1960 ve 1970'lerde çok önemli olan kağıt-kalem hesaplamaları, artık yerini akıl yürütme, yorumlama, tahmin etme ve karar verme becerilerine bırakmıştır (Olkun ve Toluk Uçar, 2004: 63). Matematik eğitiminde bu becerilerin gelişmesi eğitim teknolojilerinin kullanılmasıyla gerçekleşmektedir.

Eğitim teknolojilerinin matematik öğretiminde kullanılması kamera, televizyon ve projeksiyon gibi teknolojik araçlarla gerçekleşebilir. Buna karşın, öğrencilerin matematiksel ilişkileri keşfetmesi ve muhakemeler yapmasını sağlayabilmek için matematik eğitiminde popüler olarak grafik hesap makineleri ve bilgisayar yazılımları (bilgisayar cebiri sistemleri, dinamik geometri yazılımları, vs.) kullanılmaktadır.

NCTM (1989) teknolojinin özellikle bilgisayarların uygun bir şekilde kullanılması durumunda, bunun öğrencilere geometrik anlamalarını ve sezgilerini geliştirebilecekleri zengin bir ortam sunacağını belirtmiştir (NCTM, 1989; Üstün ve Ubuz, 2004'deki alıntısı). Aktaş (2004: 159) da ilkököl ile birlikte çocukların matematik eğitimlerinde bilgisayarı etkili olarak kullanabileceği vurgulamıştır.

Amerikan Ulusal Matematik Öğretmenleri Şurası (NCTM, 2008) matematik öğrenme ve öğretimde teknolojik araçların yerini de şu cümlelerle vurgulamıştır:

Hesap makineleri ve bilgisayar cebiri sistemleri, dinamik geometri yazılımları, uygulamaları, tablolama yazılımları ve interaktif sunum araçları gibi diğer teknolojik araçlar, yüksek kalitede matematik eğitiminin çok önemli bileşenlerindedir. Etkili bir matematik öğretmenin eşliğinde, farklı seviyelerdeki öğrenciler matematiksel muhakeme yapmak ve matematiksel sezgi duymak, bunu sürdürmek, matematiksel içerik ve problem çözme durumuna erişmek ve işlemsel hesaplamalarındaki pratikliğini arttırmak için bu araçları kullanabilir. Kolay anlaşılır bir matematik programında, öğrenciler bu araçları problemleri hesaplama, oluşturma ve gösterim amacıyla kullanabilirler. Aynı zamanda teknoloji kullanımı matematiksel düşünmeyi, problemi tanımlamayı ve karar vermeyi de sağlar (<http://nctm.org/about/content.aspx?id=14233>).

İlköğretim birinci kademesinde matematik eğitiminde kullanılan paket programları Olkun ve Toluk Uçar (2004: 63) üç ana başlıkta toplamıştır. Bunlar hazır etkileşimli CD'ler (Mine'nin Matematik Evi, Sihirli Fırça, Tangram), matematik

eğitimi programları (GeoComputer, Geometer's Sketchpad, Logo ya da Turtle Math) ve grafik programlarıdır (Microsoft Excel vb.).

Baki (2008: 445) ise bilgisayar donanımlı ortamda matematik öğrenmenin iki farklı yaklaşımla olabileceğinden bahsetmiştir. Bunlardan biri programlama yoluyla öğrenme diğeri ise buluş yoluyla öğrenmedir. Baki (2008: 445)'ye göre programlama yoluyla matematik öğrenmede, ipucu niteliğindeki bazı programlar öğretmen tarafından öğrenci çalışma yapraklarında eksik bırakılır ve öğrencinin tamamlaması istenir, bazen de konu ile ilgili ön bilgiler verilerek bir matematiksel örüntünün, modelin veya ilişkinin sayısal veya grafiksel olarak görüntülenmesi öğrenciden istenebilir. Bilgisayarlı bir ortamda buluş yoluyla öğrenmenin gerçekleşebilmesi için öğretmenin açık uçlu konuları seçmesi ve bunları öğrenci çalışma yaprağı şeklinde öğrencilere sunması gerekmektedir (Baki, 2008: 461). Öğretmenin diğeri önemli rolü öğrenciler çalışma yapraklarında verilenleri yapmaya uğraşırken onlara rehberlik etmesi ve anahtar sorular sorarak keşfedilmesi istenen kavramlara ve ilişkilere doğru öğrencileri yöneltmeye çalışmasıdır (Baki, 2008: 461).

Geometri ve Geometri Öğretimi

Geometri insanların yaşamında önemli bir rol oynamaktadır. Geometri ve geometrik düşünce matematiğın gelişimine önemli katkılarda bulunmuştur (Olkun ve Toluk Uçar, 2006). Öyle ki Kaya (2004)'nın da belirttiğı gibi, M.Ö. 4. asırda geometriye doğrudan hiçbir katkısı olmayan Plato kurduğı okulun kapısına "Buraya Geometri Bilmeyen Giremez" yazısını koydurmuştur (<http://www.matder.org.tr/Default.asp?id=82>). Geometrinin tarihsel gelişimine baktığımızda geometrinin, matematik biliminin gelişmesinde önemli roller oynadığı görülmektedir (Olkun ve Toluk Uçar, 2007).

Geometri, matematik bilimine katkıları dışında günlük hayatta da oldukça fazla karşımıza çıkar. Geometri, çerçeve yapmak, alınacak duvar kâğıdının, boyanın, çimenin veya gübrenin miktarını belirlemek ve diğeri iş durumları geometrik

kavramların bilinmesine ihtiyaç duyulan problem durumları içerir (Hatfield et al., 1997: 126).

İnsanın geometri adına yaptığı, doğada var ve yadsınmaz gerçekleri görmek, bunlar arasındaki ilişkileri keşfederek soyut alanda (zihinde) bu ilişkileri yeni gerçek ve yeni ilişkilere götürmek olmuştur (Develi ve Orbay, 2003).

Birçok araştırmacı geometrinin bireylerin günlük yaşamına ve genele sağladığı yararları bahsetmektedir (Olkun ve Toluk Uçar, 2006; Hatfield et al., 1997: 126; Üstün ve Ubuz, 2004). Geometri, şekilleri ve onların özelliklerini anlamayı geliştirmede öğrencilere yardım ederek, tecrübe etmelerini sağlar (Üstün ve Ubuz, 2004). Aynı zamanda geometri, fiziksel dünyayı şekil, yer ve konum açısından inceleme olanağı sağlar (Olkun ve Toluk Uçar, 2006).

Hatfield et al. (1997: 126) ise geometrinin öğrencilere sağladığı yararları şu şekilde açıklamıştır.

Dünyamızın birçok yönü geometrik bir bakış açısıyla incelenebilir. Geometrik modellerin, tasarımların, resimlerin veya şekillerin kullanılması öğrencilerin problemleri anlamaları ve analiz etmelerine, matematiksel düşünüş ve fikirlerini tanımlamalarına ve göstermelerine yardımcı olur. Örneğin, alan modelleri çarpma, ondalık kesirler, kesirler ve yüzdeler yaklaşımlarında kullanılabilir. Öğrencilere geometrik veya uzamsal bakış açısında matematiksel kavramları ve bunların ilişkilerini keşfetme fırsatı verebilir (Hatfield et al., 1997: 126).

Baki (2008: 333) geometri temel alanının amacını, düzlemde ve üç boyutlu uzayda geometrik nesnelerin özelliklerini tanıma, aralarındaki ilişkileri bulma, geometrik yeri tanımlama, dönüşümleri açıklama, ifade etme, geometrik önermeleri kanıtlama şeklinde özetlemiştir.

Baki (2001) geometrinin genel amaçlarını iki ana başlıkta şu şekilde belirtmiştir:

1. Öğrenci kendi fiziksel dünyasını, çevresini ve evreni açıklamada ve anlamlaştırmada geometriyi kullanabilmeli,
2. Öğrenci problem çözme becerileri geliştirmeli.

“Bu genel amaçları biraz açacak olursak, birinci amaç için sırasıyla öğrenci;

- a) Geometrik şekilleri tanıyabilmeli, açıklayabilmeli, karşılaştırabilmeli ve sınıflandırabilmeli;
- b) Varlıklar arasında ilişkiler kurabilmeli, mekân ve uzay kavramı geliştirebilmeli;
- c) Geometrik şekiller arasındaki dönüşümleri keşfedebilmeli;
- d) 3 boyutlu nesnelere tanıyabilmeli, açıklayabilmeli, özelliklerine göre sınıflandırabilmeli.

İkinci amaç için de şu özel amaçlar sıralanabilir. Öğrenci;

- a) Geometrik şekillerin özelliklerini karşılıklı ilişkilendirebilmeli;
- b) Geometrik yerleri, durumları aksiyomları, önermeleri ve teoremleri kullanarak açıklayabilmeli ve kanıtlayabilmeli;
- c) Koordinat düzleminde dönüşümleri ve vektörleri problem çözümlerinde kullanabilmeli (Baki, 2001).”

Baykul (2005: 363) ise, ilköğretim geometri konularının öğretiminin matematiğin diğer konularının öğretimi kadar önemli olduğuna değinmiş ve ilköğretimdeki matematik öğretiminde geometri konularına da yer verilmesinin bazı sebeplerini şöyle açıklamıştır:

1. İlköğretimde matematik çalışmaları arasında eleştirci düşünme ve problem çözme önemli bir yer tutar. Geometri çalışmaları, öğrencilerin eleştirci düşünme ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesine önemli katkı getirir.
2. Geometri konuları, matematiğin diğer konularının öğretiminde yardımcı olur. Örneğin, kesir sayıları ve ondalık sayılarla ilgili kavramların kazandırılmasında ve işlemlerin tekniklerinin öğretiminde dikdörtgensel, karesel bölgelerden ve daireden büyük ölçüde yararlanır.
3. Geometri, matematiğin günlük hayatta kullanılan önemli parçalarından biridir. Örneğin, odaların şekli, binalar, süslemelerde kullanılan şekiller geometriktir.

4. Geometri, bilim ve sanatta da çok kullanılan bir araçtır. Örnek olarak, mimarların, mühendislerin geometrik şekilleri çok kullandıkları; fizikte, kimyada ve diğer bilim dallarında geometrik özelliklerin fazlaca kullanıldığı gösterilebilir.
5. Geometri, öğrencilerin içinde yaşadıkları dünyayı daha yakından tanımalarına ve değerini takdir etmelerine yardım eder. Örneğin, kristallerin, gök cisimlerinin şekil ve yörüngeleri birer geometrik şekildir.
6. Geometri, öğrencilerin hoş vakit geçirmelerinin, hatta matematiği sevmelerinin bir aracıdır. Örneğin, geometrik şekiller, bunlarla yırtma, yapıştırma, döndürme, öteleme ve simetri yardımıyla eğlenceli oyunlar oynanabilir (Baykul, 2005).

Geometri öğretiminde iki temel yaklaşım vardır (Altun, 2002). Bunlardan biri parçadan bütüne yani noktadan cisme giden yaklaşım, diğeri ise çocukların eşya ve cisimleri önce kavradıkları düşüncesinden yola çıkarak, öğretime bütünden başlayıp daha sonra parçaların tanıtılmasına yer veren yaklaşımdır (Altun, 2002).

Etkili geometri öğretimi yapılabilmesi için geometrik düşüncenin bireylerde nasıl geliştiğinin bilinmesi oldukça önemlidir. Bu önemi, Olkun ve Toluk Uçar (2007) şu cümlelerle açıklamıştır:

Geometrinin hem somut cisim ve şekillerle uğraşması hem de matematik öğrenmeye katkısı nedeniyle daha erken yaşlardan itibaren ele alınması ve ayrı bir kon olarak okutulmak yerine sayı ve ölçme gibi diğer matematik konularına bütünleşmiş olarak ele alınmasının daha yararlı olacağı iddia edilmektedir. Bunun yapılabilmesi için çocukta geometrik düşüncenin nasıl geliştiği bilinmelidir (Olkun ve Toluk Uçar, 2007).

Bireylerde geometrik düşüncenin gelişimini en iyi anlatan model van Hiele geometrik düşünme düzeyleri modelidir (Olkun ve Toluk Uçar, 2006: 98).

Bireylerde Geometrik Düşüncenin Gelişimi

Çocuklar geometri öğrenirken geometrinin tarihsel olarak geçirdiği evrelere benzer bir yol izlerler (Olkun ve Toluk Uçar, 2006: 98). Yani her çocuk, gelişim sürecinde insanlığın geometri bağlamında yaşadıklarını yaşayacaktır (Develi ve Orbay, 2003).

Çocukların geometrik şekilleri tanınması ile ilgili olarak Aktaş (2004: 112). çoğu çalışmanın Piaget'in ve van Hiele'nin yaklaşımı üzerine odaklandığından bahsetmektedir. Aktaş (2004: 112-113) Piaget'e göre çocukların geometrik şekilleri tanınmasını şu cümlelerle açıklamıştır:

Piaget'e çocukların çevrelerini algılamak, insanların ve nesnelerin şekillerini yakınlık, uzaklık ve konumlarına göre sürekli değiştiğini düşündüklerini ortaya koymuştur. Yani çocuklar şekilleri şekil onlara yaklaştıkça ve uzaklaştıkça farklı algılamaktadırlar. Piaget çocukların erken dönemlerinde çevrelerindeki şekilleri algılamalarını öklit geometrisi değil topolojik geometri ile açıklamıştır. Piaget çocukların uzayı ilk algılayışlarının yetişkinler tarafından öklit geometrisi gibi algılandığını ve geometri eğitimine öklit geometrisi ile başladığını, bunun da yanlış olduğunu ve çocukların uzay ve çevresi ile ilgili ilk görsel kavramların topolojik olduğunu vurgulamaktadır.

Oysa günümüzde, Piaget'e karşın birçok matematik eğitimcisi çocuklarda geometrik düşüncenin gelişimini van Hiele geometrik düşünme düzeyleri modeli ile açıklamaktadır.

Van Hiele geometrik düşünme modeli Dina van Hiele Geldof ve eşi Pierre Marie van Hiele'nin Utrecht Üniversitesi'nde aynı zamanda tamamladıkları doktora çalışmasının bir ürünüdür (Olkun ve Toluk Uçar, 2007: 223).

Van Hiele geometrik düşünme modeli insanların geometrik düşünme yönünden farklılıklarını beş hiyerarşik düzeye ayrılmasını esas alır ve her düzey geometri kavramlarından hangilerini ve ne kadarının kazanıldığını değil, insanların geometrideki kavramlar üzerinde nasıl düşündüklerini ve bu düşüncelerin tiplerini belirtir (Baykul, 2006: 364).

Her matematiksel kavram ya da işlem gibi geometrik düşünce de belli evrelerden geçer (Olkun ve Toluk Uçar, 2007: 98). Bu teoriye göre çocukta geometrik düşüncenin gelişimi görsel dönem, analitik dönem, informal tümdengelim (yaşantıya bağlı çıkarım), formal tümdengelim (çıkartım) ve en ileri dönem olarak adlandırılan beş düzeyden oluşmaktadır (Olkun ve Toluk Uçar, 2004; Olkun ve Toluk Uçar, 2006; Olkun ve Toluk Uçar, 2007). Usiskin (1982) bu düzeyleri düzey 1 (recognition), düzey 2 (analysis), düzey 3 (order), düzey 4 (deduction), düzey 5 (rigor) diye adlandırmıştır. Bu düzeyler yaşlarla doğrudan bağlantılı değildir, ancak her insan geometrik gelişmeyi bu sıraya göre göstermektedir (Altun, 2002: 193-194).

Görsel dönem denilen birinci düzeyde çocuklar şekillerle ilgili ölçme yapabilir ve şekillerin özelliklerini fark edebilirler; fakat soyutlama yapamazlar (Baykul, 2006: 364). Bu düzeydeki öğrenciler geometrik şekilleri bir bütün olarak tanır (Olkun ve Toluk Uçar, 2007: 223). Bu öğrenci şekilleri görünüşleri itibariyle belirler, isimlendirir, karşılaştırır (Olkun ve Toluk Uçar, 2007: 223). Bu evredeki çocuklara geometri öğretiminde fiziksel gereçlerin sunulması, çocukların bunlarla oynamaları ve kullanmaları gerekir (Altun, 2002:194). Örneğin öğrencilerin bir grup nesne içerisinde kendine göre benzer gördüğü şekil veya cisimleri araması, bulması ve sınıflandırmasıyla ilgili etkinlikler bu seviyeye uygundur (Olkun ve Toluk Uçar, 2006: 98). Bu düzeydeki düşünmenin ürünü, şekillerin benzerliklerine göre sınıflandırılmasıdır (Baykul, 2006: 364).

Analitik dönem veya *analiz* olarak adlandırılan ikinci düzeyde öğrenci şekilleri parçaları ve özellikleri itibariyle karşılaştırır, sınıflandırır ve açıklar (Olkun ve Toluk Uçar, 2006: 99). Bu düzeydeki öğrenciler bir sınıfa ait şeklin özelliklerinin, bu şeklin bulunduğu sınıfı temsil ettiğini anlayabilirler, bir şeklin özelliklerini ait olduğu sınıfa genelleyebilirler (Baykul, 2006: 364). İkinci düzeydeki öğrencilere yapılması Olkun ve Toluk Uçar (2006: 99) tarafından tavsiye edilen etkinlikler; geometri şeritlerinden, kurdan ya da kibrit çöplerinden geometrik şekiller yapmak, geometrik şekillerin boyutlarını ölçmek, geometri tahtasında verilen bir şekli oluşturmak, alan simetri ve döndürme etkinlikleri yapmak, üç boyutlu geometrik cisimlerin açınımlarını incelemek, geometrik şekilleri ayırıt yüzey, köşe sayıları gibi özellikleri açısından karşılaştırmak, benzerlik ve farklılıklarını geometrik olarak

ifade etmek, geometrik şekil ve cisimleri inşa etmektir. Altun (2002) ise, bu düzeydeki öğrencilerle yapılabilecek çalışmaları; yararlanılan eşya ve şekillerin değişik özellikleri üzerinde konuşma, anlatma, bunların listesini çıkarma, kullanılan geometrik eşya ve şekilleri ölçme, tanımlama, şekli bozarak başka bir şekle çevirme, eşya ve şekilleri göz önünde tutarak sınıflandırma ve adlandırma, bunun yanı sıra bu şekiller üstüne problem çözme çalışmaları şeklinde ifade etmiştir. Bu düzeydeki düşünmenin ürünü, geometrik şekillerin özellikleri arasındaki ilişkilidir (Baykul, 2006: 364).

İnformal tümdengelim, informal çıkarım ya da yaşantıya bağlı çıkarım olarak adlandırılan üçüncü düzeyde bir öğrenci şekiller arası ve şekillerin özellikleri arası ilişkileri ve tanımların rolünü anlayabilir (Olkun ve Toluk Uçar, 2006: 99). Ayrıca çocuklar bu dönemde aksiyomatik bir yapıyı kullanabilir ve bu sistem içinde kendi kendilerine ispat yapabilir (Altun, 2002:195). Bu düzeydeki bir öğrenci için geometrik şekillerin tanımları anlamlıdır, bir tanıma uyan ya da uymayan şekilleri ayırt edebilir ve tanımdan yola çıkarak şekil hakkında hüküm verebilir (Olkun ve Toluk Uçar, 2006: 100). Altun (2002: 195)'e göre ilköğretimin ikinci kademesindeki öğrenciler çoğunlukla bu basamağa denk gelmektedir. Bu düzeyin ürünü geometrik şekillerin özellikleri arasındaki ilişkilidir (Baykul, 2006: 364). Bu düzeydeki çocuklar için; kullandıkları geometrik eşya ve şekillerin neden faydalı oldukları, hangi özelliklerinin ne işe yaradığı üzerine konuşturulmalı, şekiller ve eşyalar üstüne gözleme dayalı konuşmaları için ortam hazırlanmalı, şekil ve modellerle ilgili çizim yapma, şekil sınıflarının ortak özelliklerini söyleme, genellemeye varma, hipotez kurma, hipotez test etme gibi etkinliklere yer verilmelidir (Altun, 2002: 195).

Tümevarım, formal tümdengelim veya çıkarım olarak adlandırılan dördüncü düzeydeki bir öğrenci aksiyom, teorem ve tanımlara dayalı olarak yapılan bir ispatın anlam ve önemini kavrayabilir, daha önce kanıtlanmış teoremlerden ve aksiyomlardan yararlanarak tümdengelimle başka teoremleri ispatlar (Olkun ve Toluk Uçar, 2006: 100). Ayrıca şekillerin özelliklerinden ötesine gidebilir, şekillerin özelliklerini karşılaştırabilir, formal olmayan tartışmalar yapabilir, tümevarım ve akıl yürütme süreçlerini başarabilirler (Baykul, 2006: 364). Bu dönemdeki çocuklar bir aksiyomatik yapıyı kullanabilir ve bu sistem içinde kendi kendilerine ispat

yapabilirler (Altun, 2002: 195). Aynı teoremle ilgili farklı iki mantıksal akıl yürütmeyi birbirinden ayırabilirler (Baykul, 2006: 364).

En ileri dönem veya *en üst düzey* olarak adlandırılan beşinci düzeyde öğrenci değişik aksiyomatik sistemler arasındaki farkları anlar ve bu sistemler içinde teoremler ortaya atar, bu sistemleri analiz ve karşılaştırma yapar (Olkun ve Toluk Uçar, 2006: 100). Bu sistemleri çalışılacak birer alan olarak görürler (Baykul, 2006: 365). Öğrenciler bu düzeyde geometriyi bir bilim olarak ele alıp çalışabilirler (Altun, 2002: 195).

Baki (2008:561) van Hiele teorisinin iki temel varsayımını şu şekilde açıklamıştır:

1. Geometri anlama düzeyleri hiyerarşiktir. Dolayısıyla öğrencilerin anlama seviyeleri tespit edilmeli, derslerin planlanması öğrencinin düzeylerine dikkat edilerek hazırlanmalıdır.

2. Somut objelerle geometrik anlama geliştirilmeli. En alt düzey olan görsel düzeydeki öğrenciler somut objelerle geometrik etkinlikler yapmalıdır.

Bu iki öneride ortaya konulmak istenen esas pedagojik prensip, somuttan soyuta, basitten karmaşığa doğru kavramları ve geometrik özellikleri ilişkilendirmektir.

Üç Boyutlu Geometri Öğretiminde Modeller ve Somut Materyallerin Yeri

Birçok eğitimci öğrenmenin esas olarak olguların ve belirli becerilerin ezberlenmesi yoluyla gerçekleştiğini varsayımlardır (Caine & Caine, 2002). Develi ve Orbay (2003) ilköğretimde geometri öğretimi gözlem ve sezgiye dayalı olacağından, görsel ve somut etkinlikleri yine aynı oranda ağırlıklı olması gerektiğini vurgulamaktadırlar.

Öğrencilere günlük yaşamdan örnekler vererek somut modeller oluşturmayla ilgili olarak, Caine & Caine (2002) yaşantılardan yararlanma ile onları göz ardı etme arasındaki ayrımı geometri derslerinden örnek vererek şöyle açıklamışlardır:

Çocuklar hayatlarında okulla karşılaşmadan önce uzun süre paralel doğrularla birlikte yaşamışlardır. Geometri derslerinde paralel doğrular ele alındığında, ortalama bir öğrenci parmaklıklar, pencereler, mekanik oyuncaklar, resimler gibi binlerce örneği görmüştür. Öğrenci ve

öğretmenlerin zaten bildikleri paralel doğrulardan söz etmek yerine, çoğu öğretmen tahtaya paralel doğrular çizecek ve bir tanım verecektir. Öğrenciler de görev bilinciyle bu “yeni” bilintiyi daha sonra üzerinde çalışılmak ve sınavda hatırlanmak üzere bir deftere kopyalayacaklardır. Paralel doğrular aniden, beyinde ayrıca saklanacak yeni bir soyut bilinti olmuştur. Beyinde zaten var olan ve öğrenene bugüne kadar karşılaşılmış olduğu paralel doğruların gerçek hayatta ne anlama geldiği, bunlarla neler yapılabileceği ve matematik soyutlamaların dışında ne şekilde var olduklarıyla ilgili anlık bir “Hah!” duygusu verebilecek zengin bağlantıları kullanmak için hiçbir çaba gösterilmemiştir.

Günümüzde geometri öğretiminde bahsedilen zengin bağlantıları oluşturabilmek için somut materyaller ve modeller kullanılması önerilmektedir. Model, bir cismin daha büyük ya da küçük boyda yapılmış benzeridir (Koşar ve diğer., 2003: 55). Geometri öğretiminde somut materyallerin ve modellerin önemli bir yeri vardır. Gerçek eşyaların sınıf ortamına getirilemeyecek kadar büyük olması ya da gözlemlenemeyecek kadar küçük olması gibi çeşitli nedenlerden dolayı, eşyaların model ya da resim, şema, grafik gibi görsel materyallerini kullanmak gerekir (Koşar ve diğer., 2003: 55).

Özellikle somut işlemler döneminden soyut işlemler dönemine geçtiği dönemde bir öğrencinin, etrafındaki somut materyallerle okulda öğrendiği geometri bilgilerini ilişkilendirmesi, bilgiyi yapılandırması ve anlamlı öğrenmeler oluşturması açısından gerekli ve önemlidir. Konuların bir model kapsamında canlandırılmasıyla, bu olguların içerdiği ilişkiler bütünü ve etkileşimler daha belirgin hale gelmektedir (Çepni, 2006: 304). Öğrencilerin canlandırma içindeki olguları değiştirmesi, değişkenleri farklı koşullar altında incelemesi ve neden-sonuç ilişkilerini ortaya çıkarması ilgili konularda yeni davranışlar kazandırmasında anahtar rol oynar (Çepni, 2006: 304). Çakıroğlu ve Tuncay (2002) matematikteki kavramların ifadesinde semboller, şekiller, zihinsel imajlar, somut modeller ve benzeri gösterim biçimlerinin kullanılmasının öğrenme süreci açısından oldukça önemli olduğunu vurgulamıştır.

Öğrencilerin üç boyutlular hakkındaki düşünceleri diğer matematiksel kavramlarda olduğu gibi ilk olarak oyunla oluşmaya başlar (Olkun ve Toluk Uçar, 2007). Cangelosi (2003: 338) bazı doğal nesnelerin, matematikle gerçek yaşamı ilişkilendirdiğinden bahsetmektedir. Hatfield et al. (1997: 128)’a göre de,

öğrencilerin ilk geometri deneyimleri üç boyutlu objelerde (bloklar, konserve kutuları, koniler, toplar ve örüntüler) yoğunlaşmaktadır. Birçok çocuk evde veya anaokulunda yapılar ve örüntüler oluştururken bloklar yapmıştır (Hatfield et al., 1997: 128). Erken yaşlarda örneğin ahşap bloklarla oynanan oyunlar okul yıllarında yapılacak olan daha sistemli çalışmaların temelini oluşturmaktadır (Olkun ve Toluk Uçar, 2007). Toptaş (2008)'a göre öğrenciler oyun oynarken şekiller arası ilişkileri doğal olarak kurmaktadır. Gösterim biçimlerindeki çeşitliliğin sağlanması ve özellikle çocuklara yönelik öğretimde somut modellerin kullanılması, anlamlı matematik öğrenimini büyük oranda kolaylaştıracaktır (Çakıroğlu ve Tuncay, 2002).

Tüm bu söylenenlerden hareketle, çocukluk döneminde bireyin etrafında gördüğü objeler ve oyuncakların, ayrıca oynadığı Lego ve yap-boz deneyimlerinin geometrik yapıları sınıflandırmasına, örüntüler ve geometrik yapılar oluşturmaya katkı sağladığı söylenebilir.

Matematiksel objelerin yaşamını analiz edebilmek, anlamlarını bu yapı içinde algılayarak onunla pratikte oynayabilmek insan oğlunun dün olduğu gibi bugün de merak konusu olmuştur (Hacısalihioğlu ve diğer., 2003: 140). Aslında matematiksel objelerin zihinde oluşturulabilmesi için gerçek yaşamdan seçilecek fiziksel modellerle anlamlandırılması gerekmektedir (Hacısalihioğlu ve diğer., 2003: 141).

Birçok matematik eğitimcisi günlük yaşamımızda karşılaştığımız, çoğu zaman da farkında bile olmadan her gün kullandığımız objelerin matematiksel model oluşturmadaki öneminden bahsetmiştir (Hacısalihioğlu ve diğer., 2003: 141; Cangelosi 2003: 338). Cangelosi (2003: 338)'ye göre öğrencilerin somut yaşamlarından toplanan somut materyaller, ticari amaçlı hazırlanmış mevcut öğretim materyallerine nazaran öğrencilerin daha anlamlı manipülatifler ve matematiksel modeller oluşturmalarını sağlar. Hatfield et al. (1997: 128) ise boş yulaf gevreği kutularının, yemek konserve kutularının, tuvalet kâğıdı rulolarının ve çeşitli büyüklüklerde kutuların, çocukların geometrik cisimlerin temsillerini keşfetmelerini, karşılaştırmalarını ve oluşturmalarını sağladığından bahsetmektedir. Bunun yanı sıra, matematik eğitiminde kullanılmak üzere hazırlanan ticari amaçlı eğitim materyallerinin katkısından Cangelosi (2003: 338) şöyle bahsetmektedir:

Ticari ürünler (örneğin örüntü blokları, kesir çubukları, geometri tahtaları, onluk taban blokları, geometrik cisim modelleri, konik parçaların modelleri, cebir karoları, tangram, ölçme aletleri ve ölçüler/cetveller) bir kavramın oluşturulduğu ve bir ilişkinin keşfedildiği derslere oldukça uygundur.

Baykul (2005: 373)'a göre geometriyi karmaşıklıktan kurtararak somut ve kolay öğrenilir hale getirmek için, çeşitli cisim, şekil ve geometrik araçlardan yararlanılmalıdır; ayrıca, çeşitli geometri şekillerinin modelleri kağıt, karton, tebeşir, kil, çeşitli çöpler veya benzer modellerden kendimiz tarafından yapılmalı ve öğrenciler tarafından da yapılması sağlanmalıdır.

Cangelosi (2003: 336) geçmişte öğrencilerin pratik, somut nesnelere, modellerle ve ölçüm aletleriyle çalıştıkları öğrenme aktivitelerinin ilköğretimin ilk sınıflarında matematik derslerinde yaygın olduğu, buna rağmen orta ve üst kademelerde oldukça seyrek olduğundan bahsetmiştir. Oysa mevcut müfredatta ilköğretimin ikinci kademesi hatta ortaöğretimde günlük yaşamdan örneklerin ve somut materyallerin kullanılmasının önemi vurgulanmaktadır.

Geometri derslerinde kullanılan araçlardan pek çoğu öğrenciler tarafından yapılabilir (Baykul, 2005: 104). Bir objenin modelinin bizzat öğrencinin kendisine yaptırtmak o objeyi daha iyi öğrenmesini sağlar (Koşar ve diğer., 2003: 55).

Birçok araştırmacı geometri derslerinde üç boyutlu geometrik cisimleri oluşturma ve sınıflandırmada kullanılacak etkinliklere örnekler vermişlerdir. Somut geometrik modellerin incelenmesi, inşa edilmesi, açınımlarının yapılıp yapıştirilmesi, boyutlarının, yüzey alanlarının ve hacimlerinin hesaplanması, düzlemlerle kesilerek kesit yüzeylerinin tahmin edilmesi ve denenmesi, üç boyutluların perspektif görünümünün çizilmeye çalışılması gibi etkinlikler üç boyutluların karmaşık dünyasını çocuklara aralayacak etkinliklerden bazılarıdır (Olkun ve Toluk Uçar, 2007). Ayrıca Koşar ve diğer. (2003: 55) de belirttiği gibi öğrencilere kullanılan modeli inceleme fırsatı verilmesi, öğrencilerin, soyut fikirlerini somut haline getirme fırsatı verir.

Çocuğun geometri adına yapacağı tüm zihinsel ve bedensel etkinlikler, kavram ve bilgileri ilk defa kendisi bulmuş ve kazanmış duygusu içinde

gerçekleşmelidir (Develi ve Orbay, 2003). Hatfield et al. (1997: 128) bazı araştırmacıların öğrencilere geometrik cisimleri ve onların özelliklerini keşfetmeye yönelten aktiviteleri önerdiklerinden bahsetmiş ve geometrik cisimlerden silindirin oluşumuyla ilgili öğrenci merkezli bir aktiviteyi açıklamıştır.

Öğrenciler çeşitli geometrik şekillerin içine alınmış gibidir ve şeklin özelliklerini anlatırlar. Örneğin “Bir yulaf gevreği kutusuyla çevrelenmiş olduğunuzu hayal edin. Bu sizin kişisel silindirinizdir. Parmak uçlarınızın tam tamına silindirin içine dokunduğunu varsayın... Kollarınızı yavaşça döndürerek olası en büyük silindiri çizin” (Jensen and Spector, 1986:14; Hatfield et al., 1997: 128’deki alıntı).

Üç boyutluları incelemeye başlamak için uygun etkinliklerden birisi de birim küplerden çeşitli yapılar oluşturma etkinlikleridir (Olkun ve Toluk Uçar, 2007). Daha sonra düzenli şekilde artan ya da eksilen üç boyutlu yapılarla örüntüler yapıp bunların resimlerinden yararlanarak oluşturulması ve yapıların resimlerinin çizilmesi etkinlikleri yapılabilir (Olkun ve Toluk Uçar, 2007).

Baykul (2005: 104) üç boyutlu şekillerin açık ve kapalı biçimlerini öğretmek için önerdiği bir etkinliği şöyle açıklamıştır:

Mukavva, kil, plastik, asetat gibi maddelerden küp, dikdörtgenler prizması, kare prizma, üçgen prizma, piramit gibi geometrik şekiller yaptırılabilir. Mukavvadan yapılanlar üzerinde bunların açık şekilleri elde edilebilir. Bunlar, bu geometrik şekillerin kendilerinin, kapalı yüzeylerin, bunların hacimlerinin kavratılması ve hesaplanması çalışmalarında kullanılabilir.

Baykul (2005: 104) silindir ve koninin hacimleri arasındaki ilişkinin gösterilmesi için önerdiği bir aracı ise şöyle ifade etmektedir:

Taban yarıçapları ve yükseklikleri aynı olan bir silindir ve bir koni asetattan yapılır. Bir kovadaki sudan 3 koni dolusu alınarak silindir içine dökülür. Silindirin dolduğu gözlenir. Bu durum silindirin hacminin aynı yarıçap ve aynı yüksekliğe sahip bir koninin hacminin 3 katı olduğu gösterir.

Üç boyutluların çeşitli açılardan sınıflanması ise oldukça zor bir konudur. Bundan önce bu yapıların örneğin kürdan ve oyun hamuru kullanılarak inşa edilmesi etkinlikleri yapılabilir (Olkun ve Toluk Uçar, 2007).

Develi ve Orbay (2003) özellikle nokta, doğru, düzlem, uzay ve küme gibi geometrinin tanısız temel öğelerinin kavratılmasında sezgilerin önemli olduğunu vurgulamış ve bu kavramların öğretimi ile ilgili etkinliklerin çevre kaynaklı olması gerektiğinden bahsetmiştir.

İlköğretimin ilk yıllarında, geometrik cisimleri ve şekilleri tanıma, adlandırma, inşa etme, çizme, karşılaştırma ve belli özelliklere göre gruplandırma etkinliklerinin yapılması önerilmekte ve böylece öğrencilerin çevrelerinde gördükleri nesnelere, geometride birer soyutlama olarak incelenen kavramları ve terimleri ilişkilendirmelerinin daha kolay olacağı düşünülmektedir (Toptaş, 2008).

Üç Boyutlu Geometrik Cisimler, Uzamsal İlişkiler ve Uzamsal Yetenek

Uzay geometri üç boyutlu şekiller, onların özellikleri ve ilişkilerini içerir (Hatfield et al., 1997: 128). Üç boyutlu geometri ve uzay geometri iki boyutlulara kıyasla daha zordur zira üçüncü boyutun devreye girmesiyle şekildeki karmaşıklık artmaktadır (Olkun ve Toluk Uçar, 2007). Üç boyutluların geometrisi iki boyutlu (düzlem) geometriden edinilen bilgi ve deneyimle daha kolay öğrenilebilmektedir (Olkun ve Toluk Uçar, 2004).

Matematikte, öğrencilerin soyut düşünmeye dayalı yetenekleri kazanabilmeleri, matematiğin dayandığı kavram ve kavramların arkasındaki işlemler arasındaki mantıksal ilişkileri algılamalarına bağlıdır (Hacısalihoglu ve diğer., 2003: 140). Herhangi bir üç boyutlu hakkında fikir yürütebilmek için kişinin o şekil hakkında zihinsel bir imaja sahip olması gerekmektedir. Bu zihinsel imaj ne kadar doğru ve gerçeğe yakın ise o şekil hakkında yürütülen fikir de o kadar sağlam olmaktadır (Olkun ve Toluk Uçar, 2007).

İki boyutlu geometride olduğu gibi üç boyutlu cisimlerin ve uzayın geometrisinde de van Hiele geometrik düşünme düzeyleri geçerlidir (Olkun ve Toluk Uçar, 2004). Öğrenciler her bir üç boyutluyu önce görsel özellikleri ile yani neye

benzedikleri ile daha sonra da ayırıt, köşe, yüzey, paralellik, diklik gibi analitik özellikleri ile tanır, isimlendirir ve gruplandırır (Olkun ve Toluk Uçar, 2004).

Uzamsal ilişkiler varlıkların birbirlerine göre durumlarını, yerlerini ve doğrultularını belirten ilişkilerdir. Bu ilişkilerin bir kısmını, çocuklar okula gelmeden, ana sınıflarında, evlerinde ve çevreyle ilişkilerinde kazanmışlardır (Baykul, 2005: 369-370).

Bir geometrik şekli iki veya üç boyutlu uzayda akıldan oluşturabilmek ve değişik açılardan bakabilmek, geometrik düşünmenin en önemli parçasıdır (Bintaş ve diğer., 2006). Uzamsal beceriler; canlandırma (yorumlama) ve çizimler oluşturma, zihinsel imgeler oluşturma, değişimleri gözünde canlandırma ve çevredeki algılarla ilgili genellemeler yapmadan oluşur (Hatfield et al., 1997: 126). Uzaysal algı ise, kişinin çevresindeki şeyleri ve onların içindeki nesnelere sezgileri yoluyla hissetmesi olarak tanımlanmaktadır (Aktaş, 2004: 104).

Uzamsal yetenek kavramı kısaca uzayın ve geometrik formun kullanımını ile ilgili becerileri içermektedir (Olkun, 2003). Turğut (2007) uzamsal yeteneği; üç boyutlu uzayda bir ya da daha çok parçadan oluşan cisimleri ve bileşenlerini zihinde hareket ettirilebilme veya zihinde canlandırabilme yeteneği olarak tanımlamıştır.

Uzamsal yeteneği geliştirme günlük yaşamımızın en önemli parçalarından biridir (Hatfield et al., 1997: 126). Mansfield (1985) uzamsal yeteneği geliştirmek için projektif geometri öğretimini ileri sürmüştür (Hatfield et al., 1997: 126). Bu yetenekler, sırayla, akıl yürütme, tahmin etme ve bilgiyi temsil etme yeteneğini uygun yollarla arttırır (Hatfield et al., 1997: 126).

Geometri öğrenimi görmek birçok nedenden ötürü önemlidir (Hatfield et al., 1997: 126). Bu nedenlerden biri de Hatfield et al. (1997: 126)'a göre uzamsal yeteneği yeterli düzeyde geliştirebilmektir (Tablo 1).

Tablo 1

NCTM Standartlarındaki Vurgu ve İçerikteki Değişikliklerin Kısa Özeti

	Önemi Artan Konular	Önemi Azalan Konular
İlköğretim 4. sınıfa kadar: Geometri ve ölçme	Geometrik şekillerin özellikleri, Geometrik ilişkiler, Uzamsal algı.	Temelde geometrik şekillerin adlandırılmasına odaklanma,
İlköğretim 5-8. sınıflar: Geometri	Geometrik nesnelere ve ilişkilerini kavramayı geliştirme, Problem çözmede geometriyi kullanma.	Geometri terimlerini ezberleme, Olgular ve ilişkilerini ezberleme.

Kaynak: NCTM, 1989: 20-21 ve 70-71; Hatfield et al., 1997: 126'deki alıntı

Çocukluk dönemi boyunca çocuklar oyuncaklar ve diğer materyallerle oynayarak, onları oluşturarak ve keşfederek şekillerin 3 boyutlu dünyasıyla uğraşırlar. Bireylerin bu ilk geometri deneyimleri uzamsal yeteneği geliştirmeye yararlıdır. Amerikan Ulusal Matematik Öğretmenleri Şurası (NCTM)'nin Müfredat Programı Standartları'na göre uzamsal algı "Bir kişinin çevresindekilere ve nesnelere duyduğu sezgisel his"tir (NCTM, 1989: 49; Hatfield et al., 1997: 126'daki alıntı). Bu yetenek geometrik aktivitelerle beslenebilir (Hatfield et al., 1997: 126).

Leeson (1994) birçok aktiviteyi uzamsal görselleştirme becerilerini geliştirmek için küpleri ve diğer 3 boyutlu cisimleri kullanarak açıklamıştır (Leeson, 1994; Hatfield et al., 1997: 129'daki alıntı).

Birçok çalışma uzamsal yetenek ve problem çözme arasında güçlü bir ilişki olduğunu ve bu uzamsal becerilerin öğretime bağlı olarak geliştirilebileceğini belirtir (Hatfield et al., 1997: 129). Uzamsal algının gelişimi için, çocuk şeklindeki bir değişimin boyuttaki değişimle nasıl bir ilişkisi olduğu, nesne ve şekillerin boyutları ve şekille bağlantısı, yön, yönelme ve uzaydaki nesnelere algılanması gibi

geometrik ilişkiler üzerine odaklanan birçok deneyime sahip olmalıdır (Aktaş, 2004: 104). Ayrıca bazı matematik eğitimcileri, öğrencilerin uzay algısı becerilerini geliştirmek için bir sayfada bulunan iki boyutlu nesnelere veya çizimlere bakmayı öğrenmeye ve nesnenin farklı yönlerden neye benzediğini hayal etmeye ihtiyaç duyduklarını vurgulamaktadır (O'Daffer, Charles, Cooney, Dossey & Schielack, 2002: 636).

Geometri Öğretiminde Dinamik Geometri Yazılımlarının Rolü

Sadece donanım boyutuyla bakıldığında bilgisayarların hiçbir anlamı yoktur (Hacısalihoglu ve diğer., 2003: 131). Bilgisayarları etkin kılan onunla iletişim kurmamızı sağlayan programlardır (Hacısalihoglu ve diğer., 2003: 131).

Bilgisayar destekli öğretimin matematik eğitiminde, özellikle de geometri öğretiminde uygulamalarını artan düzeyde dinamik geometri yazılımları oluşturmaktadır. Dinamik Geometri Yazılımları (DGY) geleneksel geometri öğretimine alternatif oluşturmaktadır.

İnteraktif/dinamik geometri yazılımları, düzlem geometride bireylerin geometrik yapıları önce oluşturmaya daha sonra hareket ettirmesine olanak sağlayan bilgisayar programlarıdır (http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_interactive_geometry_software).

Dinamik geometri yazılımları ifadesi, Cabri Geometry, Geometer's Sketchpad, Cinderella gibi geometri için geliştirilmiş çok özel geometri yazılımlarının ortak adıdır (Güven ve Karataş, 2003). İlk olarak 1980'lerin başında Geometric Supposer'ın üretilmesiyle başlayan dinamik geometri yazılımının piyasaya sürülmesini, daha sonra Cabri ve Geometer's Sketchpad'in keşfi takip etmiştir. Van De Walle (2004:108)'a göre dinamik geometri programları basit çizim paketlerine kıyasla daha çoktur.

Dinamik geometri yazılımları, geometri öğretimini çarpıcı bir şekilde hem değiştirmiş, hem de geliştirmiştir (Van De Walle, 2004: 108). Dinamik geometri programında bir noktayı ekranda sürükleyerek, şekli değiştirerek, bir teksir kâğıdında tanımlanan kurallar daha açık seçik hale getirilebilir (Bağcivan, 2005).

Dinamik geometri teknolojisi hem sunum yapmada kullanımı hem de bireysel/küçük grup çalışmaları planlamaları açısından öğretmenler için erişilebilir hale getirilmiştir (Subramanian, 2005). Huentinck ve Munshin (2004: 163)'e göre dinamik geometri yazılımları projeksiyon cihazı yoluyla büyük gruplara sergilenebilen resimler ve veriler yaratır. Matematik eğitimine yönelik geliştirilmiş yazılımlardan dinamik geometri yazılımları, öğrenenlere sağladığı deneyim ve görselleştirme yardımıyla yepyeni ve farklı bir araştırma ortamı oluşturmaktadır (Yavuzsoy Köse ve Özdaş, 2008). Scher (2002)'ye göre kağıt kalemle geometri işleme ortamında, öğrencilerin nesnelere ilişkilendirmesi araçların statik doğasıyla sınırlandırılmaktadır. Bunun tam aksine, dinamik geometri ortamları öğrencilerin nesnelere irdelemesine izin verir ve araç çubukları yardımıyla öğrencilere yardımcı olunmasını sağlar.

Dinamik geometri yazılımları, geometri eğitimi alanına girerek, geometriyi 'statik' bir yapıya sahip olan kağıt-kalem sürecinden kurtarıp bilgisayar ekranında dinamik bir hale getirerek, öğrencilerin varsayımda bulunmalarına, teorem ve ilişkileri keşfetmelerine ve bunları test etmelerine imkan sağlamıştır (Güven ve Karataş, 2003). Öğrencilerin bu yazılım yardımıyla geometrik ilişkileri keşfetme yeteneği bilgisayarsız hiçbir ortamla eşleşmemektedir (Van De Walle, 2004: 108).

Bu ilginç programlar öğrencilerin bilgisayar ekranında şekiller oluşturmasına ve ardından onu köşelerinden sürükleyerek manipule etmelerine ve ölçmelerine olanak sağlamaktadır (Van De Walle, 2004: 108). Şekilleri sürüklenme yardımıyla, öğrenci şeklin bir takım özelliklerini değiştirirken değişmeyen ilişkileri gözleyerek keşfedebilir (Karataş ve Güven, 2008). Dinamik geometri programlarında, doğrular ve şekiller arasında bir kez oluşturulan ilişkiler her durumda korunur (Van De Walle, 2004: 108).

Matematik eğitiminde bilgisayarın ve dinamik geometri yazılımlarının yansımalarını Karataş ve Güven (2008) şu şekilde açıklamıştır:

Sınıflara bilgisayarın ve dinamik geometri yazılımlarının girmesiyle, matematik sınıflarında yapılan ispatların doğası da değişmiştir. Bu yeni teknoloji ile öğrenciler matematiksel ilişkileri tümevarım yoluyla keşfedebilmekte, basit ya da karmaşık şekilleri çok rahatlıkla oluşturup bunların analizini yapabilmekte ve kendi varsayımlarını teorem olarak ifade edebilmektedirler.

Bintaş, Ceylan ve Dönmez (2006)'e göre 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.

Yavuzsoy Köse ve Özdaş (2008) dinamik geometri yazılımlarının etkilerinden birini şöyle açıklamaktadır:

Dinamik geometri yazılımlarının kullanıldığı öğrenme ortamları, öğrencilerin geometrik düşüncelerini geliştirici pek çok öğrenme ortamı sunmaktadır. Bu ortamlar, öğrencilerin birer matematikçi gibi araştırma yapmalarına, keşfetmelerine ve matematiksel yapılar arasında mantıklı ilişkiler kurmalarına da yardımcı olur.

Dinamik özelliğe sahip uygun yazılımlar, geometri öğretiminde etkili bir şekilde kullanıldığında deneyimleri destekleme ve geometriyi öğrencilere araştırma yoluyla öğretme fırsatı vermektedir (Karataş ve Güven, 2008).

Subramanian (2005)'a göre, okul geometrisini öğretmek için dinamik geometri yazılımlarının destekleyici reform girişimine ve birçok araştırmanın bu yazılımın matematik öğrenme ve öğretmedeki etkililiğini onaylamasına rağmen, oldukça az sayıda öğretmen eğitim sürecinde dinamik geometri teknolojisini kullanmaktadır. Ersoy (2005) Fransa'da bilişim teknolojilerinin kullanımının yaygın olduğundan bahsettiği çalışmasında 1996 yılından beri Dinamik Geometri (DG) yazılımı ve spreadsheetler (elektronik tablolaştırma) in kullanılması, okullarda bir ders konusu olduğunu vurgulamıştır.

Geometer's Sketchpad Yazılımı

Dinamik geometri yazılımları arasında dünyada kullanımı en popüler olan yazılımlardan biri Geometer's Sketchpad (Şekil 1) yazılımıdır. Türkçesi Geometricinin Çizim Tahtası'dır.

Geometri öğretiminde yaygın olarak kullanılan yazılımlar arasında Geometer's Sketchpad, Geoplan, Geospace, Geometric Supposer, Cabri, Cinderella yazılımları bulunur (Arslan ve Çalık, 2007). Bu yazılımlardan biri olan Geometer's Sketchpad (GSP) soyut kavramların somutlaştırılabilmesini sağlayan ve görsel açıdan zengin etkinlikler tasarlamada kullanılabilen bir yazılımdır (Özen, Yevimli ve Cantürk Günhan, 2008).

Geometer's Sketchpad programının dinamikliği, öğrencilerin varsayımları test ederken geometrik şekiller oluşturmalarına ve üzerinde değişiklikler yapmalarına olanak sağlar (Bintaş ve Akıllı, 2008). Bu program kullanılarak basit ve karmaşık geometrik şekiller inşa edilebilir; şekiller ve şekiller arası özellikleri keşif için çok uygundur (Olkun ve Toluk Uçar, 2004: 65).

Bintaş ve Akıllı (2008)'ya göre, dinamik bir geometri yazılımı olan Geometer's Sketchpad öğrencilerin;

- Geometrik kavramları anlamalarına ve özelliklerini keşfetmelerine,
- Daha ileriki sınıflarda geometri bilgileri sayesinde tanımları ve teoremleri formüle edebilmelerine,
- Öğrencilerin geometrik şekiller oluşturmalarına ve üzerinde değişiklikler yapmalarına,
- İlköğretim birinci ve ikinci kademedeki, çeşitli geometrik şekiller çizerek onların tanımlarını, özelliklerin aralarındaki ilişkiler ile ölçme ve yapılandırma yöntemlerini kavrayabilmelerine olanak sağlar. Ayrıca lise öğrencilerine yönelik olarak da geometrik şekillerin özellikleri üzerine ispat üretmeye motive eder.

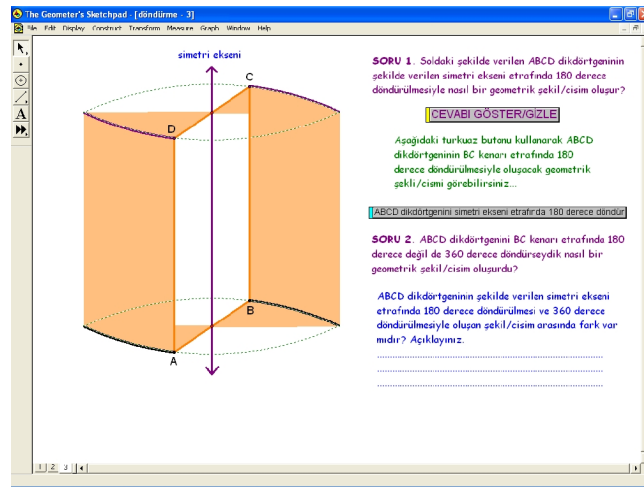
Dinamik bir geometri programı olan Geometer's Sketchpad 4. sınıftan itibaren lise de dahil kullanılabilir (Olkun ve Toluk Uçar, 2004: 65).

Bintaş ve Akıllı (2008) Geometer's Sketchpad Programı'ndan şu şekilde bahsetmektedirler:

Geometer's Sketchpad geometrik ilişkileri keşfetmek için çok güçlü bir araçtır. Geometri konuları daha anlaşılır hale gelebilir. GSP programını kullanarak birçok geometrik şekilleri, teoremler ile ilgili modelleri, perspektif çizimleri, grafik çizimleri yapılabilir. Programın dinamikliği sayesinde bir şekil çizdikten sonra, bir yerden başka bir yere kaydırılabilir, aynı zamanda geometrik şekillerin biçimleri de değiştirilebilir. Bir doğru parçasının orta noktasını bulmak, bir doğrunun başka bir doğruya paralel veya dik olmasını belirlemek, verilen bir uzunluğu kendisine yarıçap kabul edebilen çember oluşturmak, açı, uzunluk, çevre, alan gibi hesaplamalar GSP ile çok daha kolay yapılabilir. Sketchpad, tüm dünyada öncü kabul edilen bir geometri çizim programıdır. Bu program ile .gsp ve .jsp (JavaSketchpad) uzantılı uygulamalar ve sunumlar hazırlanabilir.

Şekil 1

Geometer's Sketchpad'in Arayüzünden Bir Görünüm



Elica Cubix Editor

Geometri öğretiminde yaklaşık 15 yıldır dinamik geometri yazılımları artan bir şekilde kullanılmakta fakat mevcut dinamik geometri programları uzay geometri öğretiminde iki boyutlu öğrenmeye sağladığı kadar katkı sağlayamamaktadır (<http://www.elica.net/site/museum/Dalest/dalest.html>). Bunun üzerine Kıbrıs üniversitesi, Southampton Üniversitesi, Lizbon Üniversitesi, Sofya Üniversitesi, Atina Üniversitesi ve N.K.M Netmasters ve Kıbrıs Matematik Öğretmenleri Birliği'nin işbirliğiyle üç boyutlu geometri öğretimi için aktif öğrenme ortamı sağlayan DALEST (Developing Active Learning Environment for Stereometry) aldı bir proje hazırlanmıştır. Projenin asıl amacı; öğrencilerin uzayda geometrik cisimler oluşturmaları, gözlemlenmeleri ve manipüle etmelerini sağlamak ve öğretmenlerin öğrencilere uzay geometriyi kolaylıkla anlatmalarını sağlamaktır. Projenin en esaslı bölümü, proje kapsamında üretilen Elica- DALEST yazılımlarının üretilmesidir. Bu yazılımlar 3 boyutlu geometrik cisimlerin hacimleri ve yüzey alanlarını ölçmek ve düzlemlerle geometrik cisimlerin çeşitli kesitlerini keşfetmek gibi görevlerde kullanılabilir.

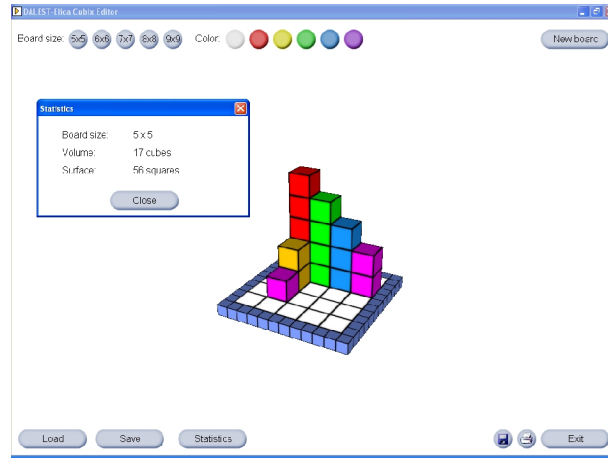
Elica Cubix Editor yazılımı (Şekil 2) Elica-DALEST yazılımlarından yalnızca biridir. Bu yazılım çeşitli renklerde birim küplerin üst üste koyularak geometrik yapıların oluşturulmasına olanak sağlamaktadır.

Program sayesinde istenirse oluşturulan bu yapıların durduğu düzlem mouse yardımıyla çevrilebilir ve yapının çeşitli yönlerden görünümü elde edilebilir. Ayrıca istenilirse, programın istatistikler bölümünden yapının kaç küpten ve kaç yüzeyden oluştuğu öğrenilebilmektedir. Program bu bağlamda, hacim ve yüzey alanı ölçme etkinliklerinde de kullanılabilir.

DALEST projesindeki Elica Cubix Editor ve diğer Elica Uygulamaları hakkında ayrıntılı bilgi <http://www.elica.net/site/index.html> adresinden alınabilir.

Şekil 2

Elica Cubix Editor'ün Arayüzünden Bir Görünüm



Cabri 3D Yazılımı

3 boyutlu uzay, dünyamızı mükemmel bir şekilde modeller ve düzlemler, geometrik cisimler, silindir ve küre gibi 3 boyutlu nesnelere hem gerçek hem de çekici bir etkinlik olarak manipüle eder (<http://www.chartwellyorke.com/cabri3d/cabri3d.html>).

Cabri 3D (Şekil 3) üç boyutlu geometri öğretimi için üretilmiş, akıllı tahta ile birlikte çalışmaya uyumlu bir dinamik geometri yazılımıdır. Bu yazılım yardımıyla, nokta, doğru, düzlem, küre, çokyüzlü, koni ve silindir gibi şekiller kolaylıkla yapılabilmekte ve üç boyutlu uzayın kapıları öğrencilerin keşfi için sonuna kadar açılmaktadır.

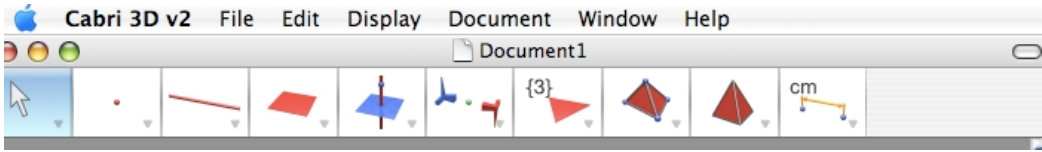
Cabri 3D yazılımının dinamik ve kolay kullanımı, kullanıcıya en kolayından karmaşığına kadar herhangi bir geometrik yapıyı oluşturma ve manipüle etme olanağı sağlar. Nokta, doğru, düzlem, küre, çokyüzlü, koni ve silindir gibi araçları bir tıklama ile seçmek, açıkça okunabilen, eğlenceli yapılar oluşturmak için mevcut

birçok grafik simgesini kullanarak nesneleri düzenlemek ve sınıflandırmak için araç çubuğu kullanılmaktadır (<http://www.chartwellyorke.com/cabri3d/Cabri3D.pdf>).

Birçok Cabri Geometri II Plus kullanıcısı 3 boyutlu şekilleri, 2 boyutlu düzlemde bu yazılımı kullanmaya başladıklarından beri, büyük bir sabırla ve püf noktalarını kullanarak oluşturmaktadır ve Cabri 3D yazılımı hem matematiksel bir makine hem de gösteri düzeyinde eksik olan boyutu tamamlamaktadır (<http://www.chartwellyorke.com/cabri3d/cabri3d.html>).

Şekil 3

Cabri 3D Programının Araç Çubuğundan Bir Görünüm



Amaç ve Önem

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, ilköğretim 7. sınıf matematik müfredatında yer alan geometri ve ölçme öğrenme alanlarının, geometrik cisimlerin yüzey alanları ve hacimlerinin hesaplanması ve üç boyutlu çizim yapabilme konularında dinamik geometri yazılımlarıyla yapılan öğretimin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin eriştiği düzeye ve uzamsal yeteneklerine etkisinin araştırılması ve öğrencilerin dinamik geometri yazılımları desteğiyle yapılan geometri öğretimine yönelik öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesidir.

Araştırmanın Önemi

Bintaş ve Bağcıvan (2005)'a göre dinamik geometri yazılımları, öğretmenlerin öğrenme ortamlarını nesnel (objektivist) hale getirmek için kullanılabileceği gibi öğretmenlerin yapısalcı bir öğretim ortamı oluşturması için de kullanılabilir. Bu teknolojiler öğrencinin daha üst bir bilişsel düzeye ulaşmasını sağlar, öğrencinin geometrik şekiller üzerinde ilişkiler kurmasını ve çıkarımlar yapmasını kolaylaştırır (Robert D. Hannafin; Jill D. Burruss, Cathrine Little College of William and Marry; Bintaş ve Bağcıvan, 2005'teki alıntı).

Uzayı tanıma ve uzayla ilgili yeteneklerin (çizim yapma, model üretme, modelde değişiklik yapma, çevre düzenleme gibi) gelişimi temelde geometrik düşüncelerden beslenir (Altun, 2002). İnsan hayatında düzgün düzlem şekiller gibi düzgün çok yüzlülerin de ayrı bir önemi vardır. Öğretmenlerin düzgün cisimleri ve düzgün çok yüzlüleri kavratmada başvuracağı en önemli etkinliklerden biri bunların kartondan yüzeylerini üretmek ve çok yüzlü meydana getirmek veya tam tersi, yani yapılmış bir karton çok yüzlüyü makasla kesip açma ve bundan yararlanarak yüzey ölçümleri (alanları) ile ilgili bağıntıyı bulma ve hesaplamalar yapma etkili öğrenmeye yol açar (Altun, 2002). Genellikle bu materyallerin temin edilmesi dinamik yazılımlara nazaran daha zahmetli olmakta ve dersin bu materyallerle işlenmesi zaman alıcı olmaktadır. Ayrıca yalnızca tahtada yapılan çizimler yoluyla üç boyutlu bir cismin iki boyutlu düz bir kâğıt üzerindeki çizimleri ya eksik olup göz yanılmalarına ve farklı algılamalara sebep olmakta ya da kusursuz çizimler dahi olsalar ortamın statikliğinden, şekillerin farklı cephelerden görünümünü tek bir çizimde görmek imkânsız olmaktadır (Altun, 2002). Bu yüzden araştırmada geometrik cisimlerin alan ve hacimleri ve geometrik cisimlerin farklı yönlerden görünümüleri konularının öğretimine dinamik geometri yazılımlarının kullanılması önemlidir. Bu nedenle araştırmada, konu alanına ilişkin ilköğretim 7. sınıf kazanımları dikkate alınmıştır ve geometrik cisimlerin yüzey alanları ve hacimlerinin hesaplanması ve geometrik cisimlerin farklı yönlerden görünümüleri konularının öğretimine dinamik geometri yazılımlarıyla hazırlanan etkinlikler sayesinde, yeni bir bakış açısı kazandırdığı düşünülmektedir. Dinamik geometri yazılımlarıyla

hazırlanan geometrik cisimlerin alan ve hacimlerinin hesaplanması ve geometrik cisimlerin farklı yönlerden görünümünü belirleme konularının öğretime etkisinin araştırılmasının sebeplerinden biri; dinamik geometri yazılımları sayesinde öğrencilerin konuya ilişkin erişilerinin arttırmasının beklenmesidir. Diğer bir sebebi de; dersi görsel açıdan zenginleştirmesiyle farklı öğrenme stillerine sahip öğrencilere hitap etmeyi sağlamasıdır.

Üç boyutlu düşünme yeteneği ve görsellik gerektiren yüzey ölçüleri ve hacimler konusunun sınıf ortamında anlatılması ve kavramların geleneksel yöntemlerle öğrencilere öğretilmeye çalışılması oldukça zordur (Karal ve Solak, 2008). Genellikle okullarımızda üç boyutlu kavramlar ders kitapları veya tahtada pek de hassas olmayan çizimlerle anlatılmakta ve bu durum öğrencilerin iki boyuttan üç boyuta geçerken ciddi sorunlar yaşamasına neden olmaktadır. Bu nedenle öğrenci merkezli bir uygulama yapma ve bu noktada bilgisayar destekli uygulamalardan biri olan dinamik geometri yazılımlarının öğretimdeki sıkıntılara getireceği çözümlerden faydalanmak kaçınılmaz olmaktadır.

Bu araştırmanın sonuçlarının, hem konuyla ilgili yapılacak araştırmalara katkı sağladığı, hem de hazırlanan etkinlikler sayesinde dinamik geometri yazılımlarını derslerinde kullanmak isteyen öğretmenler için yol gösterici olduğu düşünülmektedir.

Problem Cümlesi

İlköğretim 7. sınıf geometri öğretiminde, bilgisayar destekli dinamik geometri yazılımlarıyla yapılan öğretim yönteminin öğrencilerin erişim düzeylerine etkisi nedir ve öğrencilerin dinamik geometri yazılımları desteğiyle yapılan geometri öğretimine yönelik görüşleri nelerdir?

Alt Problemler

1. İlköğretim 7. sınıf geometri öğretiminde, bilgisayar destekli dinamik geometri yazılımlarıyla öğretimin uygulandığı deney grubundaki ve geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin geometrik cisimler erişimi düzeyi belirleme ölçeği son test puanları arasında anlamlı fark var mıdır?
2. İlköğretim 7. sınıf geometri öğretiminde, bilgisayar destekli dinamik geometri yazılımlarıyla öğretimin uygulandığı deney grubundaki ve geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin Uzamsal Yetenek son test puanları arasında anlamlı fark var mıdır?
3. İlköğretim 7. sınıf geometri öğretiminde, bilgisayar destekli dinamik geometri yazılımlarıyla öğretimin uygulandığı deney grubundaki ve geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin erişim puanları arasında fark var mıdır?
4. İlköğretim 7. sınıf geometri öğretiminde, dinamik geometri yazılımlarıyla öğretimin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin, erişim düzeyi belirleme ölçeği ön test ve son test puanları arasında anlamlı fark var mıdır?
5. İlköğretim 7. sınıf geometri öğretiminde, dinamik geometri yazılımlarıyla öğretimin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin Uzamsal yetenek ön test ve son test puanları arasında anlamlı fark var mıdır?
6. İlköğretim 7. sınıf geometri öğretiminde, geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin Erişim düzeyi belirleme ölçeği ön test ve son test puanları arasında anlamlı fark var mıdır?

7. İlköğretim 7. sınıf geometri öğretiminde, geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin Uzamsal yetenek ön test ve son test puanları arasında anlamlı fark var mıdır?
8. İlköğretim 7. sınıf geometri öğretiminde, deney grubundaki öğrencilerin dinamik geometri yazılımlarıyla yapılan öğretime yönelik görüşleri ne yöndedir?

Sayıtlar

1. Bu araştırma 2008-2009 eğitim öğretim yılının bahar yarısında gerçekleştirilen deneysel uygulamanın verilerine dayanmaktadır.
2. Uygulanan testin kapsam geçerliği için uzman görüşleri yeterlidir.
3. Araştırma sürecinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kontrol altına alınamayan dışsal etkenlerden eşit düzeyde etkilenmiş ve etkileşimde bulunmamışlardır.
4. Araştırma sürecinde öğrencilerin öğrenmeye karşı ilgilerinin eşit düzeydedir.
5. Araştırma sürecinde, öğrencilerin Geometrik Cisimler Erişi Düzeyi Belirleme Ölçeğini ve MGMP (Middle Grades Mathematics Project) Uzamsal Yetenek testini içtenlikle yanıtlamışlardır.
6. Araştırma kapsamında deney grubu öğrencileriyle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerde, öğrenciler hiçbir etki altında kalmadan kendi düşüncelerini ifade etmişlerdir.

Sınırlılıklar

1. Araştırma 2008–2009 eğitim öğretim yılının bahar yarıyılında, İzmir ili Buca İlçesi İsmet Yorgancılar İlköğretim Okulu'nda öğrenim gören 7-A (deney grubu) ve 7-B (kontrol grubu) sınıfı öğrencileriyle sınırlıdır.
2. Araştırma Milli Eğitim Bakanlığı 7. sınıf matematik müfredatında var olan geometri ve ölçme öğrenme alanlarındaki geometrik cisimlerin alan ve hacimlerinin hesaplanması ve üç boyutlu çizim yapabilme konularıyla sınırlıdır.
3. Araştırma İzmir ili Buca ilçesindeki Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı uygulama yapılacak olan devlet okulundaki 7. sınıf öğrencilerinin bilgisayar kullanma seviyeleriyle sınırlıdır.

Tanımlar

Eğitim: Eğitim, bireyin davranışlarında kendi yaşantısı yoluyla kasıtlı olarak istedik yönde davranış değiştirme sürecidir (Ertürk, 1994).

Teknoloji: Teknoloji, belirlenen hedefleri gerçekleştirmede, gereksinimleri karşılamada ve yaşamı kolaylaştırmayı sağlamada kullanılan bilgileri organize etmek için kullanılan bilgileri organize etmek için yapılan pratik uygulamalardır (İşman, 2005: 1).

Geometri: Geometri, matematiğin; nokta, doğru, düzlem, düzlemsel şekiller, uzay, uzaysal şekiller ve bunlar arasındaki ilişkilerle geometrik şekillerin uzunluk, açı, alan, hacim gibi ölçülerini konu edinen dalıdır (Baykul, 2005: 253).

Bilgisayar Destekli Eğitim: bilgisayarın öğrenmenin meydana geldiği bir ortam olarak kullanıldığı, öğretim sürecini ve öğrenci motivasyonunu güçlendiren,

öğrencinin kendi öğrenme hızına göre yararlanabileceği, kendi kendine öğrenme ilkelerinin bilgisayar teknolojisiyle birleşmesinden oluşmuş bir öğretim yöntemidir (Yıldız, 2004: 137).

Dinamik Geometri Yazılımları: İnteraktif/dinamik geometri yazılımları, düzlem geometride bireylerin geometrik yapıları önce oluşturmasına daha sonra hareket ettirmesine olanak sağlayan bilgisayar programlarıdır (http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_interactive_geometry_software).

Uzamsal Yetenek: Uzamsal yetenek; üç boyutlu uzayda bir ya da daha çok parçadan oluşan cisimleri ve bileşenlerini zihinde hareket ettirilebilme veya zihinde canlandırabilme yeteneğidir (Turgut, 2007).

Kısaltmalar

BDÖ : Bilgisayar Destekli Öğretim

DGY : Dinamik Geometri Yazılımı

GSP : Geometer's Sketchpad

SBS : Seviye Belirleme Sınavı

MEB : Milli Eğitim Bakanlığı

NCTM: Amerikan Ulusal Matematik Öğretmenleri Şurası

3D : 3 Boyutlu

MGMP: Middle Grades Mathematics Project

DALEST: Developing Active Learning Environment for Stereometry

BÖLÜM II

İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR

Araştırmanın bu bölümünde yurt içinde ve yurt dışında dinamik geometri yazılımları ve bilgisayar destekli öğretim yöntemi kullanılan araştırmalara yer verilmiştir.

Yurt İçinde Yapılmış İlgili Yayın ve Araştırmalar

Güven ve Karataş (2003) yaptıkları çalışmada Cabri Geometri yazılımı ile geliştirilen bilgisayar destekli materyallerini, Trabzon ili içerisinde 2 farklı okulda toplam 7 hafta boyunca 40 ilköğretim 8. sınıf öğrencisine uygulamıştır. Uygulama sonunda 20 öğrenciyle yapılandırılmamış mülakatlar gerçekleştirilmiş ve öğrencilerin dinamik geometri yazılımı ile geometri öğrenme konusunda fikirleri alınmıştır. Çalışmanın sonunda öğrencilerin genelde matematiğe, özelde ise geometriye yönelik görüşlerinin olumlu yönde değiştiği ve dinamik geometri ortamlarını çok yararlı buldukları sonuçlarına ulaşılmıştır. Ayrıca elde edilen verilerden, hazırlanan keşfetme aktivitelerinin öğrencilere matematiksel güven kazandırdığı da tespit edilmiştir.

Üstün ve Ubuz (2004) tarafından yapılan “Geometrik Kavramların Geometer’s Sketchpad Yazılımı İle Geliştirilmesi” adlı deneysel çalışmada iki farklı öğrenim ortamı olan geleneksel eğitim ile dinamik öğretici ortamlarını (Geometer’s Sketchpad in kullanıldığı) karşılaştırmıştır. Çalışma öncesinde, uygulama okulunda bulunan iki adet 7. Sınıftan biri Deney Grubu (N=31) diğeri ise Kontrol Grubu (N=32) olarak rastsal olarak belirlenmiştir. Kontrol Grubunda öğretim gören öğrenciler, geometri konularını geleneksel eğitim ortamında yani ders öğretmenleri ile birlikte, ders-kitabı yaklaşımına dayalı olarak, deney grubu öğrencileri ise aynı geometri konularını bilgisayar laboratuvarında Geometer’s Sketchpad programı ile birlikte kullanılmak üzere hazırlanan 18 adet çalışma yaprağıyla 5 hafta boyunca öğrenmişlerdir. Araştırmada ön test, son test ve kalıcılık testi olarak Geometri Peformans Testi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda iki grup arasında ön-test ortalamalarında anlamlı bir fark bulunmazken son-test ve kalıcılık testinde deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu anlamlı farkın en önemli nedenini araştırmacılar, öğrencilerin geometriksel şekilleri bilgisayar ortamında manipule ederek keşfetmeleri ve görmeleri şeklinde açıklamışlardır. Araştırma sonunda rastgele seçilen 3 öğrenciyle yapılan görüşmeler sonucunda öğrencilerin bilgisayarla temel kavramları öğrenmeyi daha kalıcı bulduğu ve Geometer’s Sketchpad ile geometriyi öğrenmenin ve soru çözümlerinin daha kolay olduğu yönünde görüşleri olduğu gözlenmiştir. Araştırmacılar bu araştırmanın sonuçlarına dayanarak Geometer’s Sketchpad gibi dinamik yazılımların sınıf içinde kullanımının desteklenmesi ve geliştirilmesi gerektiğini vurgulamışlardır.

Bağcıvan (2005) “İlköğretim Yedinci Sınıflarda Bilgisayar Destekli Geometri Öğretimi” adlı yüksek lisans tez çalışmasında ilköğretim 7. sınıf matematik dersinde, çemberler konusunun, projeksiyonlu bir bilgisayar ve hazırlanan Geometer’s Sketchpad (GSP) çalışma yaprakları ile işlenmesinin, öğrenciler üzerindeki etkilerini belirlemeye çalışmıştır. Araştırmacı özel bir ilköğretim okulunun 3 şubesinde öğretim görmekte olan toplam 46 öğrenciyle GSP çalışma yapraklarıyla 10 ders saati süresince çemberler konusunu işlemiştir. Uygulama sonucunda öğrencilere çemberler konusunu içeren 15 çoktan seçmeli ham soru sorulmuş ve çemberler başarı puanı elde edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin önceki matematik yazılımlarından geometri başarı puanları hesaplanmıştır. Uygulama sonucunda başarılı öğrencilerin geometri

başarı puanları ve çemberler başarı puanları arasında anlamlı fark bulunamamıştır. Başarısız öğrencilerin de geometri başarı puanları ve çemberler başarı puanları arasında anlamlı fark bulunamamıştır fakat %9,6 lık bir artış gözlenmiştir. Ayrıca kız öğrencilerin de erkek öğrencilerin de geometri başarı puanları ve çemberler başarı puanları arasında anlamlı fark bulunamamıştır. Uygulamaya gözlemci olarak katılan öğretmenlerin ve bizzat katılan öğrencilerin uygulamayla ilgili olumlu görüşleri uygulamanın zaman ve görsellik kazandırması, konunun kolay anlaşılmasının sağlanması, konuyu eğlenceli hale sokması, dersi monotonluktan uzaklaştırması şeklindedir. Olumsuz görüşler ise, uygulamada tek bilgisayar kullanılması, öğrencilerin çok aktif olamaması, konuların çabuk geçilmesi, uygulamanın gereksiz görülmesi şeklindedir.

Bedir (2005) “Bilgisayar Destekli Matematik Öğretiminin İlköğretimde Geometri Öğretiminde Yeri ve Öğrenci Başarısı Üzerindeki Etkisi” adlı yüksek lisans tez çalışmasında ön test-son test kontrol gruplu deneysel modeli kullanarak açılar ve üçgenler konusunda deney grubundaki öğrencilerle bilgisayar destekli öğretime, kontrol grubundaki öğrencilerle geleneksel öğretime dayalı dersler işlemiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak geometri başarı testi, geometri tutum ölçeği, öğrenci ve öğretmen görüşme formları, çalışma yaprakları ve öğrenci günlük notları kullanılmıştır. Araştırmanın bulguları incelendiğinde öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda, bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin geometriye bakış açılarını olumlu yönde etkilediği söylenebilmektedir. Bilgisayar ve matematik öğretmenleriyle yapılan görüşmeler sonucu, bilgisayar destekli matematik öğretimi ile öğrencilerin ezberci eğitimden kurtulup keşfederek öğrenmelerini sağladığını, Geometer’s Sketchpad yazılımının görselliği ve dinamik özelliği sayesinde basit uygulamalarla mantıklı öğrenmelerin gerçekleştiğini ve ilgilerini olumlu şekilde arttırdığını belirtmişlerdir. Ayrıca açılar ve üçgenler konusunu bilgisayar destekli öğretime işleyen grubun da, geleneksel öğrenme yöntemiyle işleyen grubun da son test- ön test puan ortalamaları arasında da anlamlı fark bulunmuştur. Her iki yöntemin de öğrenci başarısını arttırmada etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Uygulanan yöntemlerin hangisinin daha etkili olduğunu incelemek için deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin son test ortalamaları ile da son test- ön test puan ortalamaları incelenmiş ve deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur.

Kabaca (2006) tarafından hazırlanan Limit Kavramının Öğretiminde Bilgisayar Cebiri Sistemlerinin Etkisi adlı doktora tezinde limit kavramının öğretiminde bilgisayar cebiri sistemlerinden Maple programı kullanımının etkileri incelenmiştir. Araştırmada Uşak Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Matematik bölümünün birinci sınıf öğrencilerinden genel matematik konularına yönelik hazır bulunuşluklarının ve matematiğe yönelik ön-tutumlarının eşit seviyede olduğu tespit edilen 15'er kişilik iki grup belirlenmiştir. Araştırmada bilgisayar cebiri sistemlerinin etkisini gözlemlemek amacı ile araştırma gruplarından birisine sadece yapılandırmacı öğretim ilkelerine göre ders verilirken diğer grup aynı zamanda Maple programı yardımı ile yapılandırmacı tarafından geliştirilen yazılımlardan yararlanmıştır. 28 ders saati süren bir ders anlatımının ardından son testler ve son tutum ölçeği uygulanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına bakıldığında genel başarı ele alındığında bilgisayar cebiri sistemleri desteğinden yararlanan grup diğer gruptan daha yüksek ortalamaya sahip olsa da bu farkın istatistiksel anlamlılığının olmadığı, bilgisayar cebiri sistemleri kullanan grubun diğer gruba göre .05 anlamlılık düzeyinde daha yüksek bir kavramsal anlama düzeyine ulaştığı, bilgisayar cebiri sistemleri desteğinin, matematiğe yönelik tutuma anlamlı düzeyde olumlu bir etkisinin olduğu, erkeklerin bilgisayar kullanımına daha meyilli olduğu ve erkek öğrencilerin, kız öğrencilere göre bilgisayar cebiri sistemleri desteğinden anlamlı düzeyde daha fazla yararlandığı tespit edilmiştir. Yapılandırmacı öğretim prensipleri doğrultusunda kazandırılması hedeflenen ileri düzey matematiksel becerilerin öğretilmesi amacı ile tasarlanan öğretim ortamında bilgisayar cebiri sistemleri kullanımı öğrencilerin daha iyi motive olmasını sağlamıştır.

Kacar ve Doğan (2007) tarafından yapılan “Okulöncesi Eğitimde Bilgisayar Destekli Eğitimin Rolü” adlı araştırmada anasınıfına devam eden altı yaş çocuklarına bilgisayar destekli eğitim ve geleneksel eğitim yöntemiyle geometrik şekil ve sayı kavramı eğitimi verilerek bilgisayar destekli eğitimin bu konudaki rolü araştırılmıştır. Araştırmaya iki ilköğretim okulundan 38’i erkek ve 42’si kız olmak üzere toplam 80 çocuk katılmıştır. Çocuklar bir deney ve bir kontrol grubuna ayrılmışlardır. Deney grubuna bilgisayar destekli eğitim, kontrol grubuna da geleneksel eğitim yöntemi ile sayı ve şekil kavramı eğitimi verilmiştir. Eğitimden önce ve sonra öğrencilere “Geometrik Şekil Kavram Formu” ve “Piaget’in Sayı

Korunumu Testi” öntest ve sontest olarak uygulanmış, araştırma kapsamındaki çocuklara da bilgisayarla ilgili görüşlerini belirlemek amacıyla “Çocukla Görüşme Formu” ve ailelerine de “Veli Anket Formu” uygulanmıştır. Araştırmanın sonuçları incelendiğinde Geometrik Şekil Kavram Formundan elde edilen bulgulara dayanarak her iki grupta da eğitim öncesinden sonrasına istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Bilgisayar destekli eğitim yöntemi ile eğitim alan grup, geleneksel eğitim yöntemi ile eğitim alan gruba göre daha başarılı olmuştur. Piaget’in Sayı Korunumu Testinden elde edilen veriler incelendiğinde bilgisayar destekli eğitim alan grup lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Araştırma kapsamındaki çocukların velilerine uygulanan anket sonucunda ise, ailelerin büyük çoğunluğunun çocuklarının okulöncesi eğitim kurumlarında bilgisayar destekli eğitim almasının gerekli olduğu görüşünü ileri sürmüşlerdir.

Vatansever (2007) “İlköğretim 7. Sınıf Geometri Konularını Dinamik Geometri Yazılımı Geometer’s Sketchpad ile Öğrenmenin Başarıya, Kalıcılığa Etkisi ve Öğrenci Görüşleri” adlı yüksek lisans tez çalışmasında deney grubunda dinamik geometri yazılımı Geometer’s Sketchpad’in kullanıldığı bilgisayar destekli öğretim, kontrol grubuna geleneksel öğretim yöntemini kullanmıştır. Son-test kontrol gruplu deneysel araştırma modeline göre düzenlenen çalışma 42 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada nitel ve nicel araştırma yöntemleri kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda deney grubu ile kontrol grubunun başarıları arasında deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur. Ayrıca deney grubunda ve kontrol gruplarının her ikisine de uygulanan yöntemlerin kalıcılığa etkisi olduğu fakat bu farkın deney grubunda daha etkili olduğu bulunmuştur. Yine bu çalışmada deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı düzeylerinin ve kalıcılık düzeylerinin cinsiyete göre anlamlı bir fark oluşturmadığı gözlenmiştir. Aynı zamanda öğrencilerden alınan olumlu görüşlerin dinamik geometri yazılımı Geometer’s Sketchpad ile yapılan öğrenme çalışmalarının öğrenmeyi kolaylaştırdığı, öğrenciyi daha aktif hale getirdiği, geometriye karşı ilgilerini ve geometriyi başarma isteğini arttırdığını, işbirliğini, grupla çalışmayı ve paylaşmayı öğrendikleri şeklinde olduğu, olumsuz görüşlerin ise çalışmalarda zamanın yeterli olmayışı ve programın İngilizce olması şeklindedir.

Kurtuluş, Ersoy, Karakuş ve Yaşa (2008) tarafından yapılan “Bir Bilgisayar Destekli Öğretim Modeli Uygulaması: Dönüşüm Geometrisi Kullanarak Öğrencilerin Örüntü ve Süsleme Becerilerinin Geliştirilmesi” adlı çalışmada bilgisayar destekli öğretim materyallerinden Geometer’s Sketchpad yazılımı yardımıyla dönüşüm geometrisi kullanarak 6. sınıf öğrencilerinin örüntü ve süsleme becerilerinin geliştirilmeyi amaçlamışlardır. Eylem araştırmalarından araştırmacı öğretmen yönteminin kullanıldığı bu çalışmada Geometer’s Sketchpad yazılımı kullanılarak öğrencilere dönüşüm geometrisi bilgisini içeren hazır yazılım aktiviteleri 3 hafta süreyle sunulmuştur. İkinci aşamada ise süslemeye geçmeden önce öğrencilere süslemeler ile ilgili gerek günlük hayattan gerekse konuyla ilgili yapılan sanatsal çalışmalardan (Escher örnekleri) örnekler gösterilmiştir. Gösterilen örneklerden sonra öğrencilerden 2 hafta boyunca, öğrendikleri dönüşümleri kullanarak süslemeler yapmaları istenmiştir. 5 haftanın sonunda öğrencilere ön test olarak uygulanan test, son test olarak da tekrar uygulanmıştır. Uygulamalar 5 hafta süreyle haftada ortalama 2,5 saat çalışarak deneysel süreç tamamlanmıştır. Öğrenciler, yazılım yardımıyla yaptıkları süslemelerin incelenmesinden sonra örüntü ve süslemelere ilişkin yaşantılarını değerlendirmeleri için görüşmeye tabi tutulmuştur. Uygulama kapsamındaki aktiviteler, öğrencilerin örüntü ve süslemeler konusunda dönüşüm geometrisini kullanma becerilerinde kayda değer bir artış meydana getirmiştir. Çalışmanın başında öğrenciler iç açılarının eşit olduğunu söyledikleri, tüm düzgün çokgenlerle örüntü oluşturulabileceğini söyledikleri halde görüşmeler esnasında Geometer’s Sketchpad yazılımı yardımı ile düzgün olsa bile bazı çokgenlerin örüntü oluşturmayacağını (sekizgen gibi) ve bazı düzgün olmayan çokgenlerle örüntü oluşturulabileceğini fark etmişlerdir. Nitekim öğrenciler ön test ve son test sorularını kâğıt üzerinde cevaplarırken verdikleri yanlış cevapları bilgisayar başında daha rahat yanıtlamışlardır.

Boz ve Akay (2008) tarafından yapılan “Problem Çözme ve Kurmayı DGS Ve Kağıt-Kalem Ortamında Karşılaştırma” adlı çalışmada son sınıf öğrencisiyle problem çözme ve kurma sürecinde mülakatlar yapılmıştır. İki öğrenci kalem kâğıtla, iki öğrenci de Geometer’s Sketchpad programını kullanarak “*Bir dörtgenin (mesela özel bir dörtgen olan paralel kenarın) iç açıortay doğruları ile oluşturulan yeni şekil ne olur?*” biçiminde ifade edilen problemi çözerken sesli düşünceleri söylenmiştir.

Araştırma öncesinde dinamik geometri yazılımlarının öğrencilerin problem çözme ve problem kurma süreci arasında bir köprü olan ve birçok yarar sağlayan öğretim materyali olabileceğini düşündüğü. Araştırma sonucunda kâğıt-kalem kullanan öğretmen adaylarının en az diğerleri kadar başarılı olabildiği ve bu nedenle dinamik geometri yazılımlarından beklenen verimin alınmasının birçok faktöre bağlı olduğu sonucuna varılmıştır.

Baki, Karakuş ve Kösa (2008) tarafından yapılan “Dinamik Geometri Yazılımı Kullanarak Fraktal Geometri Konusunda Çalışma Yapraklarının Geliştirilmesi” adlı çalışmada ilköğretim 8. sınıf matematik öğretim programına yeni giren fraktallar konusunda dinamik geometri yazılımı Cabri'nin kullanıldığı çalışma yaprakları geliştirilmiştir. Ayrıca öğretmenlerin çalışma yapraklarını sınıf içerisinde daha etkili kullanabilmesi amacıyla her bir çalışma yaprağı için bir öğretmen kılavuzu hazırlanmıştır. Hazırlanan çalışma yapraklarının sınıf içi uygulanabilirliğini test etmek ve eksik yönlerini düzeltmek amacıyla Karadeniz Teknik Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümü son sınıf 40 öğretmen adayıyla bir ön çalışma yapılmıştır. Yapılan çalışma sonunda hazırlanan çalışma yapraklarının sınıf içerisinde rahatlıkla kullanıldığı gözlemlenmiştir. Yapılan mülakatlar sonucunda öğretmen adaylarının çalışma yapraklarına karşı olumlu tutum içerisinde oldukları gözlenmiştir.

Özen, Yemen, Öner ve Keşan (2008) tarafından yapılan bir çalışmada teknoloji destekli dönüşüm geometrisi öğretiminin, 6. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji derslerindeki “Ses ve Işık” ünitesindeki başarılarına etkisi araştırılmıştır. Ön test- son test kontrol gruplu deneysel desenin kullanıldığı bu çalışma 6. sınıf öğrencileri arasından rastgele seçilmiş 32 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada ön test- son test olarak kullanılmak üzere 6 açık uçlu sorudan oluşan bir çalışma yaprağı hazırlanmıştır. Deney grubuna 6. sınıf matematik müfredatında yer almakta olan geometri öğrenme alanında bulunan dönüşüm geometrisi alt öğrenme alanının kazanımlarını içeren Geometer's Sketchpad programında hazırlanan teknoloji destekli dinamik geometri etkinlikleri ve bu etkinlikleri destekleyen çalışma yapraklarıyla ders anlatılmıştır. Kontrol grubuna ise aynı konular geleneksel öğretim yöntemiyle anlatılmıştır. Çalışmanın sonucunda deney grubu öğrencilerinin, kontrol

grubu öğrencilerine göre daha başarılı olduğu görülmüş ve dinamik yazılımlardan Geometer's Sketchpad'in kullanıldığı teknoloji destekli dönüşüm geometrisi öğretiminin Fen ve Teknoloji dersindeki öğrenci başarısına katkı sağladığı söylenmiştir.

Öner, Özen, Yemen ve Keşan (2008) tarafından yapılan bir çalışmada ilköğretim 6. Sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersi “Kuvvet ve Hareket” ünitesindeki başarılarına teknoloji destekli cebir öğretiminin etkisi araştırılmıştır. Ön test- son test kontrol gruplu deneysel desenin kullanıldığı bu araştırmanın çalışma grubunu oluşturan 30 altıncı sınıf öğrencisi, 15 kişi deney, 15 kişi kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Deney grubuna 6. Sınıf Matematik Müfredatında yer almakta olan cebir öğrenme alanında bulunan cebirsel ifadeler, eşitlik ve denklem alt öğrenme alanının kazanımlarını içeren, Powerpoint 2003 ve Geometer's Sketchpad 4.00 programında hazırlanan teknoloji destekli etkinliklerle 12 ders saati süresince ders anlatılmıştır. Hazırlanan etkinliklerden sonra öğrencilere konuyu pekiştirmeleri açısından çalışma yaprakları dağıtılmıştır. Kontrol grubuna ise geleneksel öğretim yöntemi ile aynı konular anlatılmıştır. Ön ve son test olarak kullanılmak üzere araştırmacılar tarafından, fen ve teknoloji dersi kuvvet ve hareket ünitesinde yer alan “Bir doğru boyunca sabit süratle hareket eden cisimle ilgili olarak öğrenciler alınan yolu ve geçen zamanı kullanarak cismin süratini hesaplar” kazanımına yönelik 4 açık uçlu soru içeren çalışma yaprakları hazırlanmıştır. Bu araştırma sonucunda, kontrol grubunda bulunan öğrencilerin ön-test ve son-test puanları arasında ve deney grubunda bulunan öğrencilerin ön-test ve son-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Buna rağmen deney grubu ile kontrol grubunda bulunan öğrencilerin son-test puanları arasında, istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı bulunmuştur.

Tutak ve Birgin (2008a) tarafından yapılan “Dinamik Geometri Yazılımı İle Geometri Öğretiminin Öğrencilerin Van Hiele Geometri Anlama Düzeylerine Etkisi” adlı çalışmada, ilköğretim dördüncü sınıf geometri dersinde “Üçgen, Kare ve Dikdörtgen” konularının öğretiminde uygulanan dinamik geometri yazılımı ile öğretimin öğrencilerin Van Hiele geometri anlama düzeylerine etkisi incelenmiştir. Ön test - son test kontrol gruplu yarı deneysel yöntemin kullanıldığı çalışma, deney

grubunda 21 ve kontrol grubunda 17 öğrenci olmak üzere toplam 38 dördüncü sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Kontrol grubuna herhangi bir müdahale yapılmaz iken deney grubunda öğretim dinamik geometri yazılımı “Cabri” ‘nin kullanıldığı bilgisayar destekli öğretim materyali kullanılmıştır. Veri toplamak için “Van Hiele Geometri Düzeyleri Anlama Testi” deney ve kontrol gruplarına ön-test ve son-test olarak uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin Van Hiele geometri anlama düzeyleri bakımından deney grubu lehine anlamlı fark olduğu gözlenmektedir. Çalışma sonucunda dinamik geometri yazılımının kullanıldığı bilgisayar destekli öğretimin geleneksel öğretime göre öğrencilerin Van Hiele geometri anlama seviyeleri üzerinde anlamlı etkisinin olduğu belirlenmiştir.

Tutak ve Birgin (2008b) tarafından yapılan “Geometri Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisi” adlı çalışmada, ilköğretim dördüncü sınıf geometri dersinde “Üçgen, Kare ve Dikdörtgen” konularının öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin öğrencinin geometri başarısına etkisi incelenmiştir. Ön test - son test kontrol gruplu yarı deneysel yöntemin kullanıldığı çalışma, deney grubunda 21 ve kontrol grubunda 17 öğrenci olmak üzere toplam 38 dördüncü sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. “Üçgen, Kare ve Dikdörtgen” konularının öğretiminde, deney grubunda dinamik geometri yazılımı (DGY) Cabri’nin kullanıldığı bilgisayar destekli öğretim etkinlikleri kullanılmış, kontrol grubuna ise herhangi bir müdahale yapılmamıştır. Veri toplama aracı olarak 20 çoktan seçmeli sorudan oluşan “Geometri Başarı Testi” deney ve kontrol grubuna ön-test ve son-test olarak uygulanmıştır. Bu çalışma sonucunda ilköğretim dördüncü sınıf geometri dersinde bilgisayar destekli öğretimin geleneksel yöntemine göre öğrencinin geometri başarısı anlamlı düzeyde artırdığı belirlenmiştir.

Yavuzsoy Köse ve Özdaş (2008) tarafından yapılan “Geometrik Şekillerin Simetri Doğrularının Cabri Geometri Yazılımı Yardımıyla Araştırılmasına İlişkin Öğrenci Deneyimleri” adlı çalışmada ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin dinamik geometri yazılımlarından biri olan Cabri Geometri yazılımı yardımıyla, geometrik şekillerdeki bir ya da birden çok simetri doğrusunu nasıl araştırdıklarını ve belirledikleri incelenmiştir. Eylem araştırması olarak desenlenmiş bu araştırma, amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme ve gönüllülük esasına

dayandırılarak altı ilköğretim beşinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak, geçerlik ve güvenirlik çalışması Duatepe (2000) tarafından gerçekleştirilmiş olan, van Hiele geometrik düşünce düzeyi testi uygulanmıştır. Araştırma sonunda öğrencilerin simetri doğrularını belirlerken ilk olarak dikey, daha sonra yatay ve son olarak eğik simetri doğrularını belirlemeye eğilimli oldukları görülmüştür. Ayrıca Cabri Geometri programında verilen dörtgenlerdeki simetri doğrularının belirlenmesinde bu düzey öğrencilerin görsel olarak çeşitli yanılgılar yaşadıkları görülmüştür.

Baki, Kösa ve Karakuş (2008) tarafından yapılan “Uzay Geometri Öğretiminde 3D Dinamik Geometri Yazılımı Kullanımı: Öğretmen Görüşleri” adlı araştırmada üç boyutlu dinamik geometri yazılımı olan Cabri 3D’nin uzay geometri öğretiminde etkili bir araç olarak kullanılıp kullanılmayacağına yönelik öğretmen görüşleri ortaya koyulmaya çalışılmıştır. Araştırmada uzay geometrinin belirli konularına yönelik bir model program hazırlanarak Trabzon ili Milli Eğitim Müdürlüğü’ne bağlı üç farklı lisedeki üç matematik öğretmeniyle uygulamalar yürütülmüş ve uygulamalar sonunda öğretmenlerle yarı yapılandırılmış mülakatlar yapılmıştır. Mülakat yapılan öğretmenlere göre, uzay geometri dersinin düzlemi temsil eden tahta ve tebeşirle anlatılması hem öğretmenlere dersin işlenmesinde güçlük oluşturduğu hem de öğrenci anlamalarını sağlamada bu tür materyaller zayıf kaldığını göstermektedir. Öğretmenler uzay geometri derslerinin yürütülmesinde bu türden bir yazılımın dersin etkili bir şekilde işlenmesine yardımcı olacağını belirtmişler ve uzay geometri derslerinin işlenmesinde üç boyutlu DGY kullanımına istekli olmuşlardır. Araştırma sonucunda öğretmenlerin uzay geometri öğretiminde üç boyutlu dinamik geometri yazılımı kullanımının bu dersin öğretiminde etkili bir araç kullanılabileceği görüşünde olduğunu göstermektedir.

Güven ve Kösa (2008) tarafından yapılan bir çalışmada dinamik geometri yazılımlarından biri olan Cabri 3D yazılımının matematik öğretmeni adaylarının uzamsal yeteneklerine etkisi araştırılmıştır. Tek grup ön test son test deneysel desenine göre tasarlanmış olan bu çalışmanın başında 40 matematik öğretmeni adayı Purdue Uzamsal Yetenek Testi (Purdue Spatial Visualization Test)’ne tabi tutulmuştur. Daha sonra bu öğretmen adaylarıyla 8 hafta boyunca Cabri 3D yazılımı

kullanılarak bazı uygulamalar yapılmıştır. Bu uygulamalar; temel 3 boyutlu geometrik cisimleri (silindir, küp, küre, koni, vb.) oluşturma, dik iz düşümler ve trigonometrik ilişkiler, 3 boyutlu ortamda yansıma ve öteleme yapma, verilen bazı geometrik cisimlerin açık hallerini oluşturma, açık halleri verilen bazı geometrik şekillerin kapalı halini oluşturma, bazı geometrik cisimleri kesitirerek arakesitlerini oluşturma ve serbest alıştırılardan oluşmaktadır. Çalışmanın sonucunda tekrar uygulanan Purdue Uzamsal Yetenek Testi sonuçlarına göre öğretmen adaylarının ön test ve son test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Araştırmanın bulguları bilgisayar destekli aktivitelerin öğretmen adaylarının uzamsal yeteneklerini geliştirdiğini göstermektedir.

Yurt Dışında Yapılmış İlgili Yayın ve Araştırmalar

George (1992) tarafından yapılan doktora tez çalışmasında üst düzey uzamsal yeteneğe ve düşük seviyede uzamsal yeteneğe sahip öğrencilerin muhakemeleri ve 3 boyutlu Logo ortamında kullandıkları uzamsal stratejiler arasındaki farklar araştırılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu üçüncü sınıf matematik öğretmen adayları oluşturmaktadır. Öğrenciler dersler boyunca araştırmacı tarafından hazırlanan ve “Jellyfish Logo” adı verilen 3 boyutlu Logo ortamında gözlenmiştir. Bu süreçte, öğrencilere dikdörtgenler prizması, düzgün dörtyüzlü ve üçgen prizma oluşturmaları gibi görevler verilmiş, buna ek olarak da uzamsal yetenekleri ve problem çözme becerilerini geliştirecek, uzaydaki 2 ve 3 boyutlu cisimlerin alanlarını, hacimlerini ve yerlerini tahmin etmekten oluşan dersler işlenmiştir. Araştırma sonunda, öğrencilerin 3 boyutlu koordinat sistemini kullanma açısından, tahmin becerileri açısından birbirlerinden oldukça farklı oldukları ve uzamsal becerilerle problem çözme becerisinin birbirini tamamladığı sonucuna varılmıştır.

Dixon (1995) yaptığı doktora tezi araştırmasında ilköğretim ikinci kademedeki okuyan öğrencilerin yansıma ve öteleme kavramlarını oluşturmalarında dinamik öğrenme ortamının İngilizce yeterliğine, görselleştirme seviyelerine ve 2 ve 3 boyutta

görselleştirme becerilerine etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmada öğrencilerin yansıma ve öteleme kavramlarını keşfetmeleri için tasarlanan dinamik öğrenme ortamı Geometer's Sketchpad yazılımıyla sağlanmıştır. Deney grubu öğrencileri dinamik geometri ortamlarında, kontrol grubu öğrencileri geleneksel öğrenme ortamında ders işlemiştir. Araştırmanın sonucunda yansıma ve öteleme kavramları ve iki boyutlu uzamsal yetenek açısından dinamik öğrenme ortamında ders işleyen deney grubu lehine anlamlı farklılık gözlenmiştir. Buna rağmen, kontrol ve deney grubu öğrencileri arasında 3 boyutlu uzamsal görselleştirme yetenekleri ve dil yeterliği açısından bir fark gözlenmemiştir. Ayrıca aynı öğrenme ortamında, İngilizce dil yeterliği düşük olan öğrencilerle bu yeterliğe sahip akranları arasında araştırmanın hiçbir değişkenine göre anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

July (2001) tarafından yapılan doktora tez çalışmasında GSP temelli öğrenme ortamının öğrencilerin geometrik düşünme ve üç boyutlu uzamsal yeteneklerine etkisi incelenmiştir. On hafta boyunca 10. sınıfa devam eden 18 öğrenciyle, araştırma, tartışma, tahmin etme ve doğrulama süreçlerini içeren sınıf ortamında 3 boyutlu cisimlerin iki boyutlu dinamik temsilleri oluşturulmuş ve analiz edilmiştir. Araştırmada ön test ve son test olarak Van Hiele geometri testi ve 2 adet uzamsal yetenek testi (yüzey geliştirme testi ve zihinde döndürme testi) kullanılmıştır. Araştırmadan gözlem ve klinik mülakat yoluyla elde edilen veriler nitel araştırma yöntemleri kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırmadan elde edilen nicel verilere bakıldığında, öğrencilerin %71'inin Van Hiele geometri düşünme düzeylerini yükseldiği gözlenmektedir. Uzamsal yetenek testlerinin sonuçlarına bakıldığında, GSP temelli öğrenme ortamının 3 boyutta görselleştirme ve uzamsal yönelim yeteneğini geliştirdiği söylenebilmektedir. Araştırmada GSP'nin kullanıldığı öğrenme ortamlarının olumlu öğrenme ortamı olduğuna dair bulgular ve öğrencilerin GSP ile 3 boyutlu geometri öğrenme deneyimini meydan okuyucu ve yaratıcı bulmaları göze çarpmaktadır. Araştırmada aynı zamanda GSP'nin öğrencilere görselleştirme ve muhakeme sürecindeki destekleyici ortamı sağladığını ve öğrencilerin görselleştirme ve yönelim zihinsel süreçlerini modelleyebilmelerinde görsel bir model sağladığını vurgulamıştır. Çalışma sonucunda, GSP'nin 3 boyutlu geometrik cisimlerin öğretiminde geçerli bir araç olduğundan bahsedilmiştir.

Baharvand (2001) dinamik geometri yazılımlarından GSP'yi kullandığı yüksek lisans tez çalışmasında, bilgisayar destekli öğretim ve geleneksel öğrenme yaklaşımının öğrenci performansına, öğrencilerin bilgiyi saklama düzeylerine ve öğrencilerin geometrik kavramları öğrenmeye yönelik tutumlarına etkisini incelemiş ve deney grubu lehine anlamlı fark bulmuştur.

Scher (2002) tarafından yapılan araştırmada öğrencilerin Geometer's Sketchpad yazılımını keşfetmesi sürecinde yaptıkları davranışlar gözlenmiştir. Araştırmaya katılan üç altıncı sınıf ve beş yedinci sınıf (toplamda altı erkek ve iki kız öğrenci) öğrencisiyle görüşmeler yapılmıştır. Araştırma sürecinde gerçekleşen üç mülakat sürecinin ilkinde, öğrenciler takımlar halinde bulunmuşlar, ikinci mülakat sürecinde öğrencilerle birebir görüşmeler yapılmıştır. Birinci ve ikinci mülakat süreci öğrencilere Sketchpad'in araçları ve teknikleri üzerine kısa bilgiler vermek üzere tasarlanmıştır. Birinci bölümde çizim araçları tanıtılmış, nokta, doğru, ışın, doğru parçası, çember gibi temel çizimler oluşturulmuş ve öğrencilere çeşitli görevler verilmiştir. İkinci bölümde ise bir doğru parçasının orta noktasını oluşturma, bir doğruya paralel ve dik doğrular oluşturma ve geometrik yapıların oluşumu üzerinde durulmuştur. Öğrencilerle yapılan mülakatların sonucunda, öğrencilerin çoğunlukla Sketchpad programına özel geometrik özellikler ve matematiğe dayanan geometrik özellikler arasındaki ayrımı yapamadıkları, geometrik şekillerin özellikleri anlatılırken, öğrenciler bazen gözle görülür özelliklerden çok yapıların gizlenmiş olan özelliklerine dikkatlerini verdikleri, önceden oluşturulmuş olan nesnelere keşfederken öğrenciler bir şeklin özelliklerini tanımlama girişiminde bulduklarında şeklin hareketini sınırladıkları gibi bulgular gözlenmiştir.

Moyer (2003) tarafından yapılan doktora tezinde dinamik geometri programlarından Geometer's Sketchpad yazılımının kullanılmasının öğrenci başarısı ve öğrencilerin van Hiele düzeyleri üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Çalışma deney grubunda 57, kontrol grubunda 60 onuncu sınıf öğrencisi olmak üzere olmak üzere toplamda 117 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Eşitlenmemiş kontrol gruplu deneysel desenin kullanıldığı bu çalışmada deney grubuna dinamik geometri yazılımlarından Geometer's Sketchpad ile ders işlenmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak Van Hiele (VH) geometri testi, Purdue Uzamsal Görselleştirme Testi (PSVT) ve

geometri bilgi testi kullanılmış buna ek olarak öğrencilere anket de uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda geometri derslerinde GSP kullanımının VH, PSVT ve dörtgenler ve dönüşümler konusundaki geometri bilgi testi puanları açısından uygulama sonunda anlamlı bir fark yaratmadığı gözlenmiştir. Buna ek olarak, GSP kullanılması uzamsal görselleştirme becerileri açısından cinsiyet değişkenine göre de anlamlı bir fark yaratmamıştır. Ayrıca öğrencilerin GSP kullanımıyla sınıfı daha ilginç ve eğlenceli buldukları da gözlenmektedir.

Işıksal ve Aşkar (2005) tarafından yapılan “The Effect of Spreadsheet and Dynamic Geometry Software on The Achievement and Self-Efficacy of 7th-Grade Students” adlı çalışmada elektronik tablolar programları ve dinamik geometri yazılımlarının ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin matematik başarısına ve matematik öz yeterliğine etkisi araştırılmıştır. Aynı zamanda cinsiyete göre bilgisayar öz yeterliği, matematik öz yeterliği ve matematik başarısı incelenmiş ve üçü arasındaki ilişki de belirlenmiştir. Çalışmaya 32 kız, 32 erkek olmak üzere 64 yedinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Araştırma sonucunda, Autograph kullanan ve geleneksel yöntem uygulanan grubun matematik başarısı ortalamaları Excel kullanan gruba göre daha yüksektir. Matematik öz yeterliği açısından, Autograph kullanan grupla geleneksel yöntem uygulanan grup arasında anlamlı fark olmasına rağmen Autograph kullanan ve Excel kullanan grup arasında ve Excel kullanan ve geleneksel yöntem uygulanan grup arasında anlamlı fark yoktur. Matematik başarısı ve matematik öz yeterliği açısından cinsiyete göre fark görülmemişken, bilgisayar öz yeterliği açısından erkekler lehine cinsiyete göre anlamlı fark görülmüştür. Ayrıca öz yeterlik puanları ve başarı arasında anlamlı ilişkiler görülmüştür.

Forsythe (2007) yaptığı çalışmada dinamik geometri programının etkililiğini araştırdığı Y7 adındaki projeden bahsetmiştir. Araştırmanın deney grubunda bilgisayar destekli dinamik geometri yazılımlarından Geometer’s Sketchpad ile öğretim yapılırken, kontrol grubunda ise geleneksel yöntem somut materyaller (mukavvadan dikdörtgenler, kağıt ve makas gibi) kullanılarak ders işlenmiştir. Araştırma iki bölümden oluşmaktadır ve her iki bölümün sonunda da veri toplama aracı olarak bir test uygulanmıştır. Araştırmanın ilk bölümünde, deney grubu öğrencileriyle 2 boyutlu şekillerin simetriği, doğrular, açılar ve benzerlik konularında

hazırlanan Sketchpad dosyalarıyla ders işlemiştir. İkinci bölümünde ise öğrencilerle Sketchpad programının yansıtma (reflect) ve dönüştürme (transform) menüleri kullanılarak ikizkenar üçgen, dikdörtgen, kare, deltoid, eşkenar dörtgen, ikizkenar yamuk şekilleri yapılmış, bu şekillerin simetri eksenini üzerinde çalışılmış ve son olarak öğrencilerden bu şekilleri çeşitli (ikizkenar, eşkenar, çeşitkenar) üçgenleri öteleyerek oluşturmaları istenmiştir. Araştırmada kullanılan ilk testin sonunda deney grubu ve kontrol grubunun test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Çalışmanın ikinci yarısının sonunda yapılan ikinci testin sonucunda deney grubunun test sonuçları kontrol grubuna göre daha yüksek olmuştur fakat bu iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında cinsiyet değişkenine göre yapılan incelemelere bakıldığında, her iki test sonucunda da deney grubundaki kız öğrencilerin kontrol grubundaki kız öğrencilere göre daha başarılı olduğu görülmüştür. Bununla birlikte, araştırmanın ilk bölümünde yapılan teste göre, kontrol grubundaki erkek öğrencilerin deney grubundaki erkek öğrencilerden daha başarılı olduğu fakat ikinci bölümü de tamamlandıktan sonra yapılan testte deney grubundaki erkek öğrencilerin başarısının kontrol grubundaki erkek öğrencilerden daha yüksek olduğu gözlenmiştir.

Ubuz, Üstün ve Erbaş (2009) tarafından yapılan “Effect of dynamic geometry environment on immediate and retention level achievements of seventh grade students” adlı çalışmada yedinci sınıfa ait doğru, açı ve çokgen kavramları deney grubu ile Geometer’s Sketchpad yazılımıyla tasarlanan dinamik geometri ortamında, kontrol grubunda geleneksel yöntemle işlenmiştir. Çalışmanın sonunda yapılan son test sonuçlarına bakıldığında deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur. Daha sonra yapılan kalıcılık testi sonuçlarına bakıldığında bu farkın kalıcı olmadığı görülmüştür. Çalışmada kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre bilgilerini daha uzun süre sakladığı fakat bu farkın anlamlı olmadığı görülmüştür.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeline, çalışma grubuna, veri toplama araçlarına, işlem yoluna, deneysel işlemlere ve veri çözümleme tekniklerine yer verilmiştir.

Araştırmanın Modeli

Araştırma modelinin, araştırmanın sorularını cevaplamak ya da hipotezini test etmek amacıyla araştırmacı tarafından kasıtlı olarak geliştirilen bir plan olduğu söylenebilir (Büyüköztürk, 2006).

Araştırma modeli, "...araştırma amacına uygun ve ekonomik olarak, verilerin toplanması ve çözümlenebilmesi için gerekli koşulların düzenlenmesi"dir (Selltiz, Jahoda, Deutsch ve Cook, 1959:50; Karasar, 2006:76'daki alıntı). Bu koşulların düzenlenmesinde iki temel yaklaşım vardır. Bunlar: tarama ve deneme'dir (Nisbet ve Entwistle, 1974; Simon, 1969; Cole, 1972; Karasar, 2006:76'daki alıntı). Araştırmacılar bu iki temel yaklaşımdan araştırmaya uygun olanı seçerler.

Bir araştırmada, değişkenleri ölçebilmek ve bu değişkenler arasındaki sebep sonuç ilişkilerini ortaya çıkarmak için genelde deneysel yöntem kullanılır (Çepni,

2007:82). Araştırma modellerinden deneysel modeller, neden-sonuç ilişkilerini belirlemek amacıyla doğrudan araştırmacının kontrolü altında, gözlenmek istenen verilerin üretildiği araştırma modelleridir (Karasar, 2006: 87). Deney yönteminde araştırmacı, araştırma ortamını kendisi oluşturur ve bu ortamda ilgilendiği olayın değişken ve etkenlerini denetleyebilir (Seyidoğlu, 2000:22).

Deneysel yöntemde uygulamanın ne ölçüde etkili olduğuna karar vermek için ön test ve son test ölçme sonuçları birlikte kullanılır (Çepni, 2007:82). Bu nedenle;

1. Her grup için ön test ve son test puanlarındaki yüzde artışlar bulunarak ortalama artışlar karşılaştırılır,
2. Ön test puanlarını birlikte değişken olarak kullanıp, son test puanlarıyla birlikte değişkenlik çözümlemesi yapılır,
3. Önce ön test puanları karşılaştırılır, arada önemli bir fark yoksa yalnızca son test puanları kullanılarak ortalamalar arası farklar araştırılır (Çepni, 2007:82).

Karasar (2006:95)'a göre deneme modelleri üç grupta ele alınmaktadır. Bunlar:

1. Deneme öncesi (pre-experimental) modeller,
2. Gerçek deneme (true-experimental) modelleri ve
3. Yarı deneme (quasi-experimental) modellerdir (Karasar, 2006: 95-96).

En güçlü bilimsel deliller ve en doğru bilgiler tam deneysel yöntemle denilen gerçek deneme modellerinden üretilir (Çepni, 2005:83; Karasar, 2006:97).

Gerçek deneme modellerinden üçü:

1. Ön test-son test kontrol gruplu model,
2. Son test kontrol gruplu model ile
3. Solomon dört grup modelidir (Karasar, 2006:97).

Bu araştırmada, gerçek deneme modellerinden ön-test son-test kontrol gruplu deneme modeli kullanılmıştır. Gerçek deneysel araştırmalarda çoğu kez yapay bir araştırma ortamı oluşturulur ve bir veya daha fazla deney grubuna karşılık bir veya daha fazla kontrol grubu seçilir (Çepni, 2005:83). Değişkenlerin ne lde etkili olduğunu belirlemek için ön-test ve son-test lme sonuçları birlikte kullanılır (Karasar, 2006: 97).

Bu araştırmanın modelinde, yansız atama ile oluşturulmuş iki grup bulunmaktadır. Araştırma sürecinde deney grubu üzerinde etkisine bakılacak bağımsız değişken dinamik geometri yazılımlarının kullanıldığı bilgisayar destekli Ğretim yöntemidir. Araştırmanın kontrol grubunda ise geleneksel Ğretim yöntemi kullanılmıştır.

Araştırma modelinin simgesel görünümü şekildeki gibidir (şekil 4).

şekil 4

n 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 : Dinamik geometri yazılımlarıyla yapılan öğretimin uygulandığı grup,

G_2 : Geleneksel Ğretim yöntemin uygulandığı grup,

X_1 : Deney grubunda uygulanan bilgisayar destekli Ğretim yöntemi,

X_2 : Kontrol grubunda uygulanan geleneksel Ğretim yöntemi,

$O_{1.1}$ ve $O_{2.1}$: Deney ve kontrol gruplarının ön test puanları

$O_{1.2}$ ve $O_{2.2}$: Deney ve kontrol gruplarının son test puanları

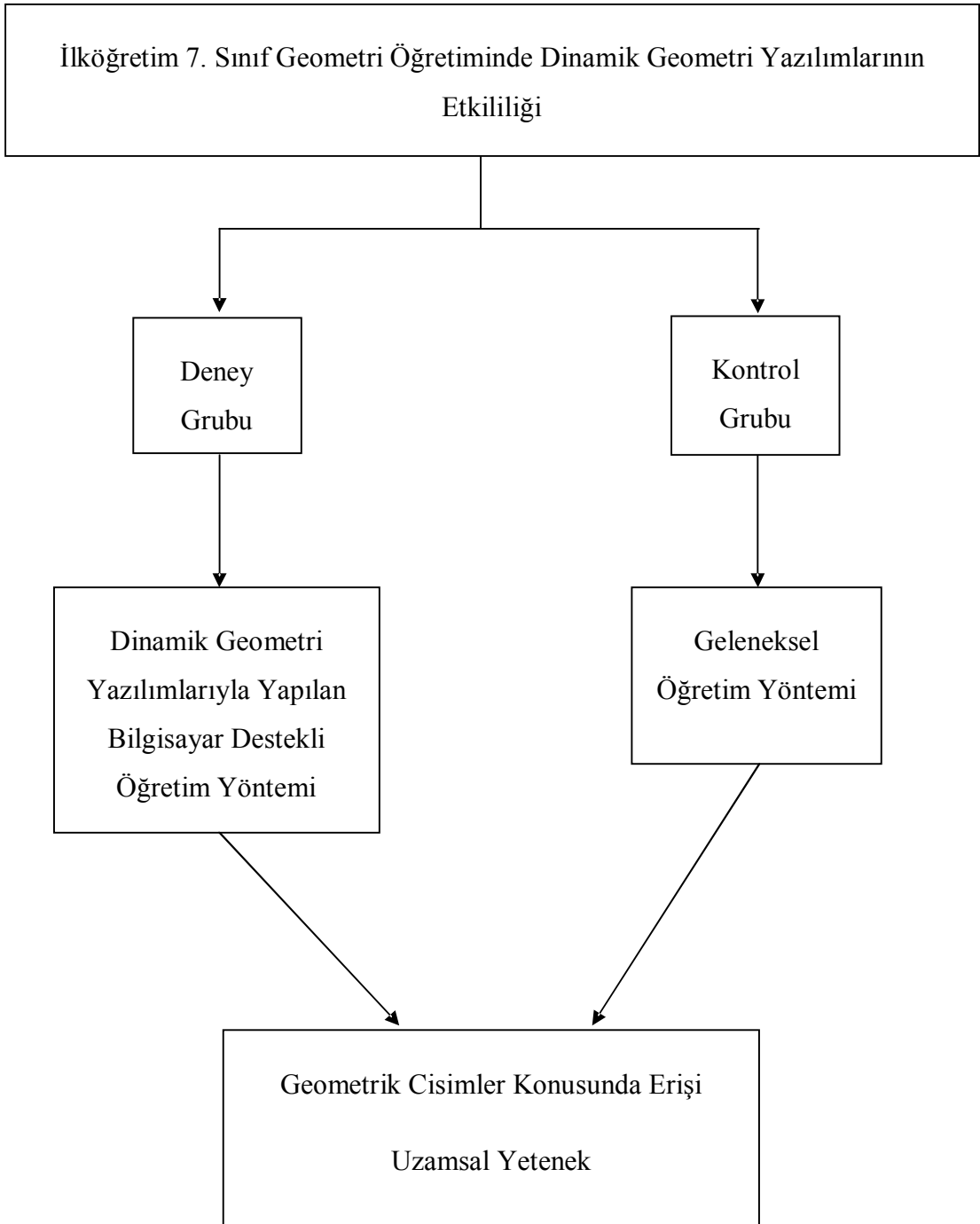
Araştırmanın bağımlı değişkenleri; öğrencilerin geometrik cisimler konusundaki erişileri ve öğrencilerin uzamsal yetenekleridir. Deney ve kontrol

gruplarında aynı bağımlı değişkenler gözlenmiş ve bu değişkenlere ilişkin ön test ve son test puanları alınarak, grup içi ve gruplar arası karşılaştırmalar yapılmıştır.

Araştırmada gruplara uygulama öncesi ve sonrasında geometrik cisimler erişi düzeyi belirleme ölçęi ve Middle Grades Mathematics Project (MGMP) uzamsal yetenek testi uygulanmıştır. Araştırmada aynı zamanda, nitel veri toplama tekniklerinden görüşme tekniği kullanılmış ve uygulama sonunda deney grubu öğrencileriyle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılarak yöntem hakkındaki görüşleri incelenmiştir. Araştırmada kullanılan yapıyı akış şemasında (Şekil 5) görülmektedir.

Şekil 5

Araştırma ile İlgili Akış Şeması



Araştırmanın deney deseni ise Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2
Deney Deseni

Grubun Adı	Deney Öncesi	DeneySEL İşlemler	Deney Sonrası
Deney Grubu	<ul style="list-style-type: none"> • MGMP Uzamsal Yetenek testi • Geometrik Cisimler Erişi Düzeyi Belirleme Ölçeği 	Dinamik geometri yazılımlarının kullanıldığı bilgisayar destekli öğretim yöntemi	<ul style="list-style-type: none"> • MGMP Uzamsal Yetenek testi • Geometrik Cisimler Erişi Düzeyi Belirleme Ölçeği • Görüşme formu
Kontrol Grubu	<ul style="list-style-type: none"> • MGMP Uzamsal Yetenek testi • Geometrik Cisimler Erişi Düzeyi Belirleme Ölçeği 	Geleneksel Öğretim Yöntemi	<ul style="list-style-type: none"> • MGMP Uzamsal Yetenek testi • Geometrik Cisimler Erişi Düzeyi Belirleme Ölçeği

Çalışma Grubu

Bu araştırmanın deneysel bir araştırma olması sebebiyle evren ve örneklem seçimine gidilmemiş, onun yerine çalışma grubu seçilmiştir.

Öncelikle araştırmanın uygulanabilmesi için, İzmir İli Milli Eğitim Müdürlüğü’nden, Buca İlçesi İsmet Yorgancılar İlköğretim Okulu’nda uygulama yapılması için gerekli izin alınmıştır (EK 1).

Araştırmanın çalışma grubunu, İzmir İli Buca İlçesi İsmet Yorgancılar İlköğretim Okulu’nun 7. sınıf öğrencilerinden seçilen 40 öğrenci oluşturmaktadır. Deney grubunda 20, kontrol grubunda 20 öğrenci bulunmaktadır.

Deneysel araştırma yönteminde, grupların oluşturulmasında dikkat edilmesi gereken en önemli husus, deney ve kontrol gruplarının mümkün olduğunca eşdeğer

olması gereğidir (Çepni, 2005:83). Yöntemde ön testin bulunması grupların uygulama öncesi benzerlik derecelerinin bilinmesine ve son test sonuçlarının buna göre düzenlenmesine yardım eder (Çepni, 2005:83).

Bu araştırmanın deney ve kontrol gruplarının oluşturulmasında, deneysel uygulamalara başlanmadan önce geometrik cisimler erişim düzeyi belirleme ölçeği uygulanmış ve elde edilen veriler SPSS 13.0 (Statistical Package for The Social Science)'te analiz edilmiştir.

Öncelikle dağılımın normalliği incelenmiştir. Büyüköztürk (2006: 42)'e göre grup büyüklüğünün 50'den küçük olması durumunda dağılımın normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilks testiyle incelenir. Bu araştırmanın çalışma grubu 40 kişiden oluştuğu için dağılımın normalliği Shapiro-Wilks testiyle incelenmiştir (Tablo 3).

Tablo 3

Geometrik Cisimler Erişim Düzeyi Belirleme Ölçeği Ön Test Uygulamasına Ait Shapiro-Wilks Normallik Analizi Sonuçları

	N	Ortalama	Standart Sapma	Shapiro-Wilks	p
Geometrik Cisimler Erişim Düzeyi Belirleme Ölçeği Ön Test	40	28.200	12.418	.942	.041*

* p<.05

Tablo 3 incelendiğinde geometrik cisimler erişim düzeyi belirleme testinin ön test uygulamasından elde edilen verilerin normal dağılım göstermediği görülmektedir (p<.05). Bu nedenle rastgele seçilen deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin geometrik cisimler erişim düzeyi belirleme ölçeği ön test puanları arasında anlamlı fark

olup olmadığı incelenirken parametrik olmayan testler kullanılmıştır. Çalışma grubunun normallik varsayımının karşılanmadığı ve her bir gruptaki veri sayısının 30' dan az olduğu durumlarda alternatif testler olarak önerilen ilişkisiz iki örneklem için “Mann Whitney U-testi” kullanılmaktadır (Büyüköztürk, 2006: 145).

Mann Whitney U testinde ilk olarak iki ilişkisiz örnekleme ait puanlar, gruba bakılmaksızın en küçüğe 1 değeri olacak şekilde sırasıyla en yüksek puana doğru sıra sayıları verilir. Daha sonra sıra toplamları ile sıra ortalamaları bulunur ve U testine göre karşılaştırılır (Büyüköztürk, 2006: 155). Bu test iki ilişkisiz grubun, ilgilenilen değişken bakımından evrende benzer dağılımlara sahip olup olmadığını yani iki ilişkisiz örneklemeden elde edilen puanların birbirlerinden anlamlı bir şekilde farklılık gösterip göstermediğini test eder (Büyüköztürk, 2006: 155).

Araştırmanın deney ve kontrol gruplarının geometrik cisimler erişimi düzeyi belirleme ölçeğine göre birbirlerinden anlamlı fark gösterip göstermediğini test etmek için yapılan Mann Whitney U-testi Sonuçları Tablo 4'te görülmektedir.

Tablo 4

Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerinin Uygulama Öncesi Geometrik Cisimler Erişimi Düzeyi Belirleme Testi Puanlarına İlişkin Mann Whitney U-testi Sonuçları

Gruplar	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	P
Deney	20	20.50	410.00	200.00	1.00
Kontrol	20	20.50	410.00		

Tablo 4'te deney grubu ve kontrol grubundaki öğrencilerin deneysel işlem öncesi geometrik cisimler erişimi düzeyi belirleme ölçeğinin aldıkları puanların Mann Whitney U-testi sonuçları görülmektedir. Buna göre, deney grubundaki ve kontrol

grubundaki öğrencilerin geometrik cisimler erişimi düzeyi belirleme ölçeğinin deneysel işlem öncesi aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ($U=200.00$, $p>.05$). Ayrıca sıra ortalamaları incelendiğinde bunların da eşit olduğu gözlenmektedir. Bu bulgulara dayanarak grupların bilgi düzeyleri arasında bir fark olmadığı söylenmektedir.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen geometrik cisimler erişimi düzeyi belirleme ölçeği ve Turğut (2007) tarafından geliştirilen Middle Grades Mathematics Project (MGMP) Uzamsal Yetenek Testi ve görüşme formu kullanılmıştır.

MGMP Uzamsal Yetenek Testi

Araştırmada Turğut (2007) tarafından geliştirilen ve “İlköğretim II. Kademedeki Öğrencilerin Uzamsal Yeteneklerinin İncelenmesi” adlı yüksek lisans tezinde kullanılan MGMP (Middle Grades Mathematics Project) Uzamsal Yetenek Testi kullanılmıştır.

MGMP Uzamsal Yetenek Testi geliştirilmeden önce, Middle Grades Mathematics Project adlı projede kullanılmak üzere Michigan State Üniversitesi matematik bölümü öğretim elemanları olan Glenda Lappan, William M. Fitzgerland, Elizabeth Phillips, Mary Jean Winter, David Ben-Chaim, Alex Friedlander, Zaccheaus Oguntebi ve Pat Yarbrough tarafından geliştirilmiş olan Turğut (2007) incelenmiştir. Beş şıklı 32 çoktan seçmeli sorudan oluşan testteki MGMP Uzamsal Görselleştirme Testi maddeler genel olarak 3 boyutlu cisimlerin kuşbakışı görüntüsü, başka bir köşesinden görüntüsü, küplerden yapılmış bir binada kaç küp kullanıldığı

ve kuşbakışı görüntüsü verilmiş bir binanın zihinde canlandırılması ile ilgili soruları içermektedir (Turğut, 2007).

Bu test ilköğretimin II. kademesi için geliştirilmiştir fakat Turğut (2007) bu testin bazı çalışmalarda ilköğretim II. kademeye uygulanırken bazı araştırmacıların seviyesinin yüksek olduğunu düşünerek yetişkinlere uyguladığını belirtmiştir. Bu nedenle Turğut (2007), yaptığı araştırmanın ölçek geliştirme sürecinde, ilköğretim II. kademeye uygun olmayan bazı sorular olduğunu tespit etmiş ve bu nedenle orijinal testin bazı maddelerini testten çıkarmış ve bazı sorulardaki küp sayılarının da fazla olduğu düşünerek soruları daha sade hale getirmiştir. Çıkan sorular yerine görüşler doğrultusunda ilköğretim II. kademeye uygun küp sayma ve benzer uzamsal görselleştirme soruları eklemiştir. Testin orijinali 10 farklı tip 32 sorudan oluşurken yeni (ilköğretim II. kademeye ve Türkçeye uyarlanan) test 6 tip 31 sorudan oluşmuştur.

Turğut (2007) tarafından yapılan ölçek geliştirme çalışmasında MGMP Uzamsal Görselleştirme Testi'nin gövdesi bozulduğundan test çevirme yöntemlerine başvurulmamış yeni bir test olarak pilot çalışmaları yapılmıştır. Ölçek geliştirme çalışmasının pilot uygulaması 128 altıncı sınıf, 150 yedinci sınıf ve 104 sekizinci sınıf öğrencisinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Verilere ITEMANN programında madde analizi yapılması sonucunda testin güvenilirlik katsayısı 0,814 olarak bulunmuştur fakat ayırt etme indeksi 0,19 ve altında olan 2 madde testten atıldıktan sonra 29 sorudan oluşan testin son halinin güvenilirlik katsayısı 0,830 olarak bulunmuştur. Geliştirilen yeni teste Turğut (2007) tarafından MGMP Uzamsal Yetenek testi ismi verilmiştir (EK 2). Bu testin araştırmada ölçme aracı olarak kullanılabilmesi için Melih Turğut'dan yazılı ve sözlü izin alınmıştır ve izin belgesi ektedir (Ek 3).

Geometrik Cisimler Erişi Düzeyi Belirleme Ölçeği

Araştırmada ön-test ve son-test olarak kullanılmak üzere geometrik cisimlerin alan ve hacimlerinin hesaplanması konularına ilişkin erişim düzeyi belirleme ölçeği geliştirilmiştir. Bunun için öncelikle ölçeğin kapsam geçerliliğinin sağlanması açısından, testte her bir kazanımı sorgulayan soruların bulunmasına dikkat edilmiş, Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu'na hazırlanan İlköğretim 7. sınıf matematik programı incelenmiş ve araştırma kapsamındaki kazanımlar belirlenmiştir. Bu kazanımlara aşağıdaki tabloda yer verilmiştir (Tablo 5).

Tablo 5

Araştırma Kapsamındaki İlköğretim 7. Sınıf Matematik Dersi Kazanımları

GEOMETRİ	1. Dairesel silindirin temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açılımını çizer.	
	2. Yüzlerinin farklı yönlerden görünümüne ait çizimleri verilen yapıları, birim küplerle oluşturur ve izometrik kâğıda çizer.	
ÖLÇME	Geometrik Cisimlerin Yüzey Alanını Ölçme	1. Dik dairesel silindirin yüzey alanı bağıntısını oluşturur.
		2. Dik dairesel silindirin yüzey alanı ile ilgili problemleri çözer ve kurar.
	Geometrik Cisimlerin Hacmini Ölçme	1. Dik dairesel silindirin hacmini tahmin eder ve hacim bağıntısını oluşturur.
		2. Dik dairesel silindirin hacmi ile ilgili problemleri çözer ve kurar.

Geometrik Cisimler Erişî Düzeyi Belirleme Ölçeğinin geliştirilmesine başlamadan önce çoktan seçmeli bir test geliştirmenin ilk aşaması olan test planı hazırlanması süreci öncesinde araştırmanın konusu ile ilgili literatür taraması yapılmıştır. Özellikle erişiyi ölçmeye yönelik ölçek geliştirme üzerine yapılan çalışmalar incelenmiştir. Bu çalışmalar incelendikten sonra ölçek hazırlamaya plan yapılarak başlanmıştır (Tablo 6). Bu amaçla test planında, testin kullanılış amacı, bu amaçla hangi kazanımların yoklanacağı, bu kazanımların hangi yollarla ve nasıl yoklanacağı, yoklanacak olan davranışlardan her birine ne kadar ağırlık verileceği belirlenmiştir.

Tablo 6

Test Planı

Testin Adı	Geometrik Cisimler Erişî Düzeyi Belirleme Ölçeği
Sınıf	7. sınıf
Testin tipi	Objektif Test
Süre	40 dakika
Testin Amacı	Geometrik Cisimler konusunda geçerliği güvenilirliği yüksek bir Erişî Düzeyi Belirleme Ölçeği hazırlamak
Soru Sayısı	25
Belirtke Tablosu	EK 4
Soru tipi	Çoktan Seçmeli Maddeler
Test gücülüğü ve testte bulunacak soruların güçlük dağılımı	Ölçeğin Erişî Düzeyi Belirleme Ölçeği olmasından dolayı çeşitlilik olması açısından özellikle orta güçlükte olmak üzere her güçlükte soru seçilmeye çalışılmıştır.

Testlerde yoklanacak olan davranışların ayrıntılarıyla belirlenmesinde belirtke tablolarından yararlanır (Özçelik, 1997). Geometrik Cisimler Erişî Düzeyi

Belirleme Ölçeği için önce konuyla ilgili olarak “bilgi, kavrama, uygulama, analiz, sentez, değerlendirme” basamaklarının her birinden kaçar madde yazılacağı belirlenmeye çalışılmıştır. Bunun için uzman görüşlerine başvurulmuş, ilgili basamaklardan yazılacak madde sayısına karar verilmiş ve belirtke tablosu yapılmıştır. Geliştirilecek testle yoklanacak kazanımlara kaçar tane maddenin taksonomik açıdan hangi düzeylere göre dağılacağı belirlenerek belirtke tablosuna geçirmiştir (EK 4).

Erişi düzeyi belirleme ölçeği, hazırlanan belirtke tablosundan yararlanarak araştırmacılar tarafından geçmiş yılların ortaöğretim kurumları giriş sınavı ve devlet parasız yatılı ve bursluluk sınavlarından seçilen 20 madde ve bunlara ek olarak yazılan 5 maddeyle birlikte toplamda 25 maddeden oluşacak şekilde geliştirilmiştir (Ek 5).

25 maddeden oluşan erişki düzeyi belirleme ölçeğinin, ilköğretim 7. sınıflarda uygulanacak denel işlemlerin 2008–2009 yılının ikinci döneminde olması sebebiyle, uygulama yapılması planlanan okulla hemen hemen aynı niteliklere sahip öğrencilere ulaşmak amacıyla Buca ilçesinde bulunan tabakalı örnekleme yöntemiyle seçilmiş 8 resmi ilköğretim okulunda pilot uygulamaları yapılmıştır. Bu nedenle, Buca İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü’nden Buca ilçesinde bulunan öğrenci sayılarının okullara göre dağılım tablosu alınarak tabakalı örnekleme yöntemine göre okullar gruplara ayrılmış, uygulama yapılan okulların adları ve bu okullarda ölçek uygulanan öğrenci sayıları belirtilmiştir. Bu okulların adları Ek 6’da verilmiştir.

Ölçeğin güvenilirlik geçerlik çalışması İzmir İl Milli Eğitim Müdürlüğü’nden izin alınarak yapılmıştır (EK 7). Pilot uygulamanın yapılmasından sonra ölçeğin pilot uygulamasından elde edilen verilerin madde analizleri yapılmıştır.

Pilot uygulamadan elde edilen verilerin analizi, verilerin girişi ve analizinin çabuk ve kolay olması nedeniyle Microsoft Office paket programı içerisindeki EXCEL programı kullanılarak yapılmıştır. 25 soruluk Geometrik Cisimler Erişi Düzeyi Belirleme Ölçeği’nin her bir maddesi için p (madde güçlüğü) ve d (ayırt edicilik gücü) değerleri hesaplanmış ve madde analizi yapılmıştır.

25 sorudan oluşan Geometrik Cisimler Erişî Düzeyi Belirleme Ölçeği'nde madde analizi yapmak ve testin geçerlik, güvenilirliğini saptamak için İzmir ili Buca İlçesinde bulunan tabakalı örnekleme yöntemiyle belirlenmiş 8 Resmi İlköğretim Okulunda öğrenim görmekte olan 516 İlköğretim 7. sınıf öğrencisine uygulama yapılmıştır. Uygulama sonucunda Geometrik Cisimler Erişî Düzeyi Belirleme Ölçeğinin ilk hali EXCEL paket programı ile değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucu ölçeğin güvenirligi 0, 777 bulunmuştur. Verilerin analizini sonucunda elde edilen aday testin genel özellikleri Tablo 7'de görülmektedir.

Tablo 7

Pilot Uygulama Verilerinin EXCEL Programı Yardımıyla Analiz Edilmesi Sonucu Hesaplanan Aday Testin Genel Özellikleri

Test Denemesine Katılan Kişi Sayısı (Number of Subjects)	516
Testte Bulunan Madde Sayısı (Number of Test Items)	25
Ortalama Puan (Avarage Score)	9,862
Ortalama Yüzde Puanı (Avarage Percent)	39.448
Standart Sapma (Standard Dev.)	4,849
Güvenirlik (Reliability KR-20)	0,777

Özçelik (1997)'e göre çoktan seçmeli test maddelerinden elde edilen analiz sonuçlarının üç yönü üzerinde durulması gerekir. Bunlar; maddenin güçlüğü, maddenin ayırt ediciliği, maddenin çeldiricilerinin işlerliğidir. Bunun üzerine 25 maddelik aday ölçeğin her maddesinin ayrı ayrı güçlük ve ayırt edicilik indislerine göre dağılımları Tablo 8'deki gibi hesaplanmıştır.

Tablo 8

25 Maddelik Aday Testte Bulunan Maddelerin Güçlük (p) ve Ayırt Edicilik (d) İndislerine Göre Dağılımları

Madd e No	Madde Güçlük İndisi (p)	Madde Ayırt Etme İndisi (d)	Madde No	Madde Güçlük İndisi (p)	Madde Ayırt Etme İndisi (d)
1	0,557	0,609	14	0,289	0,297
2	0,361	0,399	15	0,396	0,370
3	0,592	0,478	16	0,317	0,384
4	0,543	0,493	17	0,369	0,355
5	0,761	0,449	18	0,316	0,391
6	0,650	0,471	19	0,427	0,507
7	0,396	0,471	20	0,414	0,515
8	0,255	0,326	21	0,396	0,544
9	0,410	0,326	22	0,450	0,522
10	0,456	0,573	23	0,366	0,449
11	0,359	0,558	24	0,466	0,507
12	0,372	0,529	25	0,359	0,449
13	0,348	0,341			

Tablo 9’da aday testte bulunan 25 maddenin güçlük indekslerine göre dağılımları gösterilmiştir.

Tablo 9

Aday Testin Maddelerinin Güçlük İndekslerine Göre Dağılımı

Maddenin Güçlük İndeksi (p)	İlgili Madde Numarası	Maddenin Değerlendirilmesi	Toplam
0,70 ve 1,00 arasında olanlar	5	Çok kolay maddeler	1
0,50 ve 0,69 arasında olanlar	1, 3, 4, 6	Kolay maddeler	4
0,30 – 0,49 arasında olanlar	2, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25	Orta güçlükte maddeler	18
0,29 ve altında olanlar	8, 14	Çok zor maddeler	2

Tablo 9’da görüldüğü gibi aday testteki maddelerden 1 tanesi çok kolay, 4 tanesi kolay, 18 tanesi orta güçlükte ve 2 tanesi de çok zor maddedir.

Tablo 10’da aday testte bulunan 25 maddenin ayırt edicilik düzeylerine göre dağılımları gösterilmiştir.

Tablo 10

Aday Testin Maddelerinin Ayırt Etme İndekslerine Göre Dağılımı

Maddenin Ayırt Etme İndeksi (d)	İlgili Madde Numaraları	Toplam
0,40 ve daha büyük	1, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25	16
0,30 – 0,39	2, 8, 9, 13, 15, 16, 17, 18,	8
0,20 – 0,29	14	1
0,19 ve daha küçük	yok	0

Tablo 10'da da görüldüğü üzere yapılan analizler sonucunda ayırt etme indeksi 0,40 ve daha büyük olan 16 maddenin çok iyi, 0,30 – 0,39 arasında olan 8 maddenin iyi ve 0,20 – 0,29 arasında olan 1 maddenin geliştirilebilir düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Yapılan madde analizi sonucunda 14. maddenin ayırt edicilik indeksinin 2,97 olması ve kritik bir madde olması nedeniyle değiştirilmeden ölçeğe alınması uygun görülmüştür.

Buna göre, madde puanları analizi yapıldıktan sonra ölçekten çıkarılan madde veya maddeler olmamış ve verilerin EXCEL programında değerlendirilmesi sonucu ölçeğin genel özellikleri değişmemiştir.

Yapılan pilot uygulamalar sonucunda bu araştırmada kullanılan ölçeğin çoğunluğu orta güçlükte 25 maddeden oluşan ve KR-20 güvenirlik katsayısı 0,777 olan bir ölçek olduğu belirlenmiştir.

Görüşme Formu

Görüşme (mülakat) sözlü iletişim yoluyla veri toplama (soruşturma) tekniğidir (Karasar, 2006: 165). Araştırmada nicel veri toplama araçlarının sınırlılığını ortadan kaldırmak ve öğrencilerin bilgisayarda dinamik geometri programları ile ders işleme sürecine yönelik görüşlerinin incelenmesi için nitel veri

toplama tekniklerinden yararlanılmıştır. Görüşme nitel araştırmalarda en sık kullanılan veri toplama aracı olarak karşımıza çıkmaktadır (Yıldırım ve şimşek, 2006: 119). Karasar (2006: 166)'a göre görüşme; bireylerin çeşitli konulardaki bilgi, düşünce, tutum ve davranışları ile bunların olası nedenlerinin öğrenilmesinde en kestirme yol olarak kullanılmıştır.

Birçok kimse, düşündüklerini açıklamada, sözlü anlatımı yazılı anlatıma yeğler. Bunun başlıca nedenleri arasında, yazı ile yanlış anlamların daha fazla olabileceği, ek açıklamalarda bulunma olasılığının sınırlı olması; verilen bilgilerin, belgelenmiş bir sorumluluğunun yüklenilmek istenmemesi ile görüşmenin, çoğun, daha rahat ve daha az zaman alması sayılabilir (Karasar, 2006: 166).

Nitel araştırmalarda sık kullanılan anketlerle karşılaştırıldığında, görüşme yöntemi, bireylerden derinlemesine bilgi alınmasını sağladığı ve bireylerin sözel olmayan davranışlarını gözlemlemeye olanak sağladığı için üstündür.

Görüşmeler, uygulanan kuralların katılığına göre; yapılanmış (formel), yarı yapılanmış (yarı formel) ve yapılanmamış (informal, serbest) olmak üzere, üç'e ayrılabilir (Karasar, 2006: 166).

Yapılanmış görüşme, daha çok, önceden yapılan ve ne tür soruların ne şekilde sorulup, hangi verilerin toplanacağını en ayrıntılı biçimde saptayan "görüşme planı"nın aynen uygulandığı bir görüşmedir; görüşmeciye bırakılan hareket özgürlüğü en düşük düzeyde tutulur. Cevapların denetimi ve sayısallaştırılması kolaydır, ancak görüşme tekniğinden beklenen anlam çıkarma ve içtenliği sağlama olanakları sınırlıdır. Yapılanmamış görüşme ise, görüşmeciye büyük hareket ve yargı serbestliği veren, esnek, kişisel görüş ve yargıların kökenlerine inmeyi sağlayan bir görüşme şeklidir. Sorulacak sorular, önceden, ana çizgilerle hazırlanmış olsa da, görüşmedeki gelişmelere göre, yeni sorular düşünmek ve sormak gerekebilir. Toplanan verilerin değerlendirilmesi oldukça güçtür. Görüşmecinin çok iyi yetişmiş bir uzman kişi olması gerekir. Aksi halde, bu tür görüşmeler, zaman kaybından başka bir işe yaramayabilir. Yapılanmamış görüşmeler, daha çok, araştırmaların başlangıç aşamalarında, soruna ilişkin önemli değişkenleri saptarken yararlı olurlar. Yapılanmışlık, kuşkusuz, bir derece sorundur. Görüşmeler, çoğun, bu iki uç arasında bir ortamda yapılır ki, bunlara da yarı yapılandırılmış görüşmeler denir (Karasar, 2006: 166).

Bu araştırmada nitel veri toplama tekniklerinden yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır. Bu teknikte, araştırmacı önceden sormayı planladığı soruları içeren görüşme protokolünü hazırlar, görüşmenin akışına bağlı olarak da değişik yan

ya da alt sorularla görüşmenin akışını etkileyebilir ve kişinin yanıtlarını açmasını sağlayabilir (Türnüklü, 2000).

Öğrencilerin bilgisayarda dinamik geometri programları ile ders işleme sürecine yönelik görüşlerinin incelenmesi için veri toplama aracı olarak 9 açık uçlu sorudan oluşan öğrenci görüş formu hazırlanmıştır. Hazırlanan taslak form matematik eğitimi alanında uzman iki öğretim görevlisi, iki matematik öğretmeni ve bir Türkçe öğretmeni tarafından incelenmiş, alınan dönütler çerçevesinde gerekli düzeltmeler yapılmış ve son hali verilmiştir (EK 8).

İşlem Yolu

Araştırmada takip edilen işlem yolu aşağıda sırasıyla verilmiştir:

1. Öncelikle araştırmacı tarafından dinamik geometri yazılımlarıyla ilgili alan yazındaki çalışmalar incelenmiş ve çeşitli çalışmalarda kullanılan yazılım ve etkinlikler değerlendirilmiştir.
2. Deneysel uygulamalara başlamadan önce veri toplama araçlarından Geometrik Cisimler Erişi Düzeyi Belirleme Ölçeği taslağı geliştirilmiş ve yapılacak görüşmelerde kullanılacak form hazırlanmıştır.
3. Geliştirilen ölçeğin geçerlik ve güvenilirliğinin hesaplanması için yapılacak pilot çalışmalar için İzmir İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden izin alınmıştır.
4. Ölçeğin güvenilirlik ve geçerlik hesaplamalarının yapılması için Buca İlçesi'ndeki 8 ilköğretim okulunda testin pilot uygulaması yapılmış ve elde edilen veriler analiz edilerek Geometrik Cisimler Erişi Düzeyi Belirleme Ölçeği geliştirilmiştir.
5. Deney grubundaki öğrencilerle dinamik geometri yazılımları kullanılarak yapılacak bilgisayar destekli öğretimde kullanılmak üzere dinamik geometri etkinlikleri (EK 9) ve çalışma yaprakları (EK 10) hazırlanmıştır.

6. Deneysel ve kontrol gruplarını belirleyebilmek için İzmir İli Buca İlçesi İsmet Yorgancılar İlköğretim Okulu'nda 7. sınıfta öğrenim görmekte olan öğrencilere veri toplama araçlarından Geometrik Cisimler Erişim Düzeyi Belirleme Ölçeği uygulanmıştır. Bunun dışında, MGMP Uzamsal Yetenek Testi de öğrencilere araştırmanın diğer ön testi olarak uygulanmıştır.
7. Geometrik Cisimler Erişim Düzeyi Belirleme Ölçeği'nin deneysel işlemler öncesi uygulamasından elde edilen veriler analiz edilerek, araştırmanın çalışma grubu 40 kişilik bir öğrenci grubundan birbirine denk olacak şekilde 20 öğrenci deney grubu, 20 öğrenci kontrol grubu olmak üzere rastgele belirlenmiştir.
8. Deneysel grubu öğrencilerine, deneysel uygulamanın başlamasından bir hafta önce Teknoloji-Tasarım dersinde uygulamada kullanılacak dinamik geometri yazılımları 2 ders saati boyunca tanıtılmıştır.
9. Deneysel ve kontrol gruplarından her ikisine de 7. sınıf matematik müfredatının geometri ve ölçme öğrenme alanlarında bulunan geometrik cisimler konusu araştırmacı tarafından 4 hafta (16 ders saati) boyunca anlatılmıştır.
10. Uygulamadan sonra öğrencilere Geometrik Cisimler Erişim Düzeyi Belirleme Ölçeği ve MGMP Uzamsal Yetenek Testi tekrar uygulanmış ve deney grubu öğrencileriyle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır.

Deneysel İşlemler

Deneysel grubuyla yapılan uygulamalara başlamadan önce bilgisayar laboratuvarındaki bilgisayarlara uygulamalarda kullanılacak yazılımlar yüklenmiştir. Laboratuvarında araştırmacının kullanması için bir bilgisayar ve buna yerel ağ ile bağlı 12 tane çalışır durumda bilgisayar bulunmaktadır (EK 11). Ayrıca araştırmacının kullandığı bilgisayarın ekran görüntüsü projeksiyon yardımıyla ekrana yansıtılmıştır. Araştırmacı tarafından hazırlanan etkinlikler, her öğrencinin kendi bilgisayarından

etkinlikleri takip edebilmesi için yerel ağ bağlantısı aracılığıyla istenildiği anda ana bilgisayardan öğrenci bilgisayarlarına aktarılmıştır.

Uygulamaya başlamadan 1 hafta önce deney grubu öğrencilerine 2 ders saati boyunca bilgisayar dersliğinde Teknoloji-Tasarım dersinde öğrencilere uygulamalarda kullanılacak olan Elica Cubix Editor, Cabri 3D ve Geometer's Sketchpad Programları tanıtılmıştır. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin etkinliklerin ağırlıklı olarak yapıldığı Geometer's Sketchpad programını daha yakından tanımaları ve temel uygulamalar yapmaları için araştırmacı tarafından hazırlanan "Öğrenciler için Geometer's Sketchpad Tanıtım Kılavuzu" (EK 12) dağıtılmıştır.

Deney grubundaki öğrencilerin bilgisayarlar laboratuvarındaki oturma düzeni, araştırmacı tarafından yapılan ikişerli ve üçerli heterojen gruplar (EK 13) şeklinde ayarlanmıştır. Öğrencilere derse başlamadan önce o gün derste işlenecek konular söylenerek, konuya odaklanmaları, derse güdülenmeleri sağlanmıştır. Derse başladığında, her öğrenci grubu bilgisayarın başına geçerek yerel ağ bağlantısı üzerinden etkinliklere ulaşmış ve dersi projeksiyon ve kendi bilgisayarındaki dinamik yazılım yardımıyla takip etmiştir. Öğrenciler etkinliğin yapısına göre, kendilerine dağıtılan çalışma yaprakları veya dinamik yazılımda hazırlanan etkinlik üzerindeki yönergeleri takip ederek bilgisayar destekli öğretimi uygulamışlar ve genellemelere varmışlardır. Öğrencilerin bu genellemelerin sonuçlarını ilgili çalışma yaprağına yazmaları veya dinamik yazılımda hazırlanan etkinlik üzerine kaydetmeleri sağlanmıştır. Öğrencilerin bilgiye ulaşmaları istendiğinden öğretmen tarafından yalnızca yönergeler verilmiş, açık yönlendirmeler yapılmamıştır. Deney grubunda işlenen derslere ait örnek ders planları ekte verilmiştir (EK 14).

Deney grubunda yapılacak uygulamalarla eş zamanlı olarak, kontrol grubunda da araştırmacı tarafından geleneksel yöntemlerle ders işlenmiştir.

Dinamik geometri yazılımları kullanılarak bilgisayar destekli öğretim yöntemiyle ders işlenen deney grubu ve geleneksel öğretim yöntemiyle ders işleyen kontrol grubunda gerçekleştirilen deneysel uygulamaların planı aşağıdaki tabloda gösterilmiştir (Tablo 11).

Tablo 11
Deneysel İşlemlerin Planı

		Deneysel Grubu	Kontrol Grubu
Uygulama Yöntemi		<ul style="list-style-type: none"> Dinamik geometri yazılımları kullanılarak yapılan bilgisayar destekli öğretim yöntemi. 	<ul style="list-style-type: none"> Geleneksel öğretim yöntemi.
Deneysel İşlemler Öncesi Uygulanan Ölçme Araçları		MGMP Uzamsal Yetenek testi, Geometrik Cisimler Erişi Düzeyi Belirleme Ölçeği.	MGMP Uzamsal Yetenek testi, Geometrik Cisimler Erişi Düzeyi Belirleme Ölçeği.
Kazanımların uygulamada alacağı zaman	Geometri 1	2 ders saati	2 ders saati
	Geometri 2.	2 ders saati	2 ders saati
	Ölçme (yüzey Alanı) 1.	2 ders saati	2 ders saati
	Ölçme (yüzey alanı) 2.	3 ders saati	3 ders saati
	Ölçme (hacim) 1.	2 ders saati	2 ders saati
	Ölçme (hacim) 2.	3 ders saati	3 ders saati
Deneysel İşlemler Sonrası Uygulanan Ölçme Araçları		MGMP Uzamsal Yetenek testi, Geometrik Cisimler Erişi Düzeyi Belirleme Ölçeği, Görüşme Formu.	MGMP Uzamsal Yetenek testi, Geometrik Cisimler Erişi Düzeyi Belirleme Ölçeği.

Verilerin Toplanması

Araştırmada deneysel işlemler öncesi ve sonrasında veri toplama aracı olarak kullanılan MGMP Uzamsal Yetenek testi ve Geometrik Cisimler Erişi Düzeyi Belirleme Ölçeği'ni yanıtlayabilmeleri için öğrencilere birer ders saati süre verilmiştir.

Ayrıca deney grubundaki öğrenciler çevresel faktörler açısından görüşme yapmaya uygun boş bir sınıfa teker teker alınarak yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler ses kayıt cihazıyla kaydedilmiş, aynı zamanda görüşme sırasında yapılan gözlemler araştırmacı tarafından not alınmıştır.

Araştırmanın deney grubunu oluşturan 20 öğrenci ile yapılan her bir görüşme yaklaşık 10-15 dakika sürmüş ve ses kayıt cihazı ile kaydedilmiştir. Sesli kayıtlar daha sonra yazılı hale getirilmiştir. Görüşler, kategoriler ve alt kategoriler altında kodlama yapılarak frekans ve yüzdeler çıkarılmıştır. Görüşme tekniğinde veri toplama aracı olarak görüşmeci kullanıldığından güvenilirlik, görüşmeciye bağlı olarak incelenmelidir (Yıldırım ve Simsek 2000; 169). O nedenle veriler araştırmacı tarafından farklı zamanlarda çözümlenmiştir ve uyum yüzdesi hesaplanmıştır. Veri çözümlemesinde sorun yaşandığında görüşülen kişiye ulaşılarak kişinin söylediklerinin doğruluğu kontrol edilerek görüşmenin güçlendirilmesine çalışılmıştır.

Verilerin Çözümlemesi

Araştırmadan elde edilen verilerin çözümlemesinde Microsoft EXCEL programı ve SPSS 13.0 kullanılmıştır. Verilerin çözümlemesinde öncelikle çalışma grubundaki öğrencilerden elde edilen verilerin dağılımının normalliği Shapiro-Wilks testiyle incelenmiştir.

Dağılımın normal olduğu durumlarda gruplar arası karşılaştırmaların yapılması için parametrik testlerden yararlanılmış, normal olmadığı durumlarda parametrik olmayan testlerden yararlanılmıştır. Verilerin çözümlenmesinde kullanılan istatistiksel teknikler arasında frekans, yüzde, sıra toplamları, sıra ortalamaları, Bağımsız Örneklemeler t-testi ve İlişkili Ölçümler İçin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi bulunmaktadır.

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerinin uygulama sonrası geometrik cisimler erişim düzeyi belirleme ölçeği puanları, uzamsal yetenek testi puanları ve erişim puanlarına ilişkin karşılaştırmalarda Bağımsız Örneklemeler t-testi kullanılmıştır. Ayrıca, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin geometrik cisimler erişim düzeyi belirleme ölçeği ve uzamsal yetenek ön ve son test puanlarına ilişkin karşılaştırmalarda İlişkili Ölçümler İçin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmıştır.

Deney grubu öğrencileriyle uygulama sonrası yapılan görüşmelerden elde edilen verilerin çözümlenebilmesi için veriler kodlanmış, frekans ve yüzde hesaplaması yapılmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUMLAR

Çalışmanın bu bölümünde önceki Bölüm III’de açıklanan yöntemle toplanan verilerin uygun istatistiksel teknikler sonucu çözümlenmeleri sonucu elde edilen bulgulara ve bu bulgulara dayanarak yapılan yorumlara yer verilmiştir.

Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Bu alt problemde “İlköğretim 7. sınıf geometri öğretiminde, bilgisayar destekli dinamik geometri yazılımlarıyla öğretimin uygulandığı deney grubundaki ve geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin geometrik cisimler erişimi düzeyi belirleme ölçeği son test puanları arasında anlamlı fark var mıdır?” sorusuna yanıt aranmıştır.

Öncelikle dağılımın normalliği incelenmiştir. Grup büyüklüğü 50’den küçük olduğu için dağılımın normalliğe uygunluğu Shapiro-Wilks testiyle incelenmiştir (Tablo 12).

Tablo 12

Shapiro-Wilks Normallik Analizi Sonuçları

	N	Ortalama	Standart Sapma	Shapiro-Wilks	p
Uzamsal Yetenek Ön Test	40	8.525	3.411	.974	.472
Geometrik Cisimler Erişi Düzeyi Belirleme Ölçeği Son Test	40	37.700	14.461	.968	.307
Uzamsal Yetenek Son Test	40	10.800	3.065	.957	.130
Geometrik Cisimler Erişi Düzeyi Belirleme Ölçeği Erişi Puanı	40	9.500	10.394	.966	.260

Tablo 12 incelendiğinde öğrencilerin uzamsal yetenek testinin ön ve son test uygulamasından, Geometrik Cisimler Erişi Düzeyi Belirleme Ölçeği son test uygulamasından ve Geometrik Cisimler Erişi Düzeyi Belirleme Ölçeği erişim puanlarından elde edilen verilerin normal dağılım gösterdiği görülmektedir ($p > .05$).

Geometrik cisimler erişim düzeyi belirleme testinin son test uygulamasından elde edilen veriler normal dağılım gösterdiğinden, bilgisayar destekli dinamik geometri yazılımlarıyla öğretimin uygulandığı deney grubundaki ve geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin geometrik cisimler erişim düzeyi belirleme ölçeği son test puanları arasında anlamlı fark olup olmadığını incelemek için Bağımsız (İlişkisiz) Örneklem T-Testi (Independent Samples T-Test) uygulanmıştır (Tablo 13).

Tablo 13

Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometrik Cisimler Erişi Düzeyi
Belirleme Ölçeği Son Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Örneklem T-Testi
Sonuçları

Gruplar	N	\bar{X}	S	Sd	t	p
Deney	20	43.20	14.77	38	2.57	.014*
Kontrol	20	32.20	12.13			

* $p < .05$

Bilgisayar destekli dinamik geometri yazılımlarıyla öğretimin uygulandığı deney grubundaki ve geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin deneysel işlem sonrası geometrik cisimler erişimi düzeyi belirleme ölçeğinin aldıkları puanların Bağımsız (İlişkisiz) Örneklem T-Testi (Independent Samples T-Test) Tablo 13'te görülmektedir. Buna göre, bilgisayar destekli dinamik geometri yazılımlarıyla öğretimin uygulandığı deney grubundaki ve geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin geometrik cisimler erişimi düzeyi belirleme ölçeğinin deneysel işlem sonrası aldıkları puanlar arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p < .05$). Ayrıca Tablo 13'te, bilgisayar destekli dinamik geometri yazılımlarıyla öğretimin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin deneysel işlem sonrası geometrik cisimler erişimi düzeyi belirleme ölçeğinden aldıkları puan ortalamasının ($\bar{X} = 43.20$), geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin deneysel işlem sonrası geometrik cisimler erişimi düzeyi belirleme ölçeğinden aldıkları puan ortalamasına ($\bar{X} = 32.20$) göre daha yüksek olduğu da görülmektedir. Bu sonuç, bilgisayar destekli dinamik geometri yazılımlarıyla öğretimin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin, geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilere göre konuyu daha iyi kavradıkları ve daha yüksek bir performans gösterdikleri şeklinde yorumlanabilir.

İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Bu alt problemde “İlköğretim 7. sınıf geometri öğretiminde, bilgisayar destekli dinamik geometri yazılımlarıyla öğretimin uygulandığı deney grubundaki ve geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin Uzamsal Yetenek son test puanları arasında anlamlı fark var mıdır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Birinci alt probleme ait Tablo 12 incelendiğinde, Uzamsal Yetenek son test uygulamasından elde edilen verilerin normal dağılım gösterdiği görülmektedir ($p>.05$). Buna göre bilgisayar destekli dinamik geometri yazılımlarıyla öğretimin uygulandığı deney grubundaki ve geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin Uzamsal Yetenek son test puanları arasında anlamlı fark olup olmadığını incelemek için yapılan Bağımsız (İlişkisiz) Örneklemeler T-Testi (Independent Samples T-Test) uygulanmıştır (Tablo 14).

Tablo 14

Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Uygulama Sonrası Uzamsal Yetenek Testi Puanlarına İlişkin Bağımsız Örneklemeler T-Testi Sonuçları

Gruplar	N	\bar{X}	S	Sd	t	p
Deney	20	10.80	3.63	38	0.00	1.00
Kontrol	20	10.80	2.46			

Bilgisayar destekli dinamik geometri yazılımlarıyla öğretimin uygulandığı deney grubundaki ve geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerinin deneysel işlem sonrası Uzamsal Yetenek Testinden aldıkları puanların Bağımsız (İlişkisiz) Örneklemeler T-Testi (Independent Samples T-Test) sonuçları Tablo 14’te görülmektedir. Buna göre, bilgisayar destekli dinamik geometri yazılımlarıyla öğretimin uygulandığı deney grubundaki ve geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin deneysel işlem sonrası Uzamsal Yetenek testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark olmadığı

görülmektedir ($p>.05$). Ayrıca Tablo 14’te, bilgisayar destekli dinamik geometri yazılımlarıyla öğretimin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin deneysel işlem sonrası Uzamsal Yetenek testinden aldıkları puan ortalamasının ($\bar{X} = 10.89$), geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin deneysel işlem sonrası Uzamsal Yetenek testinden aldıkları puan ortalamasına ($\bar{X} = 10.80$) eşit olduğu da görülmektedir. Bu sonuç, uygulanan yöntemin, deney grubunda ve kontrol grubundaki öğrenciler arasında son testler açısından bir fark yaratmadığı şeklinde yorumlanabilir.

Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Bu alt problemde “İlköğretim 7. sınıf geometri öğretiminde, bilgisayar destekli dinamik geometri yazılımlarıyla öğretimin uygulandığı deney grubundaki ve geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin erişim puanları arasında fark var mıdır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Birinci alt probleme ait Tablo 12 incelendiğinde, geometrik cisimler erişim düzeyi testinin uygulamasından elde edilen geometrik cisimler erişim puanlarına ait verilerin normal dağılım gösterdiği görülmektedir ($p>.05$). Buna göre bilgisayar destekli dinamik geometri yazılımlarıyla öğretimin uygulandığı deney grubundaki ve geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin geometrik cisimler erişim düzeyleri arasında anlamlı fark olup olmadığını incelemek için yapılan Bağımsız (İlişkisiz) Örneklem T-Testi (Independent Samples T-Test) uygulanmıştır (Tablo 15).

Tablo 15

Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometrik Cisimler Konusundaki Erişi Puanlarına İlişkin Bağımsız Örneklem T-Testi Sonuçları

Gruplar	N	\bar{X}	S	Sd	t	p
Deney	20	14.00	8.46	38	3.00	.005*
Kontrol	20	5.00	10.37			

* $p < .05$

Bilgisayar destekli dinamik geometri yazılımlarıyla öğretimin uygulandığı deney grubundaki ve geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerinin geometrik cisimler erişimi düzeyi belirleme ölçeğinden aldıkları erişim puanlarına ait Bağımsız (İlişkisiz) Örneklem T-Testi (Independent Samples T-Test) sonuçları Tablo 15'te görülmektedir. Buna göre, bilgisayar destekli dinamik geometri yazılımlarıyla öğretimin uygulandığı deney grubundaki ve geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin geometrik cisimler erişim düzeyi belirleme ölçeğinden aldıkları erişim puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p < .05$). Ayrıca Tablo 15'te, bilgisayar destekli dinamik geometri yazılımlarıyla öğretimin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin geometrik cisimler erişim puanları ortalamasının ($\bar{X} = 14.00$), geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin geometrik cisimler erişim puanları ortalamasına ($\bar{X} = 5.00$) göre daha yüksek olduğu da görülmektedir. Bu sonuç, bilgisayar destekli dinamik geometri yazılımlarıyla öğretimin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin, geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilere göre daha yüksek bir erişime sahip olduğu ve bilgisayar destekli dinamik geometri yazılımlarıyla yapılan öğretimin erişime etkisinin geleneksel yöntemle kıyasla daha önemli ölçüde olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Bu alt problemde “İlköğretim 7. sınıf geometri öğretiminde, dinamik geometri yazılımlarıyla öğretimin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin, erişim düzeyi belirleme ölçeği ön test ve son test puanları arasında anlamlı fark var mıdır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Buna göre, bilgisayar destekli dinamik geometri yazılımlarıyla öğretimin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin geometrik cisimler erişim düzeyi belirleme ölçeğinden uygulama öncesi ve sonrası aldıkları puanlar arasında anlamlı fark olup olmadığını incelemek için, çalışma grubundaki veri sayısının 30’dan az olduğu durumlarda kullanılan İlişkili Ölçümler İçin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi (Wilcoxon Signed Rank Test for Paired Samples) kullanılmıştır. Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi (Wilcoxon Signed Rank Test for Paired Samples) uygulanmıştır (Tablo 16).

Tablo 16

Deney Grubundaki Öğrencilerin Geometrik Cisimler Erişim Düzeyi Belirleme Ölçeği Ön ve Son Test Puanlarına Ait İlişkili Ölçümler İçin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Son Test- Ön Test	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	0	0.00	0.00	3.83	.000
Pozitif Sıra	19	10.00	190.00		
Eşit	1	-	-		

*Negatif sıralar temeline dayalı

Bilgisayar destekli dinamik geometri yazılımlarıyla öğretimin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin, geometrik cisimler erişim düzeyi belirleme ölçeğinden deneysel işlem öncesi ve sonrası aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin İlişkili Ölçümler İçin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Tablo 16’da verilmiştir. Buna göre, bilgisayar destekli dinamik geometri

yazılımlarıyla öğretimin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin, geometrik cisimler erişim düzeyi belirleme ölçeğinden deneysel işlem öncesi ve sonrası aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($z=3.83$, $p<.05$). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında, gözlenen bu farkın pozitif sıralar, yani son test puanı lehinde olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre, bilgisayar destekli dinamik geometri yazılımlarıyla yapılan öğretimin yedinci sınıf öğrencilerine geometrik cisimler konusunda önemli bir katkı sağladığı söylenebilir.

Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Bu alt problemde “İlköğretim 7. sınıf geometri öğretiminde, dinamik geometri yazılımlarıyla öğretimin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin Uzamsal yetenek ön test ve son test puanları arasında anlamlı fark var mıdır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Buna göre, bilgisayar destekli dinamik geometri yazılımlarıyla öğretimin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin Uzamsal yetenek testinden uygulama öncesi ve sonrası aldıkları puanlar arasında anlamlı fark olup olmadığını incelemek için, çalışma grubundaki veri sayısının 30’dan az olduğu durumlarda kullanılan İlişkili Ölçümler İçin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi (Wilcoxon Signed Rank Test for Paired Samples) kullanılmıştır. Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi (Wilcoxon Signed Rank Test for Paired Samples) uygulanmıştır (Tablo 17).

Tablo 17

Deney Grubundaki Öğrencilerin Uzamsal Yetenek Ön ve Son Test Puanlarına Ait İlişkili Ölçümler İçin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Son Test- Ön Test	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	5	6.80	34.00	1.48	.137
Pozitif Sıra	10	8.60	86.00		
Eşit	5	-	-		

*Negatif sıralar temeline dayalı

Bilgisayar destekli dinamik geometri yazılımlarıyla öğretimin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin, Uzamsal yetenek testinden deneysel işlem öncesi ve sonrası aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin İlişkili Ölçümler İçin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Tablo 17’de verilmiştir. Buna göre, bilgisayar destekli dinamik geometri yazılımlarıyla öğretimin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin, Uzamsal yetenek testinden deneysel işlem öncesi ve sonrası aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ($z=1.48$, $p>.05$). Bu sonuçlara göre, bilgisayar destekli dinamik geometri yazılımlarıyla yapılan öğretimin yedinci sınıf öğrencilerinin uzamsal yeteneklerine sağladığı katkının önemli düzeyde olmadığı söylenebilir.

Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Bu alt problemde “İlköğretim 7. sınıf geometri öğretiminde, geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin Erişi düzeyi belirleme ölçeği ön test ve son test puanları arasında anlamlı fark var mıdır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Buna göre, geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin geometrik cisimler erişim düzeyi belirleme ölçeğinden uygulama öncesi ve sonrası aldıkları puanlar arasında anlamlı fark olup olmadığını incelemek için, çalışma grubundaki veri sayısının 30’dan az olduğu durumlarda kullanılan İlişkili Ölçümler İçin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi (Wilcoxon Signed Rank Test for Paired Samples) kullanılmıştır. Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi (Wilcoxon Signed Rank Test for Paired Samples) uygulanmıştır (Tablo 18).

Tablo 18

Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometrik Cisimler Erişi Düzeyi Belirleme Ölçeği Ön ve Son Test Puanlarına Ait İlişkili Ölçümler İçin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Son Test- Ön Test	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	6	6.42	38.50	1.82	.068
Pozitif Sıra	11	10.41	114.50		
Eşit	3	-	-		

*Negatif sıralar temeline dayalı

Geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin, geometrik cisimler erişimi düzeyi belirleme ölçeğinden deneysel işlem öncesi ve sonrası aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin İlişkili Ölçümler İçin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Tablo 18’de verilmiştir. Buna göre, geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin, geometrik cisimler erişimi düzeyi belirleme ölçeğinden deneysel işlem öncesi ve sonrası aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ($z=1.82$, $p>.05$). Bu sonuçlara göre, geleneksel öğretimin yedinci sınıf öğrencilerine geometrik cisimler konusunda sağladığı katkının önemli düzeyde olmadığı söylenebilir.

Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Bu alt problemde “İlköğretim 7. sınıf geometri öğretiminde, geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin Uzamsal yetenek ön test ve son test puanları arasında anlamlı fark var mıdır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Buna göre, geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin, Uzamsal

yetenek testinden uygulama öncesi ve sonrası aldıkları puanlar arasında anlamlı fark olup olmadığını incelemek için, çalışma grubundaki veri sayısının 30'dan az olduğu durumlarda kullanılan İlişkili Ölçümler İçin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi (Wilcoxon Signed Rank Test for Paired Samples) kullanılmıştır. Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi (Wilcoxon Signed Rank Test for Paired Samples) uygulanmıştır (Tablo 19).

Tablo 19

Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Uzamsal Yetenek Ön ve Son Test Puanlarına Ait İlişkili Ölçümler İçin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Son Test- Ön Test	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	2	2.00	4.00	3.31	.001
Pozitif Sıra	14	9.43	132.00		
Eşit	4	-	-		

*Negatif sıralar temeline dayalı

Geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin, uzamsal yetenek testinden deneysel işlem öncesi ve sonrası aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin İlişkili Ölçümler İçin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Tablo 19'da verilmiştir. Buna göre, geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin, deneysel işlem öncesi ve sonrası uzamsal yetenek testinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($z=3.31$, $p<.05$). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında, gözlenen bu farkın pozitif sıralar, yani son test puanı lehinde olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre, geleneksel öğretimin yedinci sınıf öğrencilerinin uzamsal yeteneklerine sağladığı katkının önemli düzeyde olduğu söylenebilir.

Sekizinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Bu alt problemde “İlköğretim 7. sınıf geometri öğretiminde, deney grubundaki öğrencilerin dinamik geometri yazılımlarıyla yapılan öğretime yönelik görüşleri ne yöndedir?” sorusuna yanıt aranmıştır.

Öncelikle deney grubundaki öğrencilerin, görüşme formunun birinci sorusu olan “Sizlerle ders işlediğimiz süreçten önce geometri derslerinizi nasıl işlediniz?” sorusuna verdikleri cevaplardan elde edilen veriler ve bu verilerin kategoriler ve alt kategoriler altında kodlama yapılarak çıkarılan frekans ve yüzdeleri Tablo 20’de gösterilmiştir.

Tablo 20

Öğrencilerin DGY’den Önceki Geometri Konularının İşlenmesi Hakkındaki Görüşleri

Kategoriler	Alt Kategoriler	Örnek Cümle	Kodlar	Frekans Yüzdeler	
				f	%
İşleyiş	Aktivite	“...örnekler çözerek ve formülleri öğrenerek işledik...”	Test ve örnekler çözme	12	60
		“Geometri derslerini öğretmenimizle birlikte tahtada örnekler çözerek ve formüller ezberleyerek işliyorduk.”	Formül ve yazı ağırlıklı	6	30
		“...tanım ve çözümlü örneklerle...”	Konu anlatımı ve tanım ağırlıklı	2	10
		“...test çözerdik ve çalışma kitaplarından çözdürürdük...”	Kitaptan ve çalışma kitabından	3	15
	Ortam	“Normal sınıfta işliyorduk işte...”	Sınıf ortamında	7	35

		“...öğretmenimizle birlikte tahtada...”	Tahtada	16	80
Görsellik	Genel	“Sınıfta işlerdik ama görsel olarak işlemezdik.”	Görsel değil	1	5
	Geometri	“Hiç sorular net olmazdı, şekiller belirsizdi...”	Şekiller net değil	12	60
Araç Gereç Kullanımı	Modeller	“Öğretmenin prizmaları vardı arada onlarla işlerdik.”	Prizma kullanımı	3	15
	Teknolojik Araçlar	“Sınıfta işlerdik genelde bir ara bir iki kez sunu odasında işledik.”	Sunu odası	1	5
Tutum	Sevgi	“Öğretmen örnekler vererek ve bize değişik testler çözdürerek geometriyi anlatırdı ama ben çok sevmiyordum geometriyi.”	Sevmem	1	5
	Zevk	“Sınıf ortamı sıkıcı...”	Sıkıcı	2	10

Tablo 20’de görüldüğü gibi öğrencilerin DGY’den önce geometri konularının nasıl işlendiğine yönelik görüşleri dört kategoride toplanmıştır.

Bu dört kategoriden ilki olan işleyiş kategorisi öğrencilerden alınan görüşler çerçevesinde aktivite ve ortam alt kategorilerinde incelenmiştir. Deney grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi geometri derslerine yönelik görüşleri aktivite alt kategorisinde incelendiğinde, 12 (%60) öğrenci ders işlenişindeki aktivitelerin test ve örneklerden oluştuğunu, 6 (%30) öğrenci formül ve yazı ağırlıklı olduğunu, 2 (%10) öğrenci konu anlatımı ve tanım ağırlıklı olduğunu, 3 (%15) öğrencininse dersi kitaptan ve çalışma kitabından olduğunu belirtmiştir. Ortam alt kategorisi incelendiğinde ise 7 (%35) öğrencinin dersleri sürekli sınıf ortamında işlediklerine yönelik, 16 (%80) öğrencinin dersi tahtada işlediklerine yönelik düşünceleri olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin işleyiş kategorisinde aşağıdaki cümleleri söyledikleri de belirlenmiştir:

“...bazen de öğretmen bize test gibi şeyler dağıtıyordu biz onları dolduruyorduk, öyle geçiyordu yani.”

“Öğretmen önce konuyu anlatırdı sonra onunla ilgili örnekler çözerdik”

“Hem kitaptan hem de tahtada soru çözerek işlerdik, bilgisayar yoktu.”

“Öğretmenimiz anlatırdı biz de defterimize geçirirdik tahtadan...”

Bu dört kategoriden ikincisi olan görsellik kategorisi genel ve geometride görsellik olmak üzere iki alt kategoride incelenmiştir. Deney grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi geometri derslerine yönelik görüşleri incelendiğinde 1 (%5) kişinin genel anlamda görsel olmayan, 12 (%60) öğrencinin ise geometri açısından görsel olmayan dersler işlediklerini ifade ettikleri görülmektedir.

Araç-gereç kullanımı kategorisi modeller ve teknolojik araçlar olmak üzere iki alt kategoride incelenmiştir. Deney grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi geometri derslerine yönelik görüşleri incelendiğinde 3 (%15) öğrencinin prizma modellerinden yararlandıklarını ifade ettiği, 1 (%5) öğrencinin ise teknolojik araçlardan projeksiyonu kullandıklarından bahsettiği görülmektedir.

Tutum kategorisi sevgi ve zevk olmak üzere 2 alt kategoride incelenmiştir. Deney grubundaki 1 (%5) öğrencinin uygulama öncesi geometri derslerini sevmediği, 2 (%10) öğrencininse uygulama öncesi geometri derslerini sıkıcı bulduğunu ifade ettiği görülmektedir.

Öğrencilerin uygulama öncesi geometri derslerine yönelik görüşleri incelendiğinde, aktivitelerin yapısından, sınıf ortamından ve derslerin sürekli tahtada işlenmesinden, tahtaya çizilen şekillerin net olmamasından memnun olmadıkları söylenebilir. Ayrıca uygulama öncesi geometri derslerinde araç gereç kullanımına pek rastlanmadığı da görülmektedir.

Deney grubundaki öğrencilerin, görüşme formunun ikinci sorusu olan “Bilgisayar ile konuları işlediğiniz süreçte, kullanılan dinamik geometri yazılımları hakkında olumlu düşünceler geliştirdiğinizi düşünüyor musunuz? Bunlar nelerdir?” sorusuna verdikleri cevaplardan elde edilen veriler ve bu verilerin kategoriler ve alt kategoriler altında kodlama yapılarak çıkarılan frekans ve yüzdeleri Tablo 21’de gösterilmiştir.

Tablo 21
Öğrencilerin DGY Hakkındaki Olumlu Görüşleri

Kategoriler	Alt Kategoriler	Örnek Cümle	Kodlar	Frekans Yüzdeler	
				f	%
Öğrenme	Başarı	“Daha iyi anlayabildim.”	Öğrenme, Anlama	9	45
		“Daha çok bilgi sahibi olmamızı sağladı.” “Bilgisayar oynarken öğreniyoruz.”	Bilgimizi arttırdı	3	15
	Zaman	“Küplerle ilgili yaptık, onlarla sınavlarda falan daha çabuk cevap verebildik, önceden görmediğimiz için daha zor cevap veriyorduk.”	Sınavları çözme hızı, soruları çözme hızı	2	10
	Akılda Tutma	“Geometrik şekilleri görsel olarak işlememiz bizde daha kalıcı bir etki bıraktı.”	Kalıcı	3	15
		“Bilgisayarla ders işlediğimiz süreçte konuları daha iyi pekiştirmemize yardımcı oldu, daha iyi öğrenmemize yardımcı oldu.”	Pekiştirme	2	10

Dinamik ortam	Zevk	“Daha zevkli geldi.”	Sıkıcı değil, zevkli	6	30
	Uygulama	“Bilgisayarda kendimiz deneyerek görüyoruz.”	Deneyim, uygulama	2	10
	Görsellik	“gözümüzün önünde geliyordu her şey.”	Görsel	8	40

Tablo 21’de görüldüğü gibi öğrencilerin DGY hakkındaki olumlu görüşleri öğrenme ve dinamik ortam olmak üzere iki kategoride toplanmıştır.

Deney grubu öğrencilerinin DGY’ye yönelik olumlu görüşleri öğrenme kategorisi başarı, zaman ve akılda tutma olmak üzere üç alt kategoride incelenmiştir. Başarı alt kategorisi incelendiğinde 9 (%45) öğrencinin DGY ile öğrenmenin anlaşılır olduğunu, 3 (%15) öğrencinin DGY ile öğrenmenin bilgilerini artırıcı yönde olduğunu düşündüğü görülmektedir. Zaman alt kategorisi incelendiğinde 2 (%10) öğrencinin DGY’nin sınavları ve soruları çözme hızını arttırdığı yönünde düşünceleri olduğu görülmektedir. Akılda tutma alt kategorisi incelendiğinde 3 (%15) öğrencinin DGY ile öğrenmenin kalıcı olduğunu düşündüğü, 2 (%10) öğrencinin ise DGY ile öğrenmenin konuyu pekiştirmesini sağladığı yönünde düşüncesi olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin öğrenme kategorisinde aşağıdaki cümleleri söyledikleri de belirlenmiştir:

“...daha iyi anlıyorduk, gözümüzün önünde geliyordu her şey.”

“Daha iyi anlayabiliyoruz, daha iyi örnekler var, daha güzel şeyler var yani daha iyi anlıyoruz, gelişmemizi daha fazla sağladı.”

“Uygulamalı olarak gördüğümüz için bizde daha kalıcı etkiler bıraktı, bundan 1-2 yıl sonra onları unutmayacağız daha iyi aklımızda kalacak.”

Dinamik ortam kategorisi zevk, uygulama ve görsellik olmak üzere üç alt kategoride incelenmiştir. Deney grubundaki 6 (%30) öğrencinin dinamik ortamı zevkli bulduğu, 2 (%10) öğrencinin DGY'nin uygulama yapmaya ve deneyim kazanmaya uygun olduğunu düşündüğü, 8 (%40) öğrencininse DGY'nin görsel olduğunu düşündüğü görülmektedir.

Öğrencilerin dinamik ortam kategorisinde aşağıdaki cümleleri söyledikleri de belirlenmiştir:

“Tahtada yazarak daha sıkıcı geçiyordu dersler, ama görsel olarak işleyince daha eğlenceli geçti dersler.”

“Hem eğlenceli oluyor, hem de daha iyi öğreniyoruz, tahtadakine göre daha eğlenceli.”

“Programı kendi bilgisayarıma da kurdum, evde de uyguladım.”

“Daha önce böyle şeyler yoktu, ben yani geometrinin nasıl çizildiğini falan güzel anlayamamıştım zaten. Siz geldiniz anlattınız bilgisayarda dersler falan oldu, iyi oldu yani.”

“Olumlu düşünceler düşünüyorum çünkü normal sınıfımızda işlediğimiz zaman dersi, öğretmen kağıt dağıtıyordu, bize hani şey... Kağıdın üstünde küpler vardı, işte arkadan görünüşü, sağdan görünüşü nasıl diyordu ama ben pek kafamda canlandıramıyordum, ama bilgisayar sınıfına gittiğimiz zaman o yazılımla birlikte kafamda canlandırdım. Hani onu görerek, görsel olarak kafamda canlandırdım.”

“Mesela daha net oldu, her yönden görebildik, görmek için de tahtaya çizmemiz veya defterimize çizmemiz gerekmedi, direk bilgisayar ve mouse yardımıyla her şeyi gördük.. Diğer programda da sürekli şekilleri çizmek yerine dinamik bir şekilde izledik, daha anlaşılır oldu diğer türlü anlatsak bile ana doğrular falan gözümüzde canlanmazdı.”

“DGY ile yaparken her köşesini görebiliyoruz yani şey daha güzel oluyor diyeyim, 3 boyutlu görsel olarak güzel oluyor.”

Öğrencilerin DGY hakkındaki olumlu görüşleri incelendiğinde, DGY'nin başarılarını arttırdığını, soru çözme hızlarını arttırdığını, öğrenmelerinin kalıcı olmasını sağladığını, zevkli bir ortamda, görsel olarak uygulama yapmalarını sağladığını ifade ettikleri söylenebilir.

Deney grubundaki öğrencilerin, görüşme formunun üçüncü sorusu olan “Bilgisayar ile konuları işlediğiniz süreçte, kullanılan dinamik geometri yazılımları hakkında olumsuz düşünceler geliştirdiğinizi düşünüyor musunuz? Bunlar nelerdir?” sorusuna verdikleri cevaplardan elde edilen veriler ve bu verilerin kategoriler ve alt kategoriler altında kodlama yapılarak çıkarılan frekans ve yüzdeleri Tablo 22’de gösterilmiştir.

Tablo 22
Öğrencilerin DGY Hakkındaki Olumsuz Görüşleri

Kategoriler	Alt Kategoriler	Örnek Cümle	Kodlar	Frekans Yüzdeler	
				f	%
Olumsuz Düşüncesi Olmayanlar	Olumsuz düşüncem yok	“Hayır düşünmüyorum.”	Olumsuz fikrim/ düşüncem yok	17	85
Olumsuz Düşünceler	Zorluk	“İlk başlarda yapamadım ama sonra yapabildim”	Yapamadım	1	5
	Eğlence	“Biraz daha eğlenceli olabilirdi.”	Eğlence	1	5
	Motivasyon	“Yapamadığımız zaman insanın morali bozuluyor haliyle ama kendimizi geliştirdiğimizde olumsuz yönü olmadı.”	Moral bozukluğu	1	5

Tablo 22’de görüldüğü gibi öğrencilerin DGY hakkındaki olumsuz görüşleri sorulduğunda 17 (%85) öğrencinin DGY’ye yönelik olumsuz düşüncesi olmadığı görülmektedir. DGY hakkında öğrencilerin mevcut olumsuz düşünceleri üç alt kategoride incelenmiştir. Deney grubundaki 1 (%5) öğrencinin başlangıçta programı çözmekte zorluk çektiğini ifade ettiği, 1 (%5) öğrencinin yeterince eğlenceli bulmadığını ifade ettiği, 1 (%5) öğrencininse programı öğrenme aşamasında şekilleri sürükleyemediğinde moral bozukluğu yarattığını ifade ettiği görülmektedir.

Öğrencilerin DGY hakkındaki olumsuz görüşleri incelendiğinde, 1 (%5) öğrencinin uygulamaların başında programı henüz pekiştirmemesinden kaynaklanan olumsuz görüşü olduğu, 1 (%5) öğrencinin de eğlence açısından programdan daha fazla beklentisi olduğu söylenebilir. Deney grubundaki 17 (%85) öğrencinin yani deney grubunun büyük çoğunluğunun DGY’ye yönelik olumsuz düşünceye sahip olmadığı görülmektedir.

Deney grubundaki öğrencilerin, görüşme formunun “Bilgisayarda dinamik geometri programları ile ders işleme sürecinizde karşılaştığınız zorluklar oldu mu?” sorusuna verdikleri cevaplardan elde edilen veriler ve bu verilerin kategoriler ve alt kategoriler altında kodlama yapılarak çıkarılan frekans ve yüzdeleri Tablo 23’te gösterilmiştir.

Tablo 23

Öğrencilerin DGY İle Ders İşleme Sürecinde Karşılaştıkları Zorluklara Yönelik Görüşleri

Kategoriler	Alt Kategoriler	Örnek Cümle	Kodlar	Frekans Yüzdeler	
				f	%
Teknik Aksaklıklar	Bilgisayardan kaynaklanan aksaklıklar	“İlk başta bilgisayarımda program çalışmadı.”	Bilgisayar ekranım dondu, bozuldu	3	15
Dinamik Ortam	Programın dilini ve şekilleri anlamada zorluk	“İlk başladığımız zamanlar nasıl döndüreceğimizi bilemediğimiz için kayıyordu, elimiz ayar tutmuyordu.”	Programı anlamada zorluk, şekilleri anlayamama	4	20
Sorunsuz	Sorun yaşamayanlar	“Olmadı hiç olmadı.”	Zorluk yaşamadım	10	50

Tablo 23’te görüldüğü gibi öğrencilerin DGY ile ders işleme sürecinde karşılaştıkları zorluklara yönelik görüşleri alınan cevaplara dayanarak teknik aksaklıklar, dinamik ortam ve sorun yaşamayanlar olmak üzere üç kategoride incelenmiştir.

Buna göre, deney grubundaki 3 (%15) öğrencinin bilgisayardan kaynaklanan teknik aksaklıklardan, 4 (%20) öğrencinin dinamik ortamda programın dilini ve şekilleri anlamadaki zorluktan sıkıntı yaşadığı görülmektedir. Buna rağmen, 10 (%50) öğrencinin uygulamalar boyunca hiçbir sıkıntı yaşamadığı da gözlenmektedir.

Öğrencilerin dinamik ortam kategorisinde aşağıdaki cümleleri söyledikleri de belirlenmiştir:

“Bazen şekilleri anlamada zorluk çektik ama öğretmenimiz bize o konuda yardımcı oldu.”

“Az olsa da oldu..İlk öğrenme sürecinde yapamıyordum ama öğrendikten sonra sökülüyor yani...”

“Anlamadığımız konular oldu ama onları geri dönüp tekrar ettik sonra.”

Sorun yaşamayan bir öğrencinin de aşağıdaki cümleyi söylediği gözlenmiştir:

“Zorluklar olmadı çünkü DGY güzel hazırlanmıştı, bizim anlayacağımız şekildeydi, anlayacağımız örnekler vardı.”

Öğrencilerin DGY ile ders işleme sürecinde karşılaştıkları zorluklara yönelik görüşleri incelendiğinde, öğrencilerin büyük çoğunluğunun uygulamalar boyunca hiçbir sıkıntı yaşamadığı fakat bir kısmının da teknik eksikliklerden kaynaklanan ve alışkın olmadıkları dinamik geometri programını anlayıp öğrenene kadar birtakım zorluklarla karşılaştığı söylenebilir.

Deney grubundaki öğrencilerin, görüşme formunun “Bilgisayarda dinamik geometri programları ile ders işleme sürecinizde dersin işlenişini bozan faktörler oldu mu?” sorusuna verdikleri cevaplardan elde edilen veriler ve bu verilerin kategoriler ve alt kategoriler altında kodlama yapılarak çıkarılan frekans ve yüzdeleri Tablo 24’te gösterilmiştir.

Tablo 24

Öğrencilerin DGY İle Ders İşleme Sürecinde Dersin İşlenişini Bozan Faktörlere
Yönelik Görüşleri

Kategoriler	Alt Kategoriler	Örnek Cümle	Kodlar	Frekans Yüzdeler	
				f	%
Teknik Aksaklıklar	Bilgisayardan kaynaklanan aksaklıklar	“Bazı bilgisayarların tam olarak çalışmamasıydı, bozuk olmasıydı.”	Bilgisayarı m çalışmadı	3	15
Çevresel Faktörler	Gürültü	“Bizim çocuklar çok konuştu.” “Arkadaşlarımız ın gürültü yapması anlamamızı zorlaştırdı.”	Gürültü vardı	10	50
	Dikkati dağıtacak etmenler	“Bazı arkadaşlarımız etkinlik ve çalışma yapraklarını erken bitirip oyun oynamak istediler, dikkatimiz dağıldı.”	Oyun, internet	5	25
Yok		“Dersin işlenişini bozan faktör olmadı.”	Yok	5	25

Tablo 24’te görüldüğü gibi öğrencilerin DGY ile ders işleme sürecinde dersin işlenişini bozan faktörlere yönelik görüşleri alınan cevaplara dayanarak teknik

aksaklıklar, çevresel faktörler ve sorun olmadığını düşünenler şeklinde üç kategoride incelenmiştir.

Buna göre, deney grubundaki 3 (%15) öğrencinin bilgisayardan kaynaklanan teknik aksaklıklar yüzünden dersin işlenişinin bozulduğu yönünde görüşü olduğu gözlenmektedir. Ayrıca, çevresel faktörler kategorisi alt faktörlerine bağlı olarak incelendiğinde, 10 (%50) öğrencinin gürültü, 5 (%25) öğrencinin oyun, internet gibi dikkati dağıtacak faktörler yüzünden dersin işlenişinin bozulduğu yönünde görüşü olduğu gözlenmektedir. Deney grubundaki 5 (%25) öğrencinin de dersin işlenişini bozan herhangi bir faktör olmadığını yönünde görüşü olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin DGY ile ders işleme sürecinde dersin işlenişini bozan faktörlere yönelik görüşleri incelendiğinde, büyük çoğunluğun uygulamalar boyunca bilgisayar sınıfında olmaktan ve öğretmenin birebir ilgisine ihtiyaç duyulmasından dolayı oluşan gürültünün dersin işlenişini bozan bir faktör olarak gördüğü söylenebilir. Öğrencilerin bir kısmı ise bilgisayarlarda bulunan oyunların kendisine çekici geldiği ve dikkatini dağıttığı yönünde görüş bildirmiş, bir kısmı da dersin işlenişini bozan herhangi bir faktör olmadığını belirtmiştir.

Deney grubundaki öğrencilerin, görüşme formunun “Bilgisayarda dinamik geometri programları ile ders işleme sürecinizde kullanılan çalışma yaprakları ile ilgili düşünceleriniz nelerdir?” sorusuna verdikleri cevaplardan elde edilen veriler ve bu verilerin kategoriler ve alt kategoriler altında kodlama yapılarak çıkarılan frekans ve yüzdeleri Tablo 25’de gösterilmiştir.

Tablo 25

Öğrencilerin DGY İle Ders İşleme Sürecinde Kullanılan Çalışma Yapraklarına Yönelik Görüşleri

Kategoriler	Alt Kategoriler	Örnek Cümle	Kodlar	Frekans Yüzdeler	
				f	%
Fayda	Faydalı	“Kullanılan çalışma yaprakları bizim için çok faydalıydı...”	Faydalı	9	45
	Yoruma dayalı	“Düşündürücü ve çok da akıl böyle yürütecek gibi testlerdi, gayet de güzeldi yani...”	Yorum, bakış açısı	3	15
	SBS’ye yardımcı	“Hem SBS’ye hazırlanmış olduk hem de gelişmiş olduk.”	Sınav, test	7	35
Uygunluk	Seviyeye Uygunluk	“Zekâ düzeyimize göre hazırlanmış, çok güzel testlerdi...”	Seviyeye uygun	7	35
	Etkinliklerle Uygunluk	“Etkinliklerle birbirine uyumlu”	Etkinliklerle uyumlu	1	5
	Soru sayısı	“Soru sayısı yeterli düzeydeydi ve seviyemize uygun sorular vardı.”	Yeterli düzeyde	7	35
İlgi	Eğlence	“Bazı sorularla uğraşmak gerçekten hoşumuza gitti.”	Eğlenceli, zevkli, hoş	5	25
Görsellik	Çizim Kolaylığı-Görsellik	“Hem görsel olarak hem de zihnimizi kullanarak yaptık.”	Çizim kolaylığı sağladı, görseldi	4	20
	Görünüş	“Gayet güzeldi.”	Görsel, Güzel	8	40

Tablo 25’te görüldüğü gibi öğrencilerin DGY ile ders işleme sürecinde kullanılan çalışma yapraklarına yönelik görüşleri alınan cevaplara dayanarak fayda, uygunluk, ilgi ve görsellik olmak üzere dört kategoride incelenmiştir.

Deney grubu öğrencilerinin DGY ile ders işleme sürecinde kullanılan çalışma yapraklarına yönelik görüşleri fayda kategorisinde incelendiğinde, 9 (%45) öğrencinin kullanılan çalışma yapraklarını genel anlamda faydalı bulduğu, 3 (%15) öğrencinin kendisine yorum yapma yeteneği ve bakış açısı kazandırdığını ifade ettiği, 7 (%35) öğrencinin çalışma yapraklarının SBS sınavına hazırlık açısından kendisine yardımcı olduğunu ifade ettiği gözlenmektedir.

Öğrencilerin fayda kategorisinde aşağıdaki cümleleri söyledikleri de belirlenmiştir:

“Bu çalışma yaprakları bizim SBS’ye hazırlanmamızda yardımcı oldu bize. Ne tür sorular çıkabileceğini gördük ve bilemediğimiz konularla ilgili daha çok çalışmamıza yardımcı oldu.”

“Çalışma yaprakları iyi oluyor, önceden hocamız bize fazla vermezdi ayda belki iki kere, ama şimdi hem eğlenceli hem de SBS’ye hazırlık gibi bir şey...”

Deney grubu öğrencilerinin DGY ile ders işleme sürecinde kullanılan çalışma yapraklarına yönelik görüşleri uygunluk kategorisinde incelendiğinde, 7 (%35) öğrencinin çalışma yapraklarının seviyelerine uygun olduğunu ifade ettiği, 1 (%5) öğrencinin çalışma yapraklarının etkinliklerle uyumlu olduğunu ifade ettiği, 7 (%35) öğrencinin çalışma yapraklarında bulunan soru sayısının yeterli olduğunu ifade ettiği gözlenmektedir.

Öğrencilerin uygunluk kategorisinde aşağıdaki cümleleri söyledikleri de belirlenmiştir:

“Kullanılan çalışma yapraklarında verilen sorular gerçekten bizim seviyemize uygun sorulardı...”

“Sınıf ortamına göre daha çok örnek olduğu için, daha çok kendimizi geliştirdik.”

Deney grubu öğrencilerinin DGY ile ders işleme sürecinde kullanılan çalışma yapraklarına yönelik görüşleri ilgi kategorisinde incelendiğinde, 5 (%25) öğrencinin çalışma yapraklarındaki etkinlikleri ve soruları yaparken eğlendiğini ifade ettiği ve çalışma yaprağındaki soruları çözmekten zevk duyduklarını ifade ettikleri gözlenmektedir.

Öğrencilerin ilgi kategorisinde aşağıdaki cümleleri söyledikleri de belirlenmiştir:

“İlk başladığımız zamanlarda ısınma gibi oldu aynı...”

“Bilgisayarda örnekler gösterildiği için daha eğlenceli geçti dersimiz.”

Deney grubu öğrencilerinin DGY ile ders işleme sürecinde kullanılan çalışma yapraklarına yönelik görüşleri görsellik kategorisinde incelendiğinde, 4 (%20) öğrencinin çalışma yapraklarının, noktalı bölmeleri ve dinamik ortamda da çizilebilmesi sayesinde kendisine deftere veya tahtaya kıyasla çizim kolaylığı sağladığını ifade ettiği, 8 (%40) öğrencinin görsellik ve genel görünüş açısından çalışma yapraklarını çok güzel bulduğunu ifade ettiği gözlenmektedir.

Öğrencilerin görsellik kategorisinde aşağıdaki cümleleri söyledikleri de belirlenmiştir:

“Noktalı yerler vardı çizmemiz daha kolaydı... Defterde çizdiğimiz zaman geometrik şekiller zor oluyor, tahtada da aynı şekilde, çalışma yapraklarında noktalı yerler vardı daha kolay oldu.”

“Tahtada daha zor oluyor çizmek, bilgisayarda daha kolaydı.”

“Çok güzeldi, konuyu daha iyi anlamamız için görsel olarak hazırlanmıştı.”

Öğrencilerin DGY ile ders işleme sürecinde kullanılan çalışma yapraklarına yönelik görüşleri incelendiğinde, büyük çoğunluğun çalışma yapraklarını faydalı bulduğu, soru sayısı ve zorluk bakımından kendilerine uygun bulduğu, çalışma yapraklarında bulunan etkinlik ve aktiviteleri çözerken eğlendiklerini ifade ettiği ve çizim kolaylığı sağladığı yönünde görüşleri olduğu söylenebilir.

Deney grubundaki öğrencilerin, görüşme formunun “Bilgisayarda dinamik geometri programları ile ders işleme sürecinizde yaptığınız ikili grup çalışmaları hakkında düşünceleriniz nelerdir?” sorusuna verdikleri cevaplardan elde edilen veriler ve bu verilerin kategoriler ve alt kategoriler altında kodlama yapılarak çıkarılan frekans ve yüzdeleri Tablo 26’da gösterilmiştir.

Tablo 26

Öğrencilerin DGY Sürecinde Yaptıkları Grup Çalışmalarına Yönelik Görüşleri

Kategoriler	Alt Kategoriler	Örnek Cümle	Kodlar	Frekans Yüzdeler	
				f	%
Fayda	Yardımlaşma	“Bazı ödevlere yardımcı olması da grupla yapmanın güzelliği oluyor.”	Fikir alış veriş, yardımlaşma, bilgi paylaşımı	19	95
	İletişim	“İki kişi oturdu mu daha güzel olur, hem konuşursun arkadaşınla hem daha iyi anlarsın, tek kişi oturdu mu anlamazsın.”	İlişki, anlaşma	5	25

Tablo 26’da görüldüğü gibi öğrencilerin DGY sürecinde yaptıkları grup çalışmalarına yönelik görüşleri alınan cevaplara dayanarak faydalılık açısından incelenmiştir. Fayda kategorisinde incelenen görüşlerin, ağırlıklı olarak yardımlaşma ve iletişimi artırma alt kategorilerinde toplandığı gözlenmektedir.

Yardımlaşma alt kategorisinde, deney grubundaki 19 (%95) öğrencinin DGY sürecinde yaptıkları grup çalışmalarının fikir alış veriş ve bilgi paylaşımına olanak sağlaması bakımından yardımlaşmayı arttırdığı yönünde görüşleri olduğu gözlenmektedir.

Öğrencilerin yardımlaşma alt kategorisinde aşağıdaki cümleleri söyledikleri de belirlenmiştir:

“Yaptığımız grup çalışmalarında beraber fikir alış verişi yaptık böylelikle bizim bilmediğimiz şeyi arkadaşımız biliyordu. Onun bildiği bizim bilmediğimiz bir şeyi böylelikle bilgi alış verişi yaparak daha iyi öğrenme şansı yakaladık.”

“Bence çok iyi oldu, bilgisayar başında 2-3 arkadaşımız olduğu zaman anlayamadığımız yerleri yanımızdakine soruyorduk, onlar bize soruyordu biz onlara cevap veriyorduk, daha iyi oldu.”

İletişim alt kategorisinde, deney grubundaki 5 (%25) öğrencinin DGY sürecinde yaptıkları grup çalışmalarının arkadaşlarıyla iletişimlerini olumlu yönde geliştirdiğine yönelik düşünceleri olduğu gözlenmektedir.

Öğrencilerden birinin iletişim alt kategorisinde aşağıdaki cümleyi söylediği de belirlenmiştir:

“Birbirimizden bilgi alışverişi şeklinde oldu, bilgisayarı bilmeyen arkadaşlarımızla özellikle arkadaşlık ilişkilerimiz gelişti matematiği bilmeyen arkadaşlarımızla”

Öğrencilerin DGY sürecinde yaptıkları grup çalışmalarına yönelik görüşleri incelendiğinde, neredeyse tüm öğrencilerin yapılan grup çalışmasından olumlu yönde etkilendiği, yapılan çalışmaları faydalı bulduğu, fikir alış verişi ve bilgi paylaşımına olanak sağladığı ve yapılan çalışmaların onların arkadaşlık ilişkilerini geliştirdiği söylenebilir.

Deney grubundaki öğrencilerin, görüşme formunun “Bilgisayarda dinamik geometri programları ile ders işleme sürecinizden sonra geometriye bakış açınızda bir değişme oldu mu?” sorusuna verdikleri cevaplardan elde edilen veriler ve bu verilerin kategoriler ve alt kategoriler altında kodlama yapılarak çıkarılan frekans ve yüzdeleri Tablo 27’de gösterilmiştir.

Tablo 27

Öğrencilerin Geometriye Bakış Açısında DGY İle Ders İşleme Sürecinden
Sonraki Değişmelere Yönelik Görüşleri

Kategoriler	Alt Kategoriler	Örnek Cümle	Kodlar	Frekans Yüzdeler	
				f	%
Başarı	Geometri	“Hareketli olarak izlenim yaptığımız için daha çok anlamaya başladım.”	Geometriyi yapabiliyorum	5	25
	Genel/SBS	“Daha iyi anlamaya başladım.”	Derslerim daha iyi, SBS’de çözerim	16	80
	Ezber	“Geometri eskiden sadece formül amaçlıydı...”	Formül ezberlemedim	3	15
Farkındalık	Geometrinin günlük hayattaki yeri	“...şimdi geometrinin hayatımızdaki önemini yani hayatımızdaki yerini anladım.”	Geometrinin günlük hayattaki yeri	2	10
Görsellik	Yorum Yapma	“Geometriyi bilgisayarda gördük, nasıl olduğunu, şekillerin netliğini gördük...”	Çizimler, Yorum	2	10
	Zihinde canlandırma	“Şekiller gözümün önünde daha iyi canlandı ve nasıl olduğunu... “	Gözümün önünde canlandı	2	10
Özgüven	Özgüven	“Eskiden daha zordu, şimdi kolay oldu.”	Artık daha iyi yapabilirim, daha iyi öğrendim	16	80

Tablo 27’de görüldüğü gibi öğrencilerin geometriye bakış açısında DGY ile ders işleme sürecinden sonraki değişmelere yönelik görüşleri alınan cevaplara dayanarak başarı, farkındalık, görsellik ve özgüven olmak üzere dört kategoride incelenmiştir.

Deney grubu öğrencilerinin geometriye bakış açısında DGY ile ders işleme sürecinden sonraki değişmelere yönelik görüşleri başarı kategorisinde incelendiğinde, 5 (%25) öğrencinin geometriyi artık yapabildiği, 16 (%80) öğrencinin derste ve SBS’de artık daha iyi yapabileceği ve 3 (%15) öğrencinin artık formül ezberlemeye gerek kalmadan öğrenebildiği yönünde düşünceleri olduğu gözlenmektedir.

Öğrencilerin başarı kategorisinde aşağıdaki cümleleri söyledikleri de belirlenmiştir:

“Daha çok bilgim oldu bence.”

“Geometride bazı noktaları anladım eğer SBS’de bu konular çıkarsa rahatlıkla çözebileceğimi inanıyorum çünkü daha önceden çözemezdim.”

Deney grubu öğrencilerinin geometriye bakış açısında DGY ile ders işleme sürecinden sonraki değişmelere yönelik görüşleri farkındalık kategorisinde incelendiğinde, 2 (%10) öğrencinin artık geometrinin hayatındaki yerini anladığı yönünde görüşleri olduğu gözlenmektedir.

Öğrencilerden birinin farkındalık kategorisinde aşağıdaki cümleleri söylediği de belirlenmiştir:

“Geometrinin hayatımda ne kadar olumlu bir yere sahip olduğu fark ettim... Mesela yaşamımızda bir sürü yerde kullanıyoruz falan önemini anladım yani.”

Deney grubu öğrencilerinin geometriye bakış açısında DGY ile ders işleme sürecinden sonraki değişmelere yönelik görüşleri görsellik kategorisinde incelendiğinde, 2 (%10) öğrencinin artık geometri çizimlerine kendi yorumlarını katabildiği, 2 (%10) öğrencininse artık geometriyi gözünde daha iyi canlandırdığı yönünde görüşleri olduğu gözlenmektedir.

Öğrencilerden birinin görsellik kategorisinde aşağıdaki cümleleri söylediği de belirlenmiştir:

“Geometriyi bilgisayarda gördük, nasıl olduğunu, şekillerin netliğini gördük diğer yandan yapsaydık, o şekillerin hepsini çizmeye kalksaydık baya uzun sürerdi, burada sadece bir bilgisayar yardımıyla dinamik olduğu için daha kolay oldu.”

Deney grubu öğrencilerinin geometriye bakış açısında DGY ile ders işleme sürecinden sonraki değişmelere yönelik görüşleri özgüven kategorisinde incelendiğinde, deney grubundaki 16 (%80) öğrencinin geometriyi yapabilme konusunda kendilerine daha fazla güvendikleri gözlenmektedir.

Öğrencilerin özgüven kategorisinde aşağıdaki cümleleri söyledikleri de belirlenmiştir:

“Geometriyi daha iyi anladım, matematiğim de gelişti zaten.”

“Eskiden geometriyi çizemiyordum, artık çizebiliyorum ve daha iyi anladım mesela sağdan soldan görünüşlerini küplerin...”

“...Önceden simetri eksenini bilmiyordum mesela ama şimdi onunla ilgili çıkabilecek her türlü soruyu yapabilirim.”

Öğrencilerin geometriye bakış açısında DGY ile ders işleme sürecinden sonraki değişmelere yönelik görüşleri incelendiğinde, büyük çoğunluğunun geometriye bakış açısında başarı ve özgüven yönünden esaslı bir değişiklik olduğu söylenebilir. Bunun yanı sıra farkındalık ve görsellik açısından da bazı öğrencilerin geometriye bakış açısının değiştiği söylenebilir.

Deney grubundaki öğrencilerin, görüşme formunun “Bilgisayarda dinamik geometri programları ile ders işleme süreciniz geleneksel sınıf ortamınızla kıyasladığınızda farklılıklar var mıdır?” sorusuna verdikleri cevaplardan elde edilen veriler ve bu verilerin kategoriler ve alt kategoriler altında kodlama yapılarak çıkarılan frekans ve yüzdeleri Tablo 28’de gösterilmiştir.

Tablo 28

Öğrencilerin DGY İle Ders İşleme ve Geleneksel Ders İşleme Süreci Arasındaki Farklılıklara Yönelik Görüşleri

Kategoriler	Alt Kategoriler	Örnek Cümle	Kodlar	Frekans Yüzdeler	
				f	%
İşleyiş	Geleneksel sınıf Ortamı	“Sınıf ortamı tahta ağırlıklı”	Sınıf, tahta, yazı	9	45
	Dinamik geometri ortamı	“Dinamik geometri yazılımlarıyla daha iyi anlıyorsun”	Dinamik	16	80
İlgi	Eğlence	“DGY eğlenceli, sınıf ortamı sıkıcı”	Eğlence, sıkıcı	14	70
	Dikkat çekicilik	“DGY ile ders işlemek dikkat çekici, sınıf ortamı sıradan”	Sıradan, dikkat çekici	3	15
Katılım	Derse katılım	“Normalde sınıfımızda derslere katılım bu kadar fazla olmazdı”	Ders, katılım, normal	2	10
Görsellik	Zihinde canlandırma	“DGY sayesinde şekiller zihnimde canlandı”	Zihnimde canlandı	5	25
	Gerçeğe yakınlık	“DGY ile şekiller daha görsel”	Gerçek gibi, görsel	7	35
Öğrenme	Anlama	“DGY ile öğrenmek daha kolay”	Öğrenme, zihinsel gelişim, anlama	10	50
Katkı	Grup etkileşimi	“DGY ile grup çalışmamız da geliyor”	Grup	1	5
	Soru sayısı	“DGY ile sınırsız soru çözme imkânı var”	Soru	1	5

Özgüven	Öğrenme	“DGY ile daha kolay soru çözüyorum”	Çözüm	17	85
	Korku	“DGY ile yanlış yapma korkum yok...”	Korku	11	55

Tablo 28’de görüldüğü gibi öğrencilerin DGY ile ders işleme ve geleneksel ders işleme süreci arasındaki farklılıklara yönelik görüşleri alınan cevaplara dayanarak işleyiş, ilgi, katılım, görsellik, öğrenme, katkı ve özgüven olmak üzere yedi kategoride incelenmiştir.

Deney grubu öğrencilerinin DGY ile ders işleme ve geleneksel ders işleme süreci arasındaki farklılıklara yönelik görüşleri işleyiş kategorisinde incelendiğinde, 9 (%45) öğrencinin geleneksel sınıf ortamını yazı ve formül ağırlıklı ve öğretmen merkezli buldukları, 16 (%80) öğrencinin DGY ile yapılan bilgisayar destekli ortamı dinamik ve anlaşılır bulduğu gözlenmektedir.

Öğrencilerin işleyiş kategorisinde geleneksel ders işleme sürecine ilişkin aşağıdaki cümleleri söyledikleri de belirlenmiştir:

“Sınıf ortamı yazı, örnek ve soru ağırlıklı...”

“Sınıf ortamı öğretmen merkezli...”

“Sınıfta hep aynı tarz soruları çözüyoruz, başka sorular aklımıza gelmiyor.”

Öğrencilerin işleyiş kategorisinde DGY ile yapılan bilgisayar destekli ders işleme sürecine ilişkin aşağıdaki cümleleri söyledikleri de belirlenmiştir:

“Daha rahat ders işliyoruz.”

“Bilgisayar ve noktalı kâğıtlar vardı, şekilleri daha net gördük.”

“Bilgisayarda sınırsız soru var herhalde.”

Deney grubu öğrencilerinin DGY ile ders işleme ve geleneksel ders işleme süreci arasındaki farklılıklara yönelik görüşleri ilgi kategorisinde incelendiğinde, eğlence açısından 14 (%70) öğrencinin DGY ile ders işlemeyi eğlenceli, sınıf

ortamını sıkıcı bulduğu, dikkat çekicilik açısından 3 (%15) öğrencinin DGY ile ders işlemeyi dikkat çekici, sınıf ortamında ders işlemeyi sıradan bulduğu gözlenmektedir.

Öğrencilerin ilgi kategorisinde DGY ile yapılan bilgisayar destekli ders işleme sürecine ilişkin aşağıdaki cümleleri söyledikleri de belirlenmiştir:

“Bilgisayarda anlatım hem daha zevkli hem daha güzel...”

“Bilgisayarda görsel açıdan güzel oluyor sınıfta o kadar güzel olmuyor sıkıcı geçiyor”

Deney grubu öğrencilerinin DGY ile ders işleme ve geleneksel ders işleme süreci arasındaki farklılıklara yönelik görüşleri derse katılım kategorisinde incelendiğinde, 2 (%10) öğrencinin DGY sayesinde derse katılımın sınıf ortamına nazaran arttığını düşündüğü gözlenmektedir.

Öğrencilerin derse katılım kategorisinde DGY ile yapılan bilgisayar destekli ders işleme sürecine ilişkin aşağıdaki cümleleri söyledikleri de belirlenmiştir:

“Normal sınıfta ders işlediğimizde sınıfın katılım oranı az çünkü bilgisayarla ders işlediğimizde daha çok dikkat çekiyor ve görünüm olduğu için daha eğlenceli oluyor ve öğrenmemiz daha kolay oluyor.”

“Sınıfta daha çok konuşulurdu, ama bilgisayarda öyle olmadı herkes bilgisayara odaklandı.”

Deney grubu öğrencilerinin DGY ile ders işleme ve geleneksel ders işleme süreci arasındaki farklılıklara yönelik görüşleri görsellik kategorisinde incelendiğinde, 5 (%25) öğrencinin DGY'nin sınıf ortamına kıyasla zihinde şekillerin canlanmasına yardımcı olduğu ve 7 (%35) öğrencinin DGY ile ders işlemenin sınıf ortamına kıyasla gerçeğe yakın ve görsel olduğu yönünde görüşleri olduğu gözlenmektedir.

Öğrencilerin görsellik kategorisinde DGY ile yapılan bilgisayar destekli ders işleme sürecine ilişkin zihinde canlandırma alt kategorisinde aşağıdaki cümleleri söyledikleri de belirlenmiştir:

“bu süreç bizim beynimizde geometriyle ilgili ne tür şekiller olduğunu canlandırdı ve en çok geometrinin beynimizde şekillenmesine yardımcı oldu ama normal ders işlediğimizde sadece örneklerle çözüyorduk ve bu sıradan bir ders oluyordu.”

“Evet, arada farklılıklar var işte dediğim gibi sınıfta öğretmen bize kâğıt dağıtıyordu, işte bunun arkadan görünüşü, sağdan görünüşü nasıl diyordu, kafamda canlandıramıyordum, ama şey bilgisayar odasındaki bilgisayarlar ve içindeki yazılımlar sayesinde kafamda daha iyi canlandırdım.”

Öğrencilerin görsellik kategorisinde DGY ile yapılan bilgisayar destekli ders işleme sürecine ilişkin gerçeğe yakınlık alt kategorisinde aşağıdaki cümleleri söyledikleri de belirlenmiştir:

“Daha çok tahtada yapıyorduk bu sefer görsel yapıyoruz her şeyi.”

“Görsel olarak öğrenen öğrenciler için de çok iyi bence.”

“DGY ile her şey gözümün önünde gerçekleşti”

“Görsel olarak izledik onları yani anlattınız siz, öyle küpleri yerine koyup sanki gerçekmiş gibi işledik, ama sınıfta öyle değildi tahtaya öğretmen yazıyordu ve test çözüyorduk en güzeli bilgisayar ortamında işlememizdi.”

Deney grubu öğrencilerinin DGY ile ders işleme ve geleneksel ders işleme süreci arasındaki farklılıklara yönelik görüşleri öğrenme kategorisinde incelendiğinde, 10 (%50) öğrencinin DGY ile öğrenmenin sınıf ortamına kıyasla daha kolay olduğu yönünde görüşleri olduğu gözlenmektedir.

Öğrencilerin öğrenme kategorisinde DGY ile yapılan bilgisayar destekli ders işleme sürecine ilişkin aşağıdaki cümleleri söyledikleri de belirlenmiştir:

“Bilgisayarda ders işlemek zihnimizin gelişmesini sağlıyor.”

“DGY zihinsel olarak gelişmemizi sağlıyor”

“DGY ile kendimiz örnekler vererek yapabiliyoruz.”

“Tahtada örnek çözmek biraz zordu bizim için ama bilgisayardan örnek çözümler yani şekilleri görerek daha iyi anlayabiliyorduk çünkü tahtada çizdiklerimiz o kadar düzgün çizimler değildi. Bilgisayardan görmek bizim için daha anlamlı oldu.”

“Önceden şımarıyordum, doğru düzgün ders yapamıyordum ama öğrendikten sonra daha iyi yapmaya başladım.”

Deney grubu öğrencilerinin DGY ile ders işleme ve geleneksel ders işleme süreci arasındaki farklılıklara yönelik görüşleri katkı kategorisinde incelendiğinde, 1 (%5) öğrencinin DGY'nin sınıf ortamına kıyasla grup çalışmasını geliştirdiği yönünde, 1 (%5) öğrencinin sınıf ortamından farklı olarak DGY ile sınırsız soru çözme imkânı olduğu yönünde görüşleri olduğu gözlenmektedir.

Deney grubu öğrencilerinin DGY ile ders işleme ve geleneksel ders işleme süreci arasındaki farklılıklara yönelik görüşleri özgüven kategorisinde incelendiğinde, 17 (%85) öğrencinin sınıf ortamına kıyasla DGY ile soruları daha kolay çözmesi, 11 (%55) öğrencinin sınıf ortamına kıyasla DGY ile yanlış yapma korkusunun azaldığı yönünde görüşleri olduğu gözlenmektedir.

Öğrencilerden biri özgüven kategorisinde DGY ile yapılan bilgisayar destekli ders işleme sürecine ilişkin aşağıdaki cümleyi söylemiştir:

“DGY ile yanlış yapma korkum yok, sınıfta olduğu zaman bir yanlış yaptığımda gülüşme oluyor arkadaşlarıyla olduğun için, ama bilgisayar ortamı olduğunda hiç kimse kimseye karışmıyor.”

Öğrencilerin DGY ile ders işleme ve geleneksel ders işleme süreci arasındaki farklılıklara yönelik görüşleri incelendiğinde, geleneksel sınıf ortamını yazı ve formül ağırlıklı, sıkıcı, sıradan, öğretmen merkezli bulduğu, DGY ile yapılan

bilgisayar destekli ortamı dinamik, anlaşılır, eğlenceli, dikkat çekici ve görsel bulduğu, aynı zamanda DGY'nin derse katılımı arttırdığı ve zihinde şekillerin canlanmasına yardımcı olduğu yönünde görüşleri olduğu söylenebilir.

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmanın dördüncü bölümünde elde edilen bulgulara ve yorumlara dayalı olarak ulaşılan sonuçlara, tartışmalara ve bu sonuçlar doğrultusunda geliştirilen önerilere yer verilmektedir.

Sonuçlar ve Tartışma

İlköğretim 7. sınıf matematik müfredatında bulunan geometrik cisimler konusunun bilgisayar destekli dinamik geometri yazılımlarıyla işlenmesinin başarıya etkisinin ve öğrenci görüşlerinin araştırıldığı bu çalışmadan elde edilen sonuçlar şunlardır.

Uygulama sonrasında bilgisayar destekli dinamik geometri yazılımlarıyla öğretimin uygulandığı deney grubundaki ve geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin geometrik cisimler erişim düzeyi belirleme ölçeğinin deneysel işlem sonrası aldıkları puanlar arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark vardır. Bu sonuç, bilgisayar destekli dinamik geometri yazılımlarıyla öğretimin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin, geleneksel

öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilere göre konuyu daha iyi kavradıklarını ve daha yüksek bir performans gösterdiklerini ortaya koymaktadır.

Alan yazında bilgisayar destekli öğrenme ve dinamik geometri yazılımları kullanılarak yapılan öğretimin etkisini inceleyen çalışmalara bakıldığında, bu araştırmanın sonuçlarının çeşitli araştırmalarla paralellik gösterdiği gözlenmektedir (Dixon, 1995; Baharvand, 2001; Vatansever, 2007; Kurtuluş, Ersoy, Karakuş ve Yaşa, 2008; Özen, Yemen, Öner ve Keşan, 2008; Tutak ve Birgin, 2008b; Ubuz, Üstün ve Erbaş, 2009; Kacar ve Doğan, 2007)

Dixon (1995) ilköğretim ikinci kademedeki okuyan öğrencilerin yansıma ve öteleme kavramlarını oluşturmalarında Geometer's Sketchpad yazılımıyla sağlanan dinamik öğrenme ortamının yansıma ve öteleme kavramlarına etkisini araştırmış ve deney grubu lehine anlamlı farklılık gözlemiştir. Baharvand (2001) dinamik geometri yazılımlarından GSP'yi kullandığı çalışmada, bilgisayar destekli öğretim ve geleneksel öğrenme yaklaşımının öğrenci performansına etkisini incelemiş ve deney grubu lehine anlamlı fark bulmuştur. Vatansever (2007) tarafından yapılan çalışmada, Geometer's Sketchpad'in kullanıldığı deney grubu ile geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grubunun başarıları arasında deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur. Kurtuluş, Ersoy, Karakuş ve Yaşa (2008) tarafından yapılan çalışmada bilgisayar destekli öğretim materyallerinden Geometer's Sketchpad yazılımı kullanan 6. sınıf öğrencilerinin, uygulama sonunda örüntü ve süslemeler konusunda dönüşüm geometrisini kullanma becerilerinde kayda değer bir artış meydana geldiği görülmüştür. Özen, Yemen, Öner ve Keşan (2008) tarafından yapılan bir çalışmada Geometer's Sketchpad programında hazırlanan teknoloji destekli dinamik geometri etkinlikleri ile ders işleyen deney grubu öğrencilerinin, yansıma ve simetri konularında kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı olduğu görülmüştür. Tutak ve Birgin (2008b) tarafından yapılan dinamik geometri yazılımı Cabri'nin kullanıldığı bilgisayar destekli öğretim etkinliklerinin geometri başarısına etkisinin araştırıldığı çalışma sonucunda, ilköğretim dördüncü sınıf geometri dersinde bilgisayar destekli öğretimin geleneksel yöntemle göre öğrencinin geometri başarısı anlamlı düzeyde artırdığı belirlenmiştir. Ubuz, Üstün ve Erbaş (2009) tarafından yapılan Geometer's Sketchpad yazılımıyla tasarlanan dinamik geometri

ortamında yapılan öğretimin etkililiğinin araştırıldığı çalışmanın sonunda yapılan son test sonuçlarına bakıldığında deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur. Kacar ve Doğan (2007) tarafından yapılan okulöncesi eğitimde bilgisayar destekli eğitimin rolünün araştırıldığı çalışmada bilgisayar destekli eğitim yöntemi ile eğitim alan grup, geleneksel eğitim yöntemi ile eğitim alan gruba göre daha başarılı olmuştur.

Alan yazında bilgisayar destekli öğrenme ve dinamik geometri yazılımları kullanılarak yapılan öğretimin etkisini inceleyen araştırmalara bakıldığında bu çalışmanın sonuçlarının çeşitli araştırmalarla da paralellik göstermediği gözlenmektedir (Moyer, 2003; Bağcivan, 2005; Işıksal ve Aşkar, 2005; Forsythe, 2007; Öner, Özen, Yemen ve Keşan, 2008; Kabaca, 2006)

Moyer (2003) tarafından yapılan çalışmada geometri derslerinde GSP yazılımının kullanımının uygulama sonunda dörtgenler ve dönüşümler konusundaki geometri başarısı açısından anlamlı bir fark yaratmadığı gözlenmiştir. Bağcivan (2005) tarafından yapılan çalışma sonucunda, başarısız öğrencilerde not ortalaması açısından yükselme görülse de bu artış anlamlı bir fark yaratmamış ve başarılı öğrencilerin geometri başarı puanları ve çemberler başarı puanları arasında anlamlı fark bulunamamıştır. Işıksal ve Aşkar (2005) tarafından yapılan araştırma sonucunda, Autograph kullanan ve geleneksel yöntemi kullanan grubun matematik başarısı ortalamaları Excel kullanan gruba göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Forsythe (2007) tarafından yapılan ve dinamik geometri programının etkililiğini incelediği çalışmada, deney grubunun test sonuçları kontrol grubuna göre daha yüksek olmuştur fakat bu iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Öner, Özen, Yemen ve Keşan (2008) dinamik geometri yazılımlarını ve Powerpoint programını kullanarak teknoloji destekli cebir öğretiminin başarıya etkisini araştırdıkları çalışmada deney grubu ile kontrol grubunda bulunan öğrencilerin son-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farka rastlamamışlardır. Kabaca (2006) bilgisayar cebiri sistemlerinin etkisini araştırdığı çalışmasında bilgisayar cebiri sistemleri desteğinden yararlanan grubun diğer gruptan daha yüksek ortalamaya sahip olmasına rağmen bu farkın istatistiksel anlamlılığının olmadığını vurgulamıştır.

Uygulama sonunda bilgisayar destekli dinamik geometri yazılımlarıyla öğretimin uygulandığı deney grubundaki ve geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin deneysel işlem sonrası Uzamsal Yetenek testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir. Bu sonuç, uygulanan yöntemin, deney grubunda ve kontrol grubundaki öğrenciler arasında son testler açısından bir fark yaratmadığı şeklinde yorumlanabilir.

Alan yazında bilgisayar destekli öğrenme ve dinamik geometri yazılımları kullanılarak yapılan öğretimin uzamsal yeteneklere etkisini inceleyen araştırmalar incelendiğinde araştırmanın sonuçlarının çeşitli araştırmalarla paralellik gösterdiği gözlenmektedir (Dixon, 1995).

Dixon (1995) ilköğretim ikinci kademedeki okuyan öğrencilerin yansıma ve öteleme kavramlarını oluşturmalarında Geometer's Sketchpad yazılımıyla sağlanan dinamik öğrenme ortamının 2 ve 3 boyutta görselleştirme becerilerine etkisini araştırdığı çalışmasının sonucunda, iki boyutlu uzamsal yetenek açısından dinamik öğrenme ortamında ders işleyen deney grubu lehine anlamlı farklılık gözlemiştir fakat 3 boyutlu uzamsal görselleştirme yetenekleri açısından bir farka rastlamamıştır.

Alan yazında bilgisayar destekli öğrenme ve dinamik geometri yazılımları kullanılarak yapılan öğretimin uzamsal yeteneklere etkisini inceleyen araştırmalar incelendiğinde bu araştırmanın sonuçlarının, geometri derslerinde GSP yazılımının kullanımının uygulama sonunda uzamsal görselleştirme becerileri açısından anlamlı fark yaratmadığı sonucuna ulaşan Moyer (2003) tarafından yapılan çalışmayla paralellik göstermediği gözlenmektedir.

Uygulama sonunda bilgisayar destekli dinamik geometri yazılımlarıyla öğretimin uygulandığı deney grubundaki ve geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin geometrik cisimler erişim düzeyi belirleme ölçeğinden aldıkları erişim puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Bu sonuç, bilgisayar destekli dinamik geometri yazılımlarıyla öğretimin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin, geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilere göre daha yüksek bir erişime sahip olduğu ve bilgisayar destekli dinamik geometri yazılımlarıyla yapılan

öğretimin erişiyeye etkisinin geleneksel yöntemle kıyasla daha önemli ölçüde olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Uygulama sonrası bilgisayar destekli dinamik geometri yazılımlarıyla öğretimin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin, geometrik cisimler erişiyeye düzeyi belirleme ölçeceğinden deneysel işlem öncesi ve sonrası aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Bir öğretim yöntemiyle işlenen dersin öğrencilere katkı sağlaması beklenen bir sonuçtur. Bununla birlikte bu sonucun istatistiksel olarak anlamlı olmasıyla, bilgisayar destekli dinamik geometri yazılımlarıyla yapılan öğretimin yedinci sınıf öğrencilerine geometrik cisimler konusunda önemli bir katkı sağladığı söylenebilir. Bu sonuç Kurtuluş, Ersoy, Karakuş ve Yaşa (2008)'nın yaptığı çalışma ve Öner, Özen, Yemen ve Keşan (2008) tarafından yapılan çalışmanın sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Kurtuluş, Ersoy, Karakuş ve Yaşa (2008), bilgisayar destekli öğretim materyallerinden Geometer's Sketchpad yazılımı yardımıyla dönüşüm geometrisi kullanarak 6. sınıf öğrencilerinin örüntü ve süsleme becerilerinin geliştirilmeyi amaçladıkları çalışmalarının sonucunda, öğrencilerin örüntü ve süslemeler konusunda dönüşüm geometrisini kullanma becerilerinde kayda değer bir artış meydana geldiği ve kâğıt üzerinde cevaplarırken verdikleri yanlış cevapları bilgisayar başında daha rahat yanıtladıkları gözlenmiştir. Öner, Özen, Yemen ve Keşan (2008) dinamik geometri yazılımlarını ve Powerpoint programını kullanarak teknoloji destekli cebir öğretiminin başarıya etkisini araştırdıkları çalışmada deney grubunda bulunan öğrencilerin ön-test ve son-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur.

Uygulama sonrası bilgisayar destekli dinamik geometri yazılımlarıyla öğretimin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin, uzamsal yetenek testinden deneysel işlem sonrası aldıkları puanlarda deneysel işlem öncesi aldıkları puanlara nazaran bir artış gözlenmesine rağmen, bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. Öğrencilerin uzamsal yetenek testinden aldıkları puanlarda bir artış gözlenmesi, öğretimi etkililiği açısından değerlendirmede önem taşır. Ayrıca uzamsal yeteneğin gelişmesi birçok etkene bağlıdır. Öğrencilerin bu araştırmada bilgisayar destekli etkinliklerden sınırlı bir süreyle yararlandıkları dikkate alınırsa bu sonucun bilgisayar

destekli dinamik geometri yazılımlarıyla yapılan öğretimin yedinci sınıf öğrencilerinin uzamsal yeteneklerine katkı sağladığı söylenebilir.

Alan yazında bilgisayar destekli öğrenme ve dinamik geometri yazılımları kullanılarak yapılan öğretimin uzamsal yeteneklere etkisini inceleyen araştırmalar incelendiğinde bu araştırmanın sonuçlarının, geometri derslerinde GSP yazılımının kullanımının uygulama sonunda uzamsal yetenek açısından anlamlı fark yarattığı sonucuna ulaşan July (2001) ve Güven ve Kösa (2008) tarafından yapılan çalışmalarla paralellik gösterdiği gözlenmektedir.

July (2001)'ın GSP temelli öğrenme ortamının 10. sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme ve üç boyutlu uzamsal yeteneklerine etkisi incelediği çalışmasının sonuçlarına bakıldığında, GSP'nin 3 boyutta görselleştirme ve uzamsal yönelim yeteneğini geliştirdiği söylenebilmektedir. Güven ve Kösa (2008)'nin dinamik geometri yazılımlarından biri olan Cabri 3D yazılımının matematik öğretmeni adaylarının uzamsal yeteneklerine etkisini araştırıldığı çalışmada öğretmen adaylarının ön ve son PSVT sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Araştırmanın bulguları bilgisayar destekli aktivitelerin öğretmen adaylarının uzamsal yeteneklerini geliştirdiğini göstermektedir.

Uygulama sonrası geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin, geometrik cisimler erişim düzeyi belirleme ölçeğinden deneysel işlem öncesi ve sonrası aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir. Matematik derslerinde öğrencilerin zihinlerinde canlandırmakta zorlandıkları geometrik cisimler konusunu öğretmenlerin geleneksel yöntemlerle anlatması ve öğrencilerin bu yöntemle anlatılan dersi anlaması oldukça güçtür. Araştırmada geleneksel öğretimin yapıldığı kontrol grubunun geometrik cisimler erişim düzeyi belirleme ölçeğinden aldıkları ön test ve son test puanlarına bakıldığında da, geleneksel öğretimin yedinci sınıf öğrencilerine geometrik cisimler konusunda sağladığı katkının önemli düzeyde olmadığı söylenebilir.

Uygulama sonrası geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin, deneysel işlem öncesi ve sonrası uzamsal yetenek testinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir.

Geleneksel yöntemle yapılan öğretimin öğrencilerin uzamsal yeteneklerine önemli düzeyde katkı sağlamasının, kontrol grubu öğrencilerinin uzamsal yetenek ön test puan ortalamalarının oldukça düşük olmasından kaynaklandığı söylenebilir. Bu sonuçlara göre, yine de geleneksel öğretimin yedinci sınıf öğrencilerinin uzamsal yeteneklerine katkı sağladığı göz önünde bulundurulmalıdır. Bu sonuç Boz ve Akay (2008) tarafından yapılan araştırmanın sonucuyla da desteklenmektedir. Boz ve Akay (2008) dinamik geometri ve kâğıt-kalem ortamında yapılan öğretimlerin problem çözme açısından karşılaştırılması sonucunda, kâğıt-kalem kullanan öğretmen adaylarının en az diğerleri kadar başarılı olabildiği ve bu nedenle dinamik geometri yazılımlarından beklenen verimin alınmasının birçok faktöre bağlı olduğu sonucuna varmıştır.

Uygulama sonrası bilgisayar destekli dinamik geometri yazılımlarıyla öğretimin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucu, dinamik geometri yazılımlarıyla yapılan bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin birçok yönden olumlu tutum sergilemesini sağladığı görülmüştür.

Öğrencilerin uygulama öncesi geometri derslerine yönelik görüşleri incelendiğinde, aktivitelerin yapısından, sınıf ortamından ve derslerin sürekli tahtada işlenmesinden, tahtaya çizilen şekillerin net olmamasından memnun olmadıkları söylenebilir. Ayrıca uygulama öncesi geometri derslerinde araç gereç kullanımına pek rastlanmadığı da görülmektedir.

Öğrencilerin DGY hakkındaki olumlu görüşleri incelendiğinde, DGY'nin başarılarını arttırdığını, soru çözme hızlarını arttırdığını, öğrenmelerinin kalıcı olmasını sağladığını, zevkli bir ortamda, görsel olarak uygulama yapmalarını sağladığını ifade ettikleri söylenebilir.

Öğrencilerin DGY hakkındaki olumsuz görüşleri incelendiğinde, büyük çoğunluğunun DGY'ye yönelik olumsuz düşünceye sahip olmadığı görülmektedir.

Öğrencilerin DGY ile ders işleme sürecinde karşılaştıkları zorluklara yönelik görüşleri incelendiğinde, öğrencilerin büyük çoğunluğunun uygulamalar boyunca hiçbir sıkıntı yaşamadığı söylenebilir.

Öğrencilerin DGY ile ders işleme sürecinde dersin işlenişini bozan faktörlere yönelik görüşleri incelendiğinde, büyük çoğunluğun uygulamalar boyunca bilgisayar sınıfında olmaktan ve öğretmenin birebir ilgisine ihtiyaç duyulmasından dolayı oluşan gürültünün dersin işlenişini bozan bir faktör olarak gördüğü söylenebilir.

Öğrencilerin DGY ile ders işleme sürecinde kullanılan çalışma yapraklarına yönelik görüşleri incelendiğinde, büyük çoğunluğun çalışma yapraklarını faydalı bulduğu, soru sayısı ve zorluk bakımından kendilerine uygun bulduğu, çalışma yapraklarında bulunan etkinlik ve aktiviteleri çözerken eğlendiklerini ifade ettiği ve çizim kolaylığı sağladığı yönünde görüşleri olduğu söylenebilir.

Öğrencilerin DGY sürecinde yaptıkları grup çalışmalarına yönelik görüşleri incelendiğinde, neredeyse tüm öğrencilerin yapılan grup çalışmasından olumlu yönde etkilendiği, yapılan çalışmaları faydalı bulduğu, fikir alış verişi ve bilgi paylaşımına olanak sağladığı ve yapılan çalışmaların onların arkadaşlık ilişkilerini geliştirdiği söylenebilir.

Öğrencilerin geometriye bakış açısında DGY ile ders işleme sürecinden sonraki değişmelere yönelik görüşleri incelendiğinde, büyük çoğunluğunun geometriye bakış açısında başarı ve özgüven yönünden esaslı bir değişiklik olduğu söylenebilir. Bunun yanı sıra farkındalık ve görsellik açısından da bazı öğrencilerin geometriye bakış açısının değiştiği söylenebilir.

Öğrencilerin DGY ile ders işleme ve geleneksel ders işleme süreci arasındaki farklılıklara yönelik görüşleri incelendiğinde, geleneksel sınıf ortamını yazı ve formül ağırlıklı, sıkıcı, sıradan, öğretmen merkezli bulduğu, DGY ile yapılan bilgisayar destekli ortamı dinamik, anlaşılır, eğlenceli, dikkat çekici ve görsel bulduğu, aynı zamanda DGY'nin derse katılımı arttırdığı ve zihinde şekillerin canlanmasına yardımcı olduğu yönünde görüşleri olduğu söylenebilir.

Güven ve Karataş (2003) yaptıkları çalışmada öğrencilerin genelde matematiğe, özelde ise geometriye yönelik görüşlerinin olumlu yönde değiştiği ve dinamik geometri ortamlarını çok yararlı buldukları sonuçlarına ulaşılmıştır. Ayrıca elde edilen verilerden, hazırlanan keşfetme aktivitelerinin öğrencilere matematiksel

güven kazandırdığı da tespit edilmiştir. Yapılan araştırmada deney grubu öğrencilerinin DGY'ye karşı olumlu görüş geliştirdikleri, DGY'yi yararlı buldukları ve özgüvenlerinin arttığına dair ifadeleri göz önüne alındığında araştırmanın sonucunun Güven ve Karataş (2003) tarafından yapılan çalışmayla benzerlik taşıdığı söylenebilir.

Bağcivan (2005) yaptığı çalışmada, uygulamaya gözlemci olarak katılan öğretmenlerin ve bizzat katılan öğrencilerin uygulamayla ilgili olumlu görüşleri olarak uygulamanın zaman ve görsellik kazandırdığını, konunun kolay anlaşılmasının sağlandığını, konuyu eğlenceli hale soktuğunu, dersi monotonluktan uzaklaştırdığını ifade etmiştir. Olumsuz görüş olarak ise, uygulamada tek bilgisayar kullanılması, öğrencilerin çok aktif olamaması, konuların çabuk geçilmesi, uygulamanın gereksiz görülmesi gibi bulgulara rastlamıştır. Yapılan araştırmada deney grubu öğrencilerinden hiçbirisinin uygulamayı gereksiz görmesi gibi bir sonuca rastlanmadığından, bu açıdan araştırmanın Bağcivan (2005) tarafından yapılan araştırmayla paralellik göstermediği fakat uygulamanın zaman ve görsellik kazandırması, konunun kolay anlaşılmasının sağlanması, konuyu eğlenceli hale sokması ve dersi monotonluktan uzaklaştırması açısından paralellik gösterdiği görülmektedir.

Vatansever (2007)'in çalışmasında öğrencilerden alınan olumlu görüşlerin GSP ile yapılan öğrenme çalışmalarının öğrenmeyi kolaylaştırdığı, öğrenciyi daha aktif hale getirdiği, geometriye karşı ilgilerini ve geometriyi başarma isteğini arttırdığını, işbirliğini, grupla çalışmayı ve paylaşmayı öğrendikleri şeklinde olması yönden bu araştırmanın sonuçlarıyla paralellik gösterdiği görülmektedir. Fakat Vatansever (2007) tarafından belirlenen çalışmalarda zamanın yeterli olmayışı ve programın İngilizce olması şeklindeki olumsuz görüşler açısından bu araştırmanın sonuçlarıyla paralellik göstermediği görülmektedir.

Baki, Kösa ve Karakuş (2008)'in çalışmalarında mülakat yaptığı öğretmenler uzay geometri derslerinin yürütülmesinde bu türden bir yazılımın dersin etkili bir şekilde işlenmesine yardımcı olacağını belirtmişler ve uzay geometri derslerinin işlenmesinde üç boyutlu DGY kullanımına istekli olmuşlardır. Bu araştırma sonucunda da Baki, Kösa ve Karakuş (2008)'nin bulgularına benzer bulgular elde

edildiği ve öğrencilerin de öğretmenler gibi uzay geometri öğretiminde üç boyutlu dinamik geometri yazılımı kullanımının etkili bir araç kullanılabileceği görüşünde olduğunu görülmektedir. Araştırmanın sonuçları bu açıdan Baki, Kösa ve Karakuş (2008)'un araştırmasının sonuçlarıyla desteklenmektedir.

Scher (2002) tarafından yapılan çalışmada öğrencilerle yapılan mülakatların sonucunda, öğrencilerin çoğunlukla Sketchpad programına özel geometrik özellikler ve matematiğe dayanan geometrik özellikler arasındaki ayrımı yapamadıkları, geometrik şekillerin özellikleri anlatılırken, öğrenciler bazen gözle görülür özelliklerden çok yapıların gizlenmiş olan özelliklerine dikkatlerini verdikleri, önceden oluşturulmuş olan nesnelere keşfederken öğrenciler bir şeklin özelliklerini tanımlama girişiminde bulduklarında şeklin hareketini sınırladıkları gibi bulgular gözlenmiştir. Bu çalışmada bu bulgulara paralel bulgular gözlenmemektedir.

Moyer (2003) tarafından yapılan çalışmanın sonucunda öğrencilerin GSP kullanımıyla sınıfı daha ilginç ve eğlenceli buldukları da gözlenmektedir. Bu çalışmanın sonucunda da öğrencilerin dinamik geometri ortamlarını eğlenceli ve sıra dışı buldukları gözlenmiştir.

Öneriler

Bu çalışmada elde edilen sonuçlara dayanarak matematik eğitimi ve bilgisayar destekli öğretim konusunda çalışmalar yapan araştırmacılar, öğretmen yetiştiren kurumlar ve matematik öğretmenlerine yönelik bazı öneriler yapılmıştır. Bunlar:

- Yapılan çalışma sonucunda, dinamik geometri yazılımları kullanılarak yapılan bilgisayar destekli geometri öğretiminin öğrenci başarısını ve öğrencilerin uzamsal yeteneklerini arttırdığı gözlemlendiğinden, dinamik geometri yazılımlarının matematik derslerinde kullanımı yaygınlaştırılmalıdır.

- Dinamik geometri yazılımları kullanılarak yapılan bilgisayar destekli geometri öğretiminin öğrencilerin geometri erişilerini ve uzamsal yeteneklerini geliştirdiği ve öğrenci görüşlerinin olumlu yönde olduğu gözlemlendiğinden bu öğretim yönteminin tutum, motivasyon, matematik başarısı gibi çeşitli değişkenler üzerindeki etkisi de araştırma konusu olmalıdır.
- Dinamik geometri yazılımları kullanılarak yapılan bilgisayar destekli geometri öğretiminin uygulanması esnasında öğrencilerinin geometriye bakış açılarının değiştiği gözlemlendiğinden, yapılandırmacı yaklaşıma dayanan ilköğretim matematik müfredatında da vurgulanan problem çözme, kritik düşünme ve yaratıcı düşünme gibi üst düzey düşünme becerilerine dinamik geometri yazılımları kullanılarak yapılan bilgisayar destekli öğretimin etkisi araştırılmalıdır.
- Dinamik geometri yazılımları kullanılarak yapılan bilgisayar destekli öğretimin araştırma sonucunda gözlenen etkilerine dayanarak, öğretmenlerin geometri öğretiminde bu yöntemi kullanmalarının yararlı olacağı açıktır. Bunun sağlanması ve yaygınlaşması için, eğitim fakültelerinde öğretmen adaylarına verilen bilgisayar derslerinin sayısı artırılmalı ve matematik öğretmenleri için dinamik geometri yazılımlarının matematik öğretiminde etkili biçimde kullanımı ile ilgili dersler müfredata eklenmelidir. Ayrıca öğretmenlere hizmet öncesi ve hizmet içi eğitimlerle uygun pedagojik ilkeler çerçevesinde bilgisayar destekli öğretimin ilkeleri ve dinamik geometri yazılımlarının kullanımı öğretilmelidir.
- Okullarda dinamik geometri yazılımları kullanılarak yapılan bilgisayar destekli geometri öğretiminden tam verim alınabilmesi için son teknolojiye uygun, yeterli sayıda bilgisayarların bulunduğu bilgisayar laboratuvarları oluşturulmalıdır.
- Dinamik geometri yazılımları matematik derslerinde kullanılmaya başlanmadan önce öğrencilere tanıtılmalı ve öğrencilerin bu program üzerinde çeşitli uygulamalar yapma fırsatı tanınmalıdır. Bilgisayar ve

matematik öğretmenlerinin ortak kararıyla belirlenen bazı ders saatlerinde, teknoloji derslikleri veya bilgisayar laboratuvarlarında matematik dersleri işlenmelidir.

- Okullarda bulunan bilgisayar laboratuvarlarında öğrencilerin ders saatleri dışında da rahat ve özgürce eğitim yazılımlarıyla çalışabilmeleri için imkânlar sağlanmalıdır. Böylece öğrencilerin dinamik geometri deneyimleri arttırılabilir.
- MEB ve eğitim fakültelerindeki araştırmacıların öğretmenlerle işbirliğine geçmesiyle uygun pedagojik ilkeler çerçevesinde hazırlanmış dinamik geometri etkinlikleri bankası oluşturulmalıdır. Böylece öğretmenlerin sınıf uygulamalarındaki etkinlik sıkıntısına çözüm getirilmelidir.
- SBS'ye hazırlanan ilköğretim öğrencilerinin bu programla hazırlanan etkinlikleri sınav yaklaştıkça tekrar amaçlı kullanması sağlanabilir.
- Dinamik geometri yazılımları kullanılarak yapılan bilgisayar destekli geometri öğretiminin ilköğretim birinci ve ikinci kademedeki öğrencilerin Van Hiele geometri düşünme düzeylerinin gelişimine etkisi incelenebilir.
- Öğrencilerde üç boyutlu geometrinin gelişmesinin de iki boyutlularda olduğu gibi van Hiele geometrik düşünme düzeylerine bağlı olduğu görüşüne dayanarak, öğrencilerin üç boyutlu geometriyi DGY ile yapılan BDÖ ile öğrenme süreçlerinin van Hiele geometri düşünme düzeylerine etkisi incelenebilir.
- DGY'nin görselliği, dinamik özelliği, şekilleri her yönden görebilme, evirip çevirebilme imkânı göz önüne alındığında geometri ve matematik dışında, fizik öğretiminde de öğrenciler için dinamik etkinlikler hazırlanabilir.
- Öğretmenlerin DGY'yi kullanabilmesi için öncelikle temel bilgisayar kullanma becerilerine sahip olması gerekmektedir. Öğretmenlerin bilgisayar okur-yazarı bireyler olması için, öğretmen adaylarına eğitim fakültelerinde,

öğretmenlere de MEB tarafından hizmet içi eğitimler yoluyla kapsamlı bilgisayar dersleri verilmelidir.

- Bu araştırmada öğrencilerin geometrik cisimler konusunu sınıf ortamına nazaran çok görsel bulmaları sonucuna dayanarak, dönüşüm geometrisi ve fraktal geometri gibi bir hayli görsellik gerektiren geometri konularında dinamik geometri yazılımlarıyla yapılan bilgisayar destekli öğretimin çeşitli değişkenler üzerine etkisi araştırılmalı ve bu alanda yapılacak öğretim etkinliklerine öncülük edilmelidir.
- Araştırmacılar tarafından DGY ile yapılan BDÖ sürecini derinlemesine inceleyen özel durum çalışmalarını yapılarak, BDÖ alanına derinlemesine katkı sağlanmalıdır.
- Bu araştırmada öğrencilerin grup çalışmasına yönelik görüşlerinden elde edilen bulgulara dayanarak, bilgisayar destekli öğretimin bireysel öğrenmelere sağladığı katkının yanı sıra, bu araştırmada yapıldığı gibi dinamik geometri ortamlarında bilgisayar ile birebir uğraşan öğrencilerin sosyal etkileşim içine girmesi sağlanmalıdır. Öğrencilerin grup tartışmaları yapmalarına ağırlık verilmelidir.
- Dinamik geometri yazılımlarıyla yapılan bilgisayar destekli öğretimden tam verim alınabilmesi için okulların sınıf mevcutları azaltılmalıdır.

KAYNAKLAR

- Aktaş, Y. (2004). **Okulöncesi Dönemde Matematik Eğitimi**. Adana: Nobel.
- Altun, M. (2002). **İlköğretim İkinci Kademedede (6, 7, 8. Sınıflarda) Matematik Öğretimi**. Alfa Yayıncılık: Bursa.
- Arslan, S. ve Çalık, S. (2007). İlköğretim 1. Kademe Matematik Öğretiminde Yazılım Kullanımına İlişkin Öneriler ve Örnek Uygulamalar. I. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu (16-18 Mayıs 2007), Çanakkale: Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Fakültesi.
- Bağcivan, B. (2005). İlköğretim Yedinci Sınıflarda Bilgisayar Destekli Geometri Öğretimi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Baharvand, M. (2001) A Comparison Of The Effectiveness Of Computer-Assisted Instruction Versus Traditional Approach To Teaching Geometry. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, California State University of Dominguez Hills.
- Baki, A. (2001). Bilişim Teknolojisi Işığında Matematik Eğitiminin Değerlendirilmesi. Milli Eğitim Dergisi, 149, 1.
- Baki, A. (2008). **Kuramdan Uygulamaya Matematik Eğitimi** (4. Baskı). Ankara: Harf.
- Baki, A., Karakuş, F. ve Kösa, T. (2008). Dinamik Geometri Yazılımı Kullanarak Fraktal Geometri Konusunda Çalışma Yapraklarının Geliştirilmesi. II. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu. (16-18 Nisan 2008). İzmir: Ege Üniversitesi.
- Baki, A., Kösa, T., Karakuş, F., (2008). Uzay Geometri Öğretiminde 3D Dinamik Geometri Yazılımı Kullanımı: Öğretmen Görüşleri, 8th International Educational Technology Conference, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.

- Baykul, Y. (2005). **İlköğretimde Matematik Öğretimi (1-5. Sınıflar)**. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Bedir, D. (2005). Bilgisayar Destekli Matematik Öğretiminin İlköğretimde Geometri Öğretiminde Yeri ve Öğrenci Başarısı Üzerindeki Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Bintaş, J. ve Akıllı, B. (2008). **Bilgisayar Destekli Geometri: Geometer's Sketchpad Kullanımı ve Geometri Uygulamaları**. Ankara: Öğreti.
- Bintaş, J. ve Bağcivan, B., (2005). İlköğretim Yedinci Sınıfta Bilgisayar Destekli Geometri Öğretimi, International Scientific Conference Of Information Technologies And Telecommunications In Education And Science.
- Bintaş, J., Ceylan, B. ve Dönmez, O. (2006). Dinamik Geometri Yazılımları Aracılığıyla İspat Yoluyla Öğrenme, Eğitimde Çağdaş Yönelimler-3 Yapılandırmacılık ve Eğitime Yansımaları Çalıştayı (29 Nisan 2006). İzmir: Tevfik Fikret Okulları.
- Boz, N. ve Akay, H. (2008). Problem Çözme ve Kurmayı DGS Ve Kağıt-Kalem Ortamında Karşılaştırma. II. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu. (16-18 Nisan 2008). İzmir: Ege Üniversitesi.
- Büyüköztürk, Ş. (2001). **Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı**. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Caine, R. N. & Caine, G. (2002). **Beyin Temelli Öğrenme**. (Ülgen, G., Turgut, O., Ergen, H ve Uğur, O. Y., Çev.). Ankara: Nobel. (Orijinal çalışma basım tarihi 1991.)
- Cangelosi, J. S. (2003). **Teaching Mathematics in Secondary and Middle School** (3rd ed.). Upper Saddle River, N.J. : Merrill.
- Çakıroğlu, E. ve Tuncay, B. (2002) Somut Araçlarla Geometri Öğretimi: Geometri Tahtası (Geotahta) ve Simetri Aynası. V. Ulusal Fen Bilimleri ve

- Matematik Eğitimi Kongresi (16 – 18 Eylül 2002). Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Çalışkan, H. ve Şimşek, A. (2000). Bilgisayar Destekli Öğretimin Tasarımında Öğrenme Bağlamı. PAÜ Eğitim Fakültesi Dergisi, 8.
- Çepni, S. (2007). **Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş** (3. Baskı). Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çepni, S. (Ed.), (2006). **Kuramdan Uygulamaya Fen Eğitimi**. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Demirel, Ö. (Ed.), (2007). **Eğitimde Yeni Yönelimler** (3. Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Demirel, Ö. ve Kaya, Z. (2003). **Öğretmenlik Mesleğine Giriş** (4. Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Develi, M. H. ve Orbay, K. (2003). İlköğretimde Niçin ve Nasıl Bir Geometri Öğretimi. Milli Eğitim Dergisi, 157.
- Dixon, J. K. (1995). English Language Proficiency And Spatial Visualization in Middle School Students' Construction of The Concepts of Reflection and Rotation Using The Geometer's Sketchpad. Yayınlanmamış Doktora Tezi. The Graduate School of The University of Florida.
- EĞİTEK, (2003). **Eğitim Teknolojileri Etkinlikler 2002**. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı, EğiTek.
- Ersoy, Y. (2005). Matematik Eğitimi Yenileme Yönünde İleri Hareketler-I: Teknoloji Destekli Matematik Öğretimi. The Turkish Online Journal of Educational Technology, 4(2), 7.
- Ertürk, S. (1994). **Eğitimde “Program” Geliştirme**. Ankara: Meteksan.
- Forsythe, S. (2007). Learning Geometry Through Dynamic Geometry Software. Mathematics Teaching Incorporating Micromath, 202, 31-35.

- George, M. K. (1992). A Study of The Use of Spatial Skills in a Three-Dimensional Logo Environment. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Florida State University, College of Education.
- Güven, B. ve Karataş, İ. (2003). Dinamik Geometri Yazılımı Cabri ile Geometri Öğrenme: Öğrenci Görüşleri. The Turkish Online Journal of Educational Technology, 2(2), 10.
- Güven, B. ve Kösa, T. (2008). The Effect Of Dynamic Geometry Software On Student Mathematics Teachers' Spatial Visualization Skills. The Turkish Online Journal of Educational Technology, 7(4), 11.
- Hacısalihoğlu, H., Mirasyedioğlu, Ş. ve Akpınar, A. (2003). İlköğretim 1-5 Matematik Öğretimi. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Hatfield, M. M., Edwards, N. T. & Bitter, G. G. (1997). **Mathematics Methods for Elementary and Middle School Teachers** (3rd ed.). Boston: Allyn and Bacon.
- Hoşcan, Y., (Ed.). (1998). **Bilgisayar**. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları.
- Huentinck, L. & Munshin, S. N. (2004). **Teaching Mathematics for the 21st Century: Methods and Activities for Grades 6-12** (2nd ed.). New Jersey: Pearson.
- Işıksal, M & Aşkar, P. (2005). The Effect of Spreadsheet and Dynamic Geometry Software on The Achievement and Self-Efficacy of 7th Grade Students. Educational Research, 47, 3, 333-350.
- İşman, A. (2005). **Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme**. Ankara: Sempati.
- July, R. A. (2001). Thinking In Three Dimentions: Exploring Student's Geometric Thinking and Spatial Ability with the Geometer's Sketchpad. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Florida International University.

- Kabaca, T. (2006). Limit Kavramının Öğretiminde Bilgisayar Cebiri Sistemlerinin Etkisi. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Kacar, A. Ö. ve Doğan, N. (2007). **Okulöncesi Eğitimde Bilgisayar Destekli Eğitimin Rolü**. Akademik Bilişim 2007. (31 Ocak - 2 Şubat 2007). Kütahya: Dumlupınar Üniversitesi.
- Karal, H. ve Solak, D. (2008). Matematik Öğretmenlerinin 3-Boyutlu Kavramları Öğretmede Yaşadıkları Sorunlara Bilgisayar Destekli Bir Çözüm Önerisi. II. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu (16-18 Nisan 2008). İzmir: Ege Üniversitesi.
- Karasar, N. (2000). **Bilimsel Araştırma Yöntemi** (16. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Karataş, İ. ve Güven, B. (2008). **Bilgisayar Donanımlı Ortamlarda Matematik Öğrenme: Öğretmen Adaylarının Kazanımları**. 8th International Educational Technology Conference (6-9 Mayıs 2008). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Koşar, E., Yüksel, S., Özkılıç, R., Avcı, U., Alyaz, Y. ve Çiğdem, H. (2003). **Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme** (2. Baskı). Ankara: Öğreti, Pegem A Yayıncılık.
- Kurtuluş, A., Ersoy, M., Karakuş, Ö. ve Yaşa, E. (2008). Bir Bilgisayar Destekli Öğretim Modeli Uygulaması: Dönüşüm Geometrisi Kullanarak Öğrencilerin Örüntü ve Süsleme Becerilerinin Geliştirilmesi. II. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu (16-18 Nisan 2008). İzmir: Ege Üniversitesi.
- MEB (2005). **Ortaöğretim Matematik (9-12. Sınıflar) Dersi Öğretim Programı**. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Mert Uyangör, S. ve Karaca Ece, D. (2008). İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Eğri Çiziminde Graphmatica Kullanımı İle İlgili Görüşleri. II.

- Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu (16–18 Nisan 2008). İzmir: Ege Üniversitesi.
- Mesut, M. (2008). Etkinliklerle Geometri Öğretiminin İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Erişi Düzeylerine Etkisi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Moyer, T. O. (2003). An Investigation Of The Geometer's Sketchpad And Van Hiele Levels. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Temple University.
- O'Daffer, P., Charles, R., Cooney, T., Dossey, J. & Schielack, J. (2002). **Mathematics for Elementary School Teachers** (2nd ed.). Boston: Addison-Wesley.
- Oğuzkan, F. (1981). **Eğitim Terimleri Sözlüğü** (2. Baskı). Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları.
- Olkun, S. (2003). Making Connections: Improving Spatial Abilities with Engineering Drawing Activities. *International Journal of Mathematics Teaching and Learning*.
- Olkun, S. ve Altun, A. (2003). İlköğretim Öğrencilerinin Bilgisayar Deneyimleri ile Uzamsal Düşünme ve Geometri Başarıları Arasındaki ilişki. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2 (4), 13.
- Olkun, S. ve Toluk Uçar, Z. (2004). **İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi**. Ankara: Anı Yayıncılık (3. Baskı).
- Olkun, S. ve Toluk Uçar, Z. (2006). **İlköğretim Matematik Eğitimine Çağdaş Yaklaşımlar**. Ankara: Ekinoks.
- Olkun, S. ve Toluk Uçar, Z. (2007). **İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi**. Ankara: Maya Akademi (3. Baskı).
- Öner, A. T., Özen, D., Yemen, S., & Keşan, C. (2008). The Effect Of Technology Assisted Algebra Instruction To Success on Force and Motion Unit In

Science And Technology. Ioste Symposium (21-26 Eylül 2008). İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi.

Özen, D., Yemen, S., Öner, A. T. & Keşan, C. (2008). The Effect Of Technology Assisted Transformation Geometry Instruction On Light And Voice Unit In Science And Technology. Ioste Symposium (21-26 Eylül 2008). İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi.

Özen, D., Yevimli, C. ve Cantürk Günhan, B. (2008). Geometer's Sketchpad Programının Kullanımıyla Dönüşüm Geometrisi Konusunda Örnek Etkinlikler ve Çalışma Yaprakları. II. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu. (16-18 Nisan 2008). İzmir: Ege Üniversitesi.

Scher, D. P. (2002). Students' Conceptions of Geometry in a Dynamic Geometry Software Environment. Yayınlanmamış Doktora Tezi, New York University, School of Education.

Seyidoğlu, H. (2000). **Bilimsel Araştırma ve Yazma El Kitabı** (8. Baskı). İstanbul: Güzem Yayınları.

Subramanian, L. (2005) An Investigation Of High School Geometry Students' Proving And Logical Thinking Abilities And The Impact Of Dynamic Geometry Software On Student Performance. Yayınlanmamış Doktora Tezi. University of Central Florida.

Toptaş, V. (2008). Geometri Öğretiminde Sınıfta Yapılan Etkinlikler ile Öğretme-Öğrenme Sürecinin İncelenmesi. İlköğretim Online, 7(1), 91-110.

Turğut, M. ve Yılmaz, S. (2007). Geometri Derslerine Nasıl Giriş Yaptık? İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Görüşleri. Üniversite ve Toplum, 7, 4.

Turğut, M., (2007). İlköğretim II. Kademedeki Öğrencilerin Uzamsal Yeteneklerinin İncelenmesi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İzmir.

- Tutak, T., Birgin, O. (2008a). Dinamik Geometri Yazılımı İle Geometri Öğretiminin Öğrencilerin Van Hiele Geometri Anlama Düzeylerine Etkisi. 8th International Educational Technology Conference (6-9 Mayıs 2008). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Tutak, T., Birgin, O. (2008b). Geometri Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisi. 8th International Educational Technology Conference (6-9 Mayıs 2008). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Türnüklü, A. (2000). Eğitim Bilim Araştırmalarında Etkin Olarak Kullanılabilecek Nitel Bir Araştırma Tekniği: Görüşme. Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi, 6 (24), 543-559.
- Ubuz, B., Üstün, I., & Erbaş, A. K. (2009). Effect of dynamic geometry environment on immediate and retention level achievements of seventh grade students. *Eğitim Araştırmaları-Eurasian Journal of Educational Research*, 35, 147-164.
- Usiskin, Z. (1982). Van Hiele Levels and Achievement in Secondary School Geometry. (Final report of the Cognitive Development and Achievement Project in Secondary School Geometry Project.) Chicago: The University of Chicago Department of Education (ERIC Document Reproduction Service No. ED 220 288).
- Üstün, I. ve Ubuz, B. (2004). Geometrik Kavramların Geometer's Sketchpad Yazılımı İle Geliştirilmesi. Eğitimde İyi Örnekler Konferansı (17 Ocak 2004). İstanbul: Sabancı Üniversitesi.
- Van De Walle, J. A. (2004). **Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally** (5th ed.). Boston: Allyn and Bacon.
- Vatansever, S. (2007). İlköğretim 7. Sınıf Geometri Konularını Dinamik Geometri Yazılımı Geometer's Sketchpad ile Öğrenmenin Başarıya, Kalıcılığa Etkisi ve Öğrenci Görüşleri. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

- Yavuz, G., Cantürk Günhan, B. ve Başer, N., (2007). İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Bilgisayara Yönelik Tutumlarının İncelenmesi. I. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu (16-18 Mayıs 2007), Çanakkale: Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Fakültesi.
- Yavuzsoy Köse, N. ve Özdaş, A. (2008). Geometrik Şekillerin Simetri Doğrularının Cabri Geometri Yazılımı Yardımıyla Araştırılmasına İlişkin Öğrenci Deneyimleri. 8th International Educational Technology Conference (6-9 Mayıs 2008). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2006). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri (5. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldız, R. (Ed.), (2004). **Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme**. Konya: Atlas Kitabevi.

İnternet Kaynakçası

List Of Interactive Geometry Software. (b.t.). 11 Nisan 2009, http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_interactive_geometry_software.

Milli Eğitim Bakanlığı. (1973). 15 Mayıs 2009, <http://mevzuat.meb.gov.tr/html/88.html>.

National Council of Teachers of Mathematics (2008). 11 Nisan 2009, <http://nctm.org/about/content.aspx?id=14233>.

Cabri 3D v2. (b.t.) 10 Mart 2008, <http://www.cabri.com/cabri-3d.html>

Cabri 3D v2. (b.t.) 10 Mart 2008, <http://www.chartwellyorke.com/cabri3d/cabri3d.html>.

Cabri 3D v2. (b.t.) 10 Mart 2008, <http://www.chartwellyorke.com/cabri3d/Cabri3D.pdf>.

Geometer's Sketchpad Dynamic Geometry Software. (b.t.). 10 Mart 2008, <http://www.dynamicgeometry.com/>.

Elica Cubix Editor (b.t.). 10 Mart 2008, <http://www.elica.net/site/index.html>.

Elica Cubix Editor (b.t.). 10 Mart 2008, <http://www.elica.net/site/museum/Dalest/dalest.html>.

Kaya, R. (Kasım 2004). *Geçmişten Günümüze Geometri, Geometri Öğretimi Ve Öklid Dışı Geometrilerin Öğretimdeki Yeri ve Önemi.* 11 Haziran 2009, <http://www.matder.org.tr/Default.asp?id=82>.

National Council of Teachers of Mathematics (2008). 11 Nisan 2009, <http://www.nctm.org/>.

EK 1. Uygulama İzni

T.C.
İZMİR VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim MüdürlüğüSayı : B.08.4.MEM.4.35.00.03.1/ 33216
Konu : Deniz ÖZEN'in
Araştırma İzni

11 MAY 2009

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

- İlgi: a) 28/02/2007 tarihli ve B.08.4.EGD.0.33.03.311-311/1084 sayılı Makam Onayı.
b) Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nün 22/04/2009 tarihli ve 908 sayılı yazısı.
c) Valilik Makamı'nın 06/05/2009 tarihli ve 32112 sayılı Makam Onayı.

Üniversiteniz Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Öğretmenliği Yüksek Lisans Programı öğrencisi Deniz ÖZEN'in "İlköğretim 7. Sınıf Geometri Öğretiminde Dinamik Geometri Yazılımlarının Öğrencilerin Erişi Düzeylerine Etkisi ve Öğrenci Görüşlerinin Değerlendirilmesi" konulu deneysel tez çalışmasını, Buca İlçesi İsmet Yorgancılar İlköğretim Okulu 7. sınıf öğrencilerine uygulama isteği Valilik Makamının ilgi (c) onayı ile uygun görülmüştür.

Araştırmacı tarafından yapılan araştırmanın tamamlanmasından itibaren en geç iki hafta içinde, ilgi (a) Makam Onayı ile yürürlüğe giren Yönerge kapsamında "Araştırmanın Teslimine İlişkin Taahhütname Tutanağı" doldurularak araştırmanın iki örneğinin CD'ye aktararak Müdürlüğümüze gönderilmesi gerekmektedir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.


Zahide MUTLUKAN
Vali a.
Şube Müdürü

EKLER:

- 1) Valilik Onayı (1 Sayfa) 1540
- 2) Araştırma Değerlendirme Formu (1 Sayfa)
- 3) Onaylı Anket Formları (3 Adet 12 Sayfa)
- 4) Araştırma Tamamlandıktan Sonra, Araştırmanın Teslimine İlişkin Taahhütname Tutanağı (1 Sayfa)



35268 Konak / İZMİR
Telefon : (0 232) 4410332/208
Faks : (0 232) 4893069
E-Posta : arqa35@meh.gov.tr
İnt. Adresi : <http://izmir.meb.gov.tr>

EĞİTİM
%100
DESTEK



EĞİTİMDE REFORM
Daha aydınlık
gelecek!

EK 2. MGMP Uzamsal Yetenek Testi**MGMP UZAMSAL YETENEK TESTİ**

- Lütfen bu kitapçığa herhangi bir işaretleme yapmayınız.
- Sorunun doğru cevabını, size verilen cevap kağıdına işaretleyiniz.
- Doğru cevabın dairesini iyice doldurunuz ve Doğru seçeneğin sadece bir tane olduğunu unutmayınız.

Örnek :

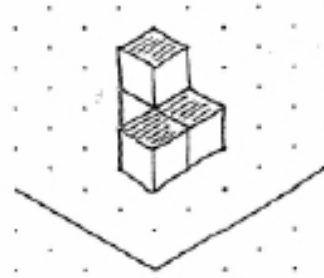


- Eğer hata yaparsanız dikkatlice siliniz.

SİZE SÖYLENMEDEN TESTE BAŞLAMAYINIZ !!!

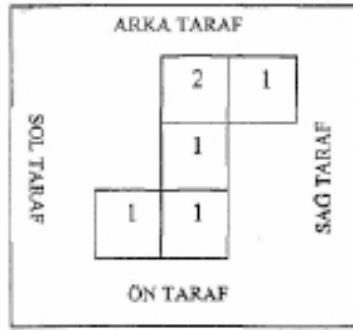
- ✦ Aşağıda bu testle ilgili bazı örnekler verilmiştir. Bu örnekleri dikkatlice okuyup, anlamadığınız yerleri sorunuz.

Örnek 1 : Aşağıdaki resimde kaç tane küp vardır?

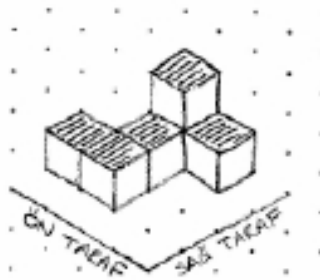


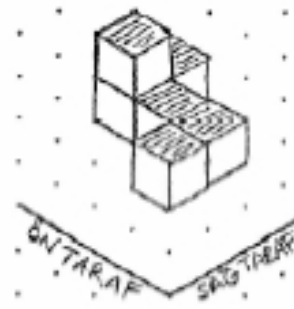
- A) 3 B) 4 C) 6 D) 8

Örnek 2 : Aşağıda, küplerden oluşmuş bir binanın tepeden (kuşbakışı) görüntüsü verilmiştir. Her kutucuğun içindeki sayılar üst üste kaç tane küp olduğunu göstermektedir.



Aşağıda, aynı binanın ön tarafını ve sağ tarafını birlikte gösteren resim verilmiştir. Bu resmi inceleyiniz. Lütfen üstteki kutucuk içindeki sayılara ve aşağıdaki küplerin konumlarına dikkat ediniz.





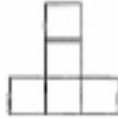
Aşağıdakilerden hangisi üstteki binanın sağdan görünüşüdür?

A)

B)

C)

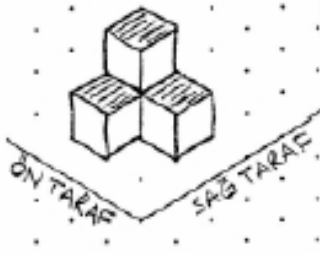
D)



Test başlıyor, hazır mısınız?

SORULAR

1. Önden ve sağdan görünüşü verilen aşağıdaki binanın sağdan görünüşü aşağıdakilerden hangisidir?



A)



B)



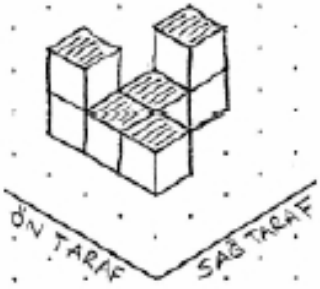
C)



D)



2. Önden ve sağdan görünüşü verilen aşağıdaki binanın önden görünüşü aşağıdakilerden hangisidir?



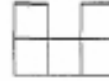
A)



B)



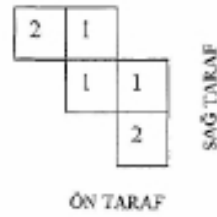
C)



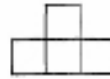
D)



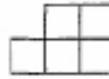
3. Aşağıda bir binanın tepeden (kuşbakışı) görünüşü verilmiştir. Buna göre bu binanın sağdan görünüşü aşağıdakilerden hangisidir?



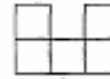
A)



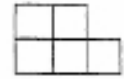
B)



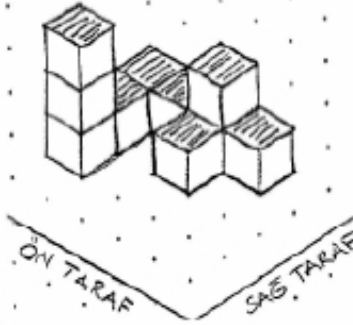
C)



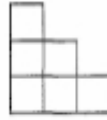
D)



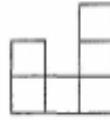
4. Önden ve sağdan görünüşü verilen aşağıdaki binanın sağdan görünüşü aşağıdakilerden hangisidir?



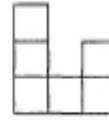
A)



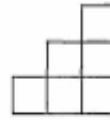
B)



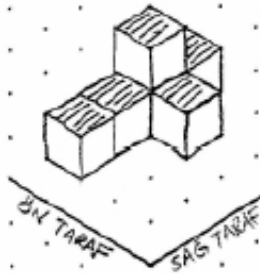
C)



D)



5. Önden ve sağdan görünüşü verilen aşağıdaki binanın arkadan görünüşü aşağıdakilerden hangisidir?



A)



B)



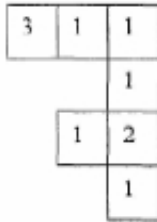
C)



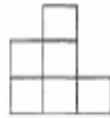
D)



6. Aşağıda bir binanın tepeden (kuşbakışı) görünüşü verilmiştir. Bu göre bu binanın arkadan görünüşü aşağıdakilerden hangisidir?



A)



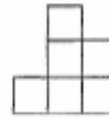
B)



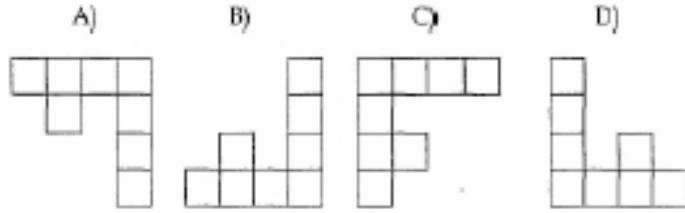
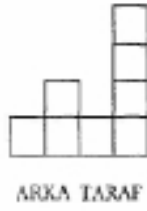
C)



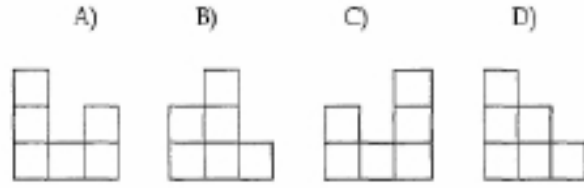
D)



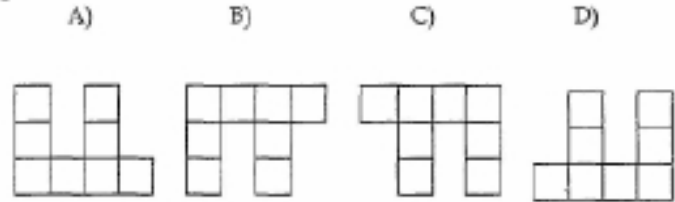
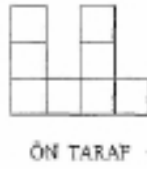
7. Aşağıda bir binanın **arkadan** görünüşü verilmiştir. Buna göre bu binanın **önden** görünüşü aşağıdakilerden hangisidir?



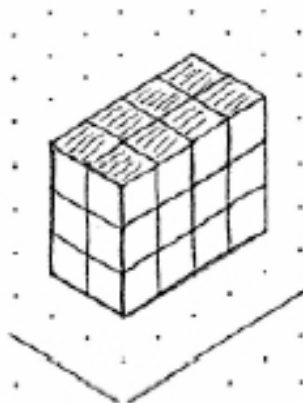
8. Aşağıda bir binanın tepeden (kuşbakışı) görünüşü verilmiştir. Bu göre bu binanın **soldan** görünüşü aşağıdakilerden hangisidir?



9. Aşağıda bir binanın **önden** görünüşü verilmiştir. Buna göre bu binanın **arkadan** görünüşü aşağıdakilerden hangisidir?

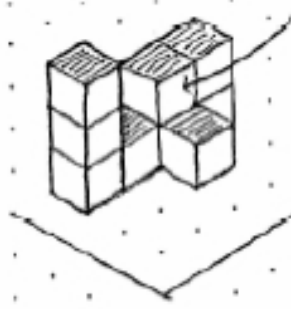


10. Aşağıdaki binanın yapımında **kaç tane** küp kullanılmıştır?



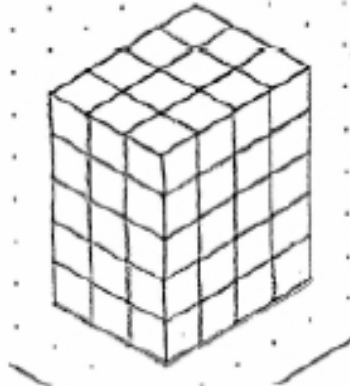
- A) 18 B) 24 C) 36 D) 48

11. Aşağıdaki okla gösterilen küp kaç tane küple yüz-yüze durmaktadır?



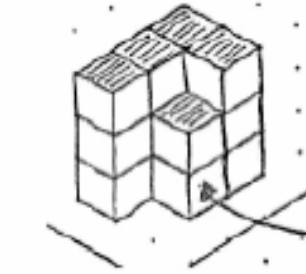
- | | | | |
|----|----|----|----|
| A) | B) | C) | D) |
| 2 | 3 | 4 | 5 |

12. Aşağıdaki binanın yapımında kaç tane küp kullanılmıştır?



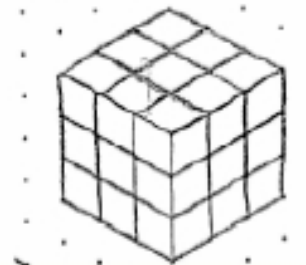
- | | | | |
|----|----|----|----|
| A) | B) | C) | D) |
| 36 | 42 | 48 | 60 |

13. Aşağıdaki okla gösterilen küp kaç tane küple yüz-yüze durmaktadır?

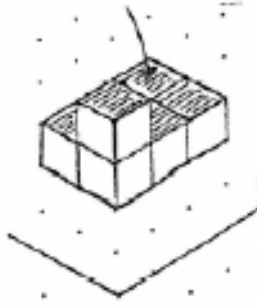


- | | | | |
|----|----|----|----|
| A) | B) | C) | D) |
| 2 | 3 | 4 | 5 |

14. Aşağıdaki binanın dış yüzeyi maviye boyanacaktır. Buna göre kaç yüzü de mavi boyalı olan kaç tane küp olur?



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



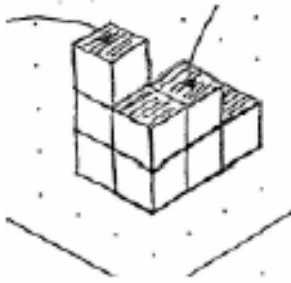
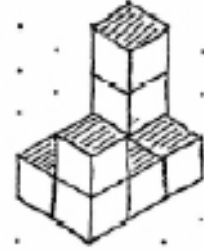
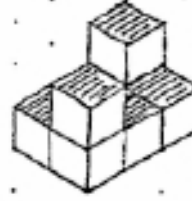
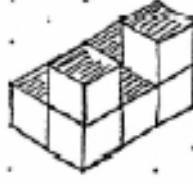
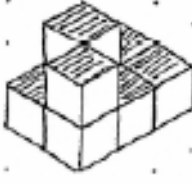
15. Yandaki resimde, okla gösterilen küpün üzerine bir küp daha **eklenirse**, binarın yeni görüntüsü aşağıdakilerden hangisi gibi olur?

A)

B)

C)

D)



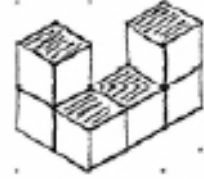
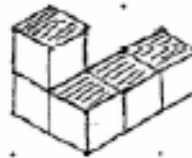
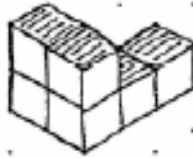
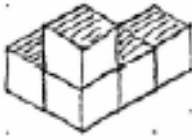
16. Yandaki resimde, okla gösterilen küpler **kaldırılırsa**, binarın yeni görüntüsü aşağıdakilerden hangisi gibi olur?

A)

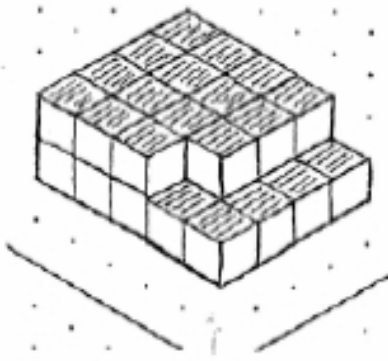
B)

C)

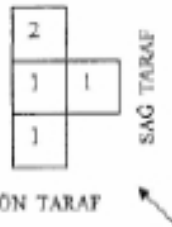
D)



17. Aşağıdaki binanın yapımında kaç tane küp kullanılmıştır?



- | | | | |
|----|----|----|----|
| A) | B) | C) | D) |
| 17 | 26 | 35 | 44 |



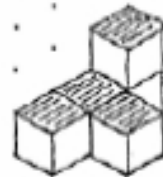
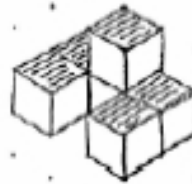
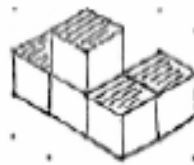
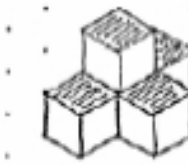
18. Yanda bir binanın tepeden (kuşbakışı) görünüşü verilmiştir. Buna göre bu binanın önden ve sağdan görünüşü aşağıdakilerden hangisidir?

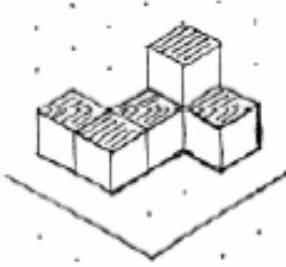
A)

B)

C)

D)





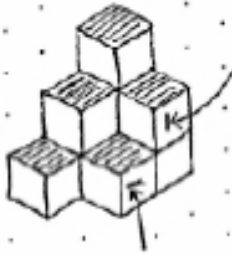
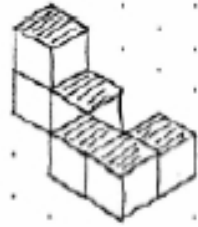
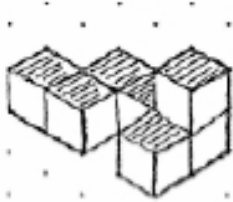
19. Yandaki resimde bir binanın görüntüsü verilmiştir. Aşağıdakilerden hangisi aynı binanın başka bir görüntüsüdür?

A)

B)

C)

D)



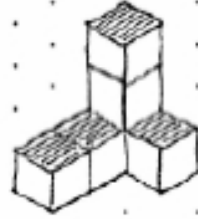
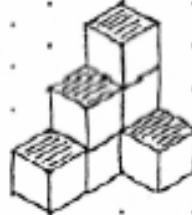
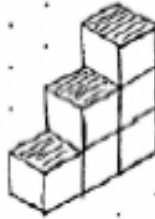
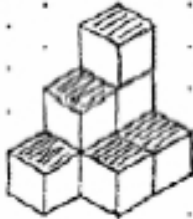
20. Yandaki resimde, okla gösterilen küpler kaldırılırsa, binanın yeni görüntüsü aşağıdakilerden hangisi gibi olur?

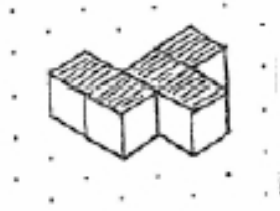
A)

B)

C)

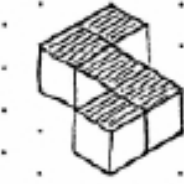
D)



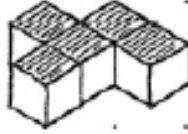


21. Yanındaki resimde bir binanın görüntüsü verilmiştir. Aşağıdakilerden hangisi aynı binanın başka bir taraftan görüntüsüdür?

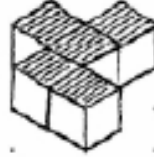
A)



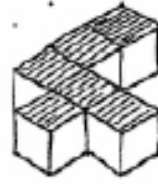
B)



C)



D)



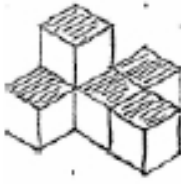
ARKA TARAF

1		1
1	1	2

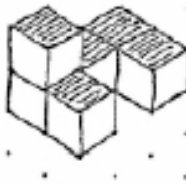
SAĞ TARAF

22. Yanda bir binanın tepeden (kuşbakışı) görüntüsü verilmiştir. Buna göre bu binanın arkadan ve sağdan görüntüsü aşağıdakilerden hangisidir?

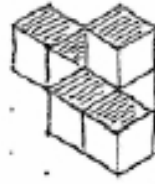
A)



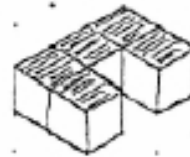
B)

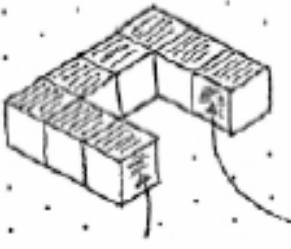


C)



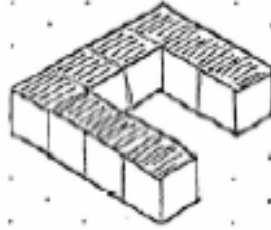
D)



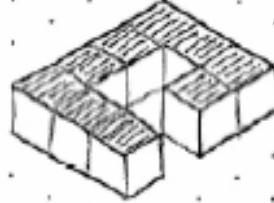


23. Yandaki resimde, oklarla gösterilen yüzlere degecek şekilde birer küp daha eklenirse, binanın yeni görüntüsü aşağıdakilerden hangisi gibi olur?

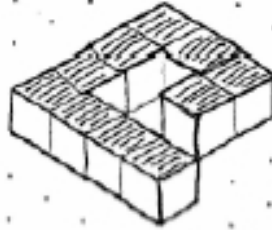
A)



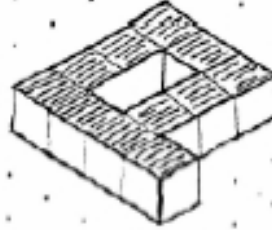
B)

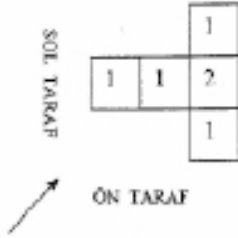


C)

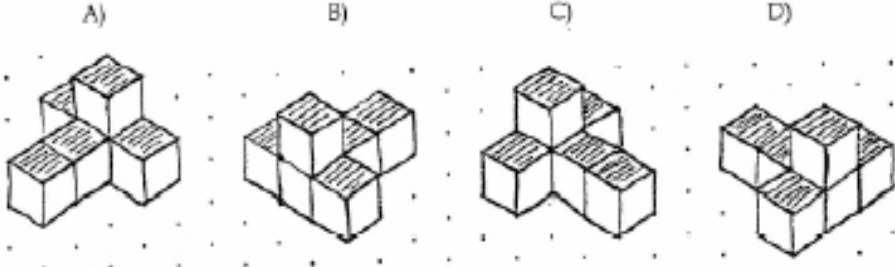


D)

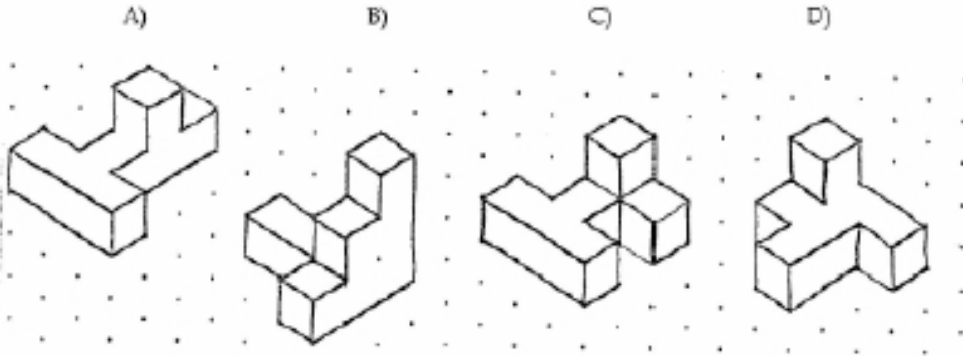
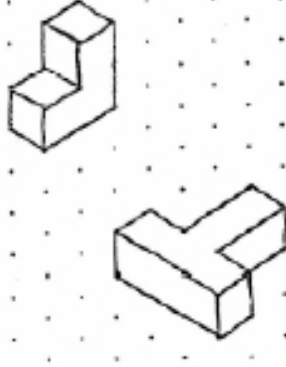


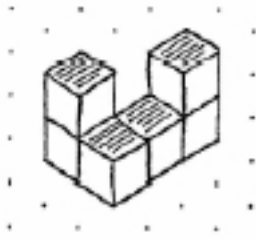


24. Yanda bir binanın tepeden (kuşbakışı) görünüşü verilmiştir. Buna göre bu binanın önden ve soldan görünüşü aşağıdakilerden hangisidir?



25. Yandaki resimde verilen parçalarla aşağıdaki binalardan hangisi oluşturulabilir?



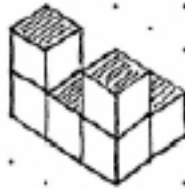


26. Yandaki resimde bir binanın görüntüsü verilmiştir. Aşağıdakilerden hangisi aynı binanın başka bir taraftan görüntüsüdür?

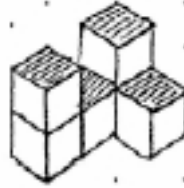
A)



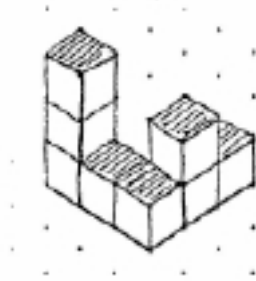
B)



C)

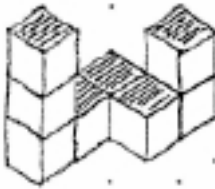


D)

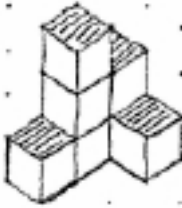


27. Yandaki resimde bir binanın görüntüsü verilmiştir. Aşağıdakilerden hangisi aynı binanın başka bir taraftan görüntüsüdür?

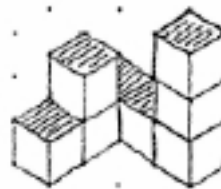
A)



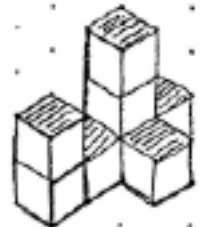
B)

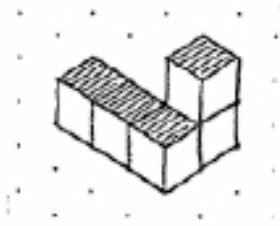


C)



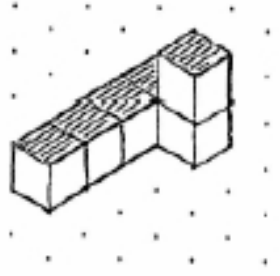
D)



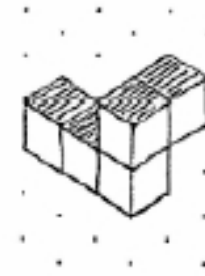


28. Yandaki resimde bir binanın görüntüsü verilmiştir. Aşağıdakilerden hangisi ayrı binanın **başka bir** taraftan görüntüsüdür?

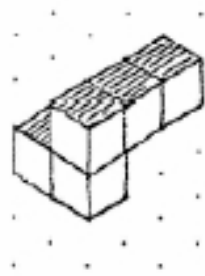
A)



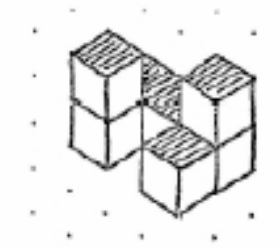
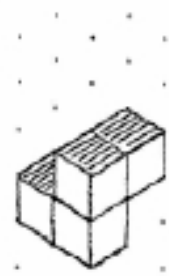
B)



C)

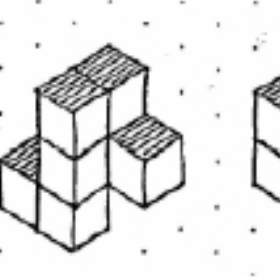


D)

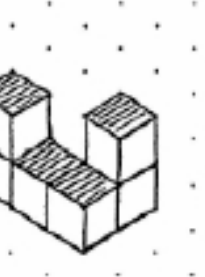


29. Yandaki resimde bir binanın görüntüsü verilmiştir. Aşağıdakilerden hangisi ayrı binanın **başka bir** taraftan görüntüsüdür?

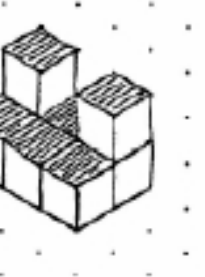
A)



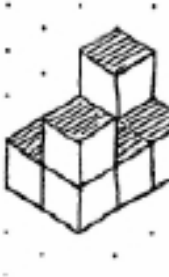
B)



C)



D)

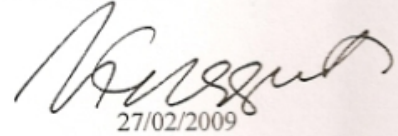


EK 3. MGMP Uzamsal Yetenek Testi İzin Belgesi

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İZMİR

Enstitünüz İlköğretim Anabilim Dalı, Matematik öğretmenliği yüksek lisans programı 2007950032 numaralı yüksek lisans öğrencisi Deniz ÖZEN'in "İlköğretim 7 Sınıf Geometri Öğretiminde Dinamik Geometri Yazılımlarının Öğrencilerin Erişi Düzeylerine Etkisi Ve Öğrenci Görüşlerinin İncelenmesi" isimli tezinde 7. sınıf öğrencilerine uygulayacağı; tarafımda geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılan "MGMP Uzamsal Yetenek Testi"nin veri toplama aracı olarak kullanması uygundur. Gereğini ve bilgilerinizi arz ederim.



27/02/2009

Melih TURĞUT

Adres: 256 Sok. NO:15 D:8

Buca /İZMİR

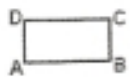
Tel: +90 232 420 85 93

EK 4. Geometrik Cisimler Erişî Düzeyi Belirleme Ölçeği Belirtke Tablosu

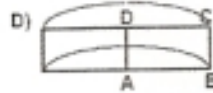
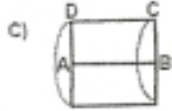
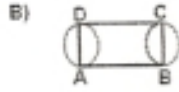
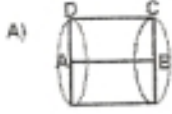
BASAMAKLAR		BİLGİ	KAVRAMA	UYGULAMA	ANALİZ	SENTEZ	Soru sayısı	Soru yüzdesi
KAZANIMLAR								
Geometri	1. Kazanım		1, 2, 3				3	%12
	2. Kazanım				4, 5, 6		3	%12
Ölçme Yüzey Alanı	1. Kazanım	7		9		8	3	%12
	2. Kazanım			10, 11, 12, 24	14	13	6	%24
Ölçme Hacim	1. Kazanım	15		16, 17, 23			4	%16
	2. Kazanım			18, 19, 20, 22, 25	21,		6	%24
Toplam Soru Sayısı		2	3	13	5	2	25	
Soru Yüzdesi		%8	%12	%52	%20	%8		%100

EK 5. Geometrik Cisimler Erişi Düzeyi Belirleme Ölçeği

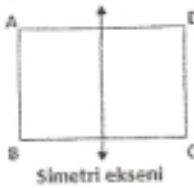
1.



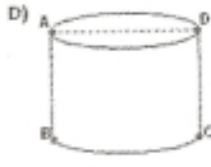
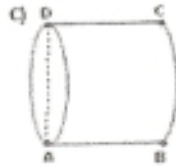
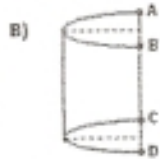
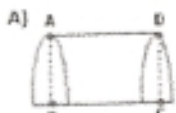
Verilen ABCD dikdörtgeninin AB kenarı etrafında 180° döndürülmesiyle oluşan cismin şekli aşağıdakilerden hangisidir?



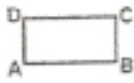
2.



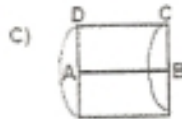
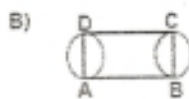
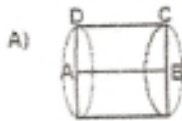
Şekilde verilen ABCD dikdörtgeninin simetri eksenini etrafında 180 derece döndürülmesiyle oluşan cismin şekli aşağıdakilerden hangisidir?



3.



Şekilde verilen ABCD dikdörtgeninin AB kenarı etrafında 360° döndürülmesiyle oluşan geometrik cisim aşağıdakilerden hangisidir?



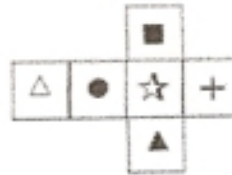
4.



Yukarıda görünümü verilen yapı kaç eş küpten oluşmuştur?

- A) 16 B) 17 C) 18 D) 21

5.



Verilen şekil bir küpün açık şekli göstermektedir. Buna göre, aşağıda verilen sembollerden hangi ikisi bu küpün karşılıklı yüzlerinde yer almaz?

A) \triangle , \star

B) \blacktriangle , \blacksquare

C) \triangle , $+$

D) \bullet , $+$

6.



Şekilde bir küpün açık şekli verilmiştir. Bu küpün, aşağıda verilen hangi iki yüzü birbirine paralel değildir?

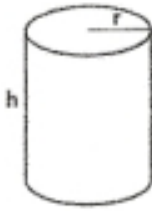
A) \triangle ile \bullet

B) \diamond ile \blacksquare

C) \bullet ile \circ

D) \circ ile \star

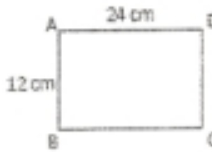
7.



Taban yarıçapı r ve yüksekliği h olan bir silindirin, taban yarıçapı iki katına çıkarılır ve yüksekliği yarıya indirilirse bu silindirin yanal alanındaki değişim için ne söylenebilir?

- A) İki katına çıkar B) Yarıya iner
C) Değişmez D) Dörtte birine iner

8.



Matematik öğretmenleri Ali ve Veli'ye şekildeki ABCD dikdörtgenini vererek onlardan dik silindir oluşturmalarını istiyor.

Ali ABCD dikdörtgenini A köşesi B köşesi ile çıkaracak şekilde, Veli ise B köşesi C köşesi ile çıkaracak şekilde dik silindir oluşturduğuna göre Ali'nin oluşturduğu dik silindirin taban alanının Veli'ninkine oranı aşağıdakilerden hangisidir?

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

9.

Çapı r birim ve yüksekliği çapının $\frac{3}{2}$ katı olan dairesel silindirin yanal alanı kaç birim karedir?

- A) $2r^2$ B) $4r^2$
C) $\frac{9}{2}r^2$ D) $9r^2$

10.

Yanal alanı 144π cm² ve yüksekliği 12 cm olan dik silindirin yarıçapının uzunluğu kaç cm dir?

- A) 3 B) 6 C) 9 D) 12

11.

Yarıçapı ile yüksekliğinin uzunlukları eşit olan bir silindirin hacmi 81 cm³ tür. Bu silindirin taban alanları toplamı kaç cm² dir? ($\pi=3$ alınız.)

- A) 18 B) 27 C) 32 D) 54

12.

Bütün alanı 414 cm² olan bir silindirin yarıçapı 3 cm ise yüksekliği kaç cm dir? ($\pi=3$ alınacak.)

- A) 14 B) 16 C) 18 D) 20

13.

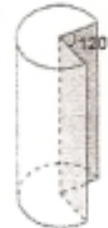
Bir usta, yarıçapı 10 cm, yüksekliği 20 cm olan silindir şeklindeki kütüğün içinden şekildeki gibi yarıçapı 9 cm, yüksekliği 20 cm olan silindir şeklindeki parçayı çıkarıyor. Kalan silindir şeklindeki parçanın bütün yüzeylerinin tamamı



boyanacağına göre, boyanması gereken alan kaç cm² dir? ($\pi, 3$ alınız.)

- A) 2157 B) 2394 C) 2427 D) 2664

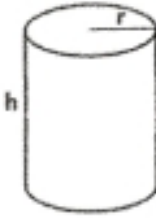
14.



Yarıçap uzunluğu 10 cm, yüksekliği 20 cm olan dik silindir biçimindeki bir kütükten, şekildeki gibi 120° lik dilimi kesilerek çıkarılıyor. Kütüğün kalan parçasının alanı kaç cm² dir? ($\pi = 3$ alınacaktır.)

- A) 800 B) 1200 C) 1600 D) 1800

15.



Taban yarıçapı r ve yüksekliği h olan bir silindirin, taban yarıçapı yarisına indirilir ve yüksekliği iki katına çıkarılırsa bu silindirin hacmi için ne söylenebilir?

- A) İki katına çıkar B) Yarıya iner
C) Değişmez D) Dörtte birine iner

16.

Bir dik silindirin taban yarıçapı iki katına çıkarılır ve yüksekliği yarıya düşürülürse, bu silindirin hacminde nasıl bir değişme olur?

- A) İki kat artar.
B) Kendisi kadar artar.
C) Yarıya kadar azalır.
D) Yarıya kadar artar.

17.

Taban yarıçapı 5 cm olan silindirin yüksekliği, taban çapının 3 katıdır. Bu silindirin hacminin $\frac{2}{5}$ i kaç cm^3 tür? ($\pi=3$ alınız.)

- A) 450 B) 900 C) 1350 D) 1800

18.

Bütün alanı 240 cm^2 ve yanal alanı 90 cm^2 olan silindirin hacmi kaç cm^3 tür? ($\pi=3$ alınacak)

- A) 150 B) 175 C) 200 D) 225

19.

Yükseklikleri eşit, taban yarıçapları oranı $\frac{1}{4}$ olan silindirlerin hacimleri oranı kaçtır?

- A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{8}$ C) $\frac{1}{16}$ D) $\frac{1}{32}$

20.

Yanal alanı 180 cm^2 ve taban alanı 75 cm^2 olan silindirin hacmi kaç cm^3 tür? ($\pi=3$ alınız.)

- A) 300 B) 375 C) 450 D) 525

21.

Bir küpün alanı ile bir silindirin yanal alanı eşittir. Küpün bir ayrıtı ile silindirin yüksekliğinin uzunlukları eşit ve 5 cm ise, silindirin hacmi kaç cm^3 tür? ($\pi=3$ alınız.)

- A) 125 B) 225 C) 375 D) 415

22.

Yanal alanı 120 cm^2 olan dik silindirin yüksekliğinin uzunluğu 5 cm dir. Buna göre, silindirin hacmi kaç cm^3 tür? ($\pi = 3$ alınız.)

- A) 192 B) 240 C) 360 D) 480

23.

Hacmi 576 cm^3 olan silindirin yüksekliği 12 cm dir. Bu silindirin taban dairesinin yarıçap uzunluğu kaç cm dir? ($\pi=3$ alınız.)

- A) 2 B) 4 C) 8 D) 16

24.

Çapı 8 cm ve yüksekliği, çapının $\frac{3}{2}$ katı olan silindirin yanal alanı kaç cm^2 dir? ($\pi=3$ alınız.)

- A) 262 B) 268 C) 432 D) 676

25.

Bütün alanı 288 cm^2 , yarıçapı 4 cm olan silindirin hacmi kaç cm^3 tür? ($\pi=3$ alınız.)

- A) 192 B) 288 C) 384 D) 432

EK 6.

Pilot Uygulama Yapılan Okulların Tablosu
1. Ahmet Kutsi Tecer İlköğretim Okulu
2. Akşemsettin İlköğretim Okulu
3. İsmet Yorgancılar İlköğretim Okulu
4. Makbule Süleyman Alkan İlköğretim Okulu
5. İsmail Şekip Uyal İlköğretim Okulu
6. Meşküre Şamlı İlköğretim Okulu
7. Vali Rahmi Bey İlköğretim Okulu
8. Buca İlköğretim Okulu

EK 7. Pilot Uygulama İzni

T.C.
İZMİR VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim MüdürlüğüSayı : B.08.4.MEM.4.35.00.03.1/ 22076
Konu : Deniz ÖZEN'in
Araştırma İzni

19 KAS 2009

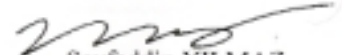
VALİLİK MAKAMINA
İZMİR

- İlgi: a) 28/02/2007 tarihli ve B.08:4.EDG.0.33.03.311/1084 sayılı Makam Onayı.
b) Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nün 09/03/2009 tarihli ve 624 sayılı yazısı.


Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Öğretmenliği yüksek lisans programı öğrencisi Deniz ÖZEN'in "İlköğretim 7. Sınıf Geometri Öğretiminde Dinamik Geometri Yazılımlarının Öğrencilerin Erişi Düzeylerine Etkisi ve Öğrenci Görüşlerinin Değerlendirilmesi" konulu tez çalışması için hazırladığı ölçekleri, Buca İlçesi Ahmet Kutsi Tecer İÖO, Akşemsettin İÖO, İsmet Yorgancılar İÖO, Makbule Süleyman Alkan İÖO, İsmail Şekip Uyal İÖO, Meşküre Şamlı İÖO, Vali Rahmi Bey İÖO ve Buca İÖO 8. sınıf öğrencilerine uygulamak istediği belirtilmektedir.

Söz konusu anket uygulamasının, yukarıda belirtilen okullarda, 2008-2009 eğitim-öğretim yılında, eğitim öğretimi aksatmadan ve öğretmen gözetiminde yapılması, araştırma sonucunun bir örneğinin Müdürlüğümüze verilmesi kaydıyla uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde Olur'larınızı arz ederim.


Seyfeddin YILMAZ
Müdür V.

ÖLUR


12./03/2009
Sait TOPOĞLU
Vali a.
Vali Yardımcısı

EKLER:

- 1) Form (1 Sayfa)



35268 Konak / İZMİR
Telefon : (0 232) 4410332/208
Faks : (0 232) 4893069
E-Posta : argo35@meb.gov.tr
İnt. Adresi : <http://izmir.meb.gov.tr>



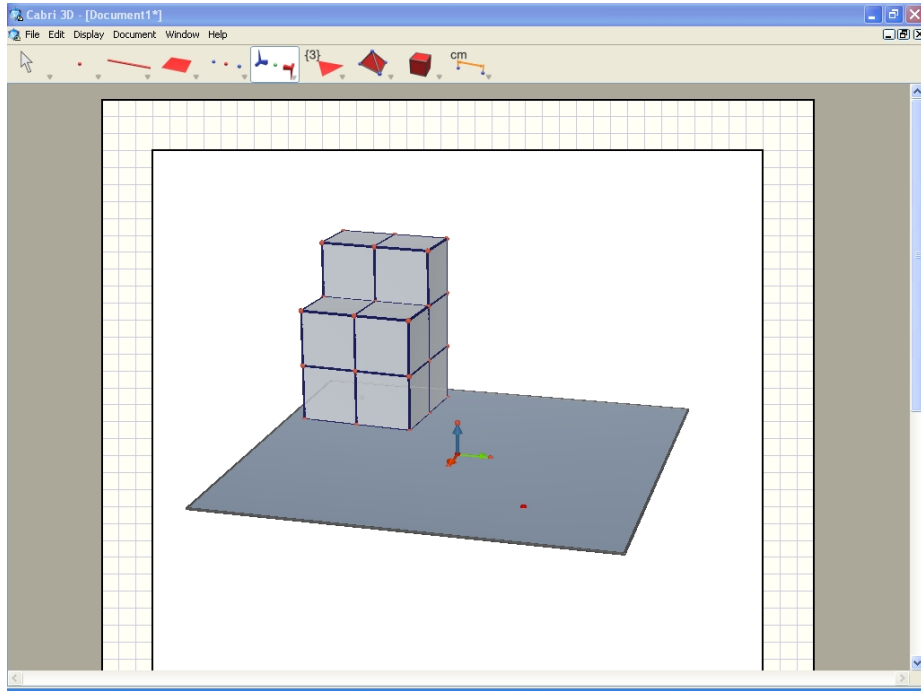
EGITIMDE REFORM
Daha aydınlık
gelecek!

EK 8. Görüşme Formu

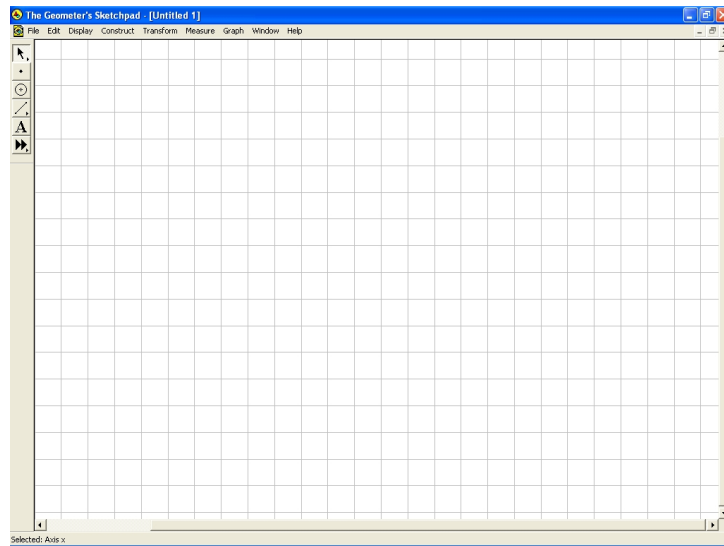
1. Sizlerle ders işlediğimiz süreçten önce geometri derslerinizi nasıl işlediniz?
2. Bilgisayar ile konuları işlediğiniz süreçte, kullanılan dinamik geometri yazılımları hakkında olumlu düşünceler geliştirdiğinizi düşünüyor musunuz? Bunlar nelerdir?
3. Bilgisayar ile konuları işlediğiniz süreçte, kullanılan dinamik geometri yazılımları hakkında olumsuz düşünceler geliştirdiğinizi düşünüyor musunuz? Bunlar nelerdir?
4. Bilgisayarda dinamik geometri programları ile ders işleme sürecinizde karşılaştığınız zorluklar oldu mu? Bunlar nelerdir?
5. Bilgisayarda dinamik geometri programları ile ders işleme sürecinizde dersin işlenişini bozan faktörler oldu mu? Bunlar nelerdir?
6. Bilgisayarda dinamik geometri programları ile ders işleme sürecinizde kullanılan çalışma yaprakları ile ilgili düşünceleriniz nelerdir?
7. Bilgisayarda dinamik geometri programları ile ders işleme sürecinizde yaptığınız ikili grup çalışmaları hakkında düşünceleriniz nelerdir?
8. Bilgisayarda dinamik geometri programları ile ders işleme sürecinizden sonra geometriye bakış açınızda bir değişme oldu mu? Nasıl bir değişme oldu?
9. Bilgisayarda dinamik geometri programları ile ders işleme süreciniz geleneksel sınıf ortamınızla kıyasladığınızda farklılıklar var mıdır? Bunlar nelerdir?

EK 9. Etkinlikler

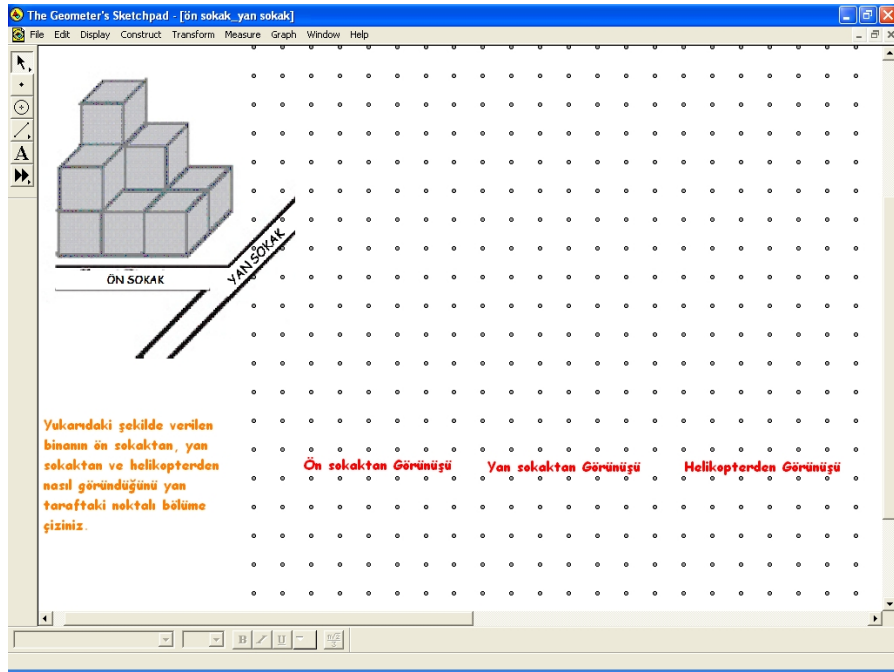
Cabri Etkinliği Örneği



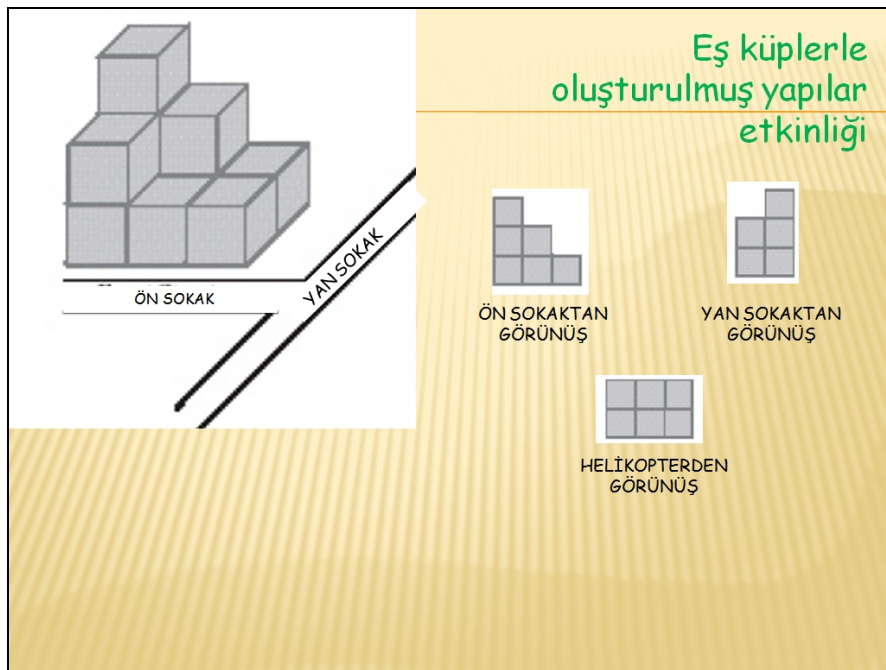
GSP Kareli Kağıt Örneği



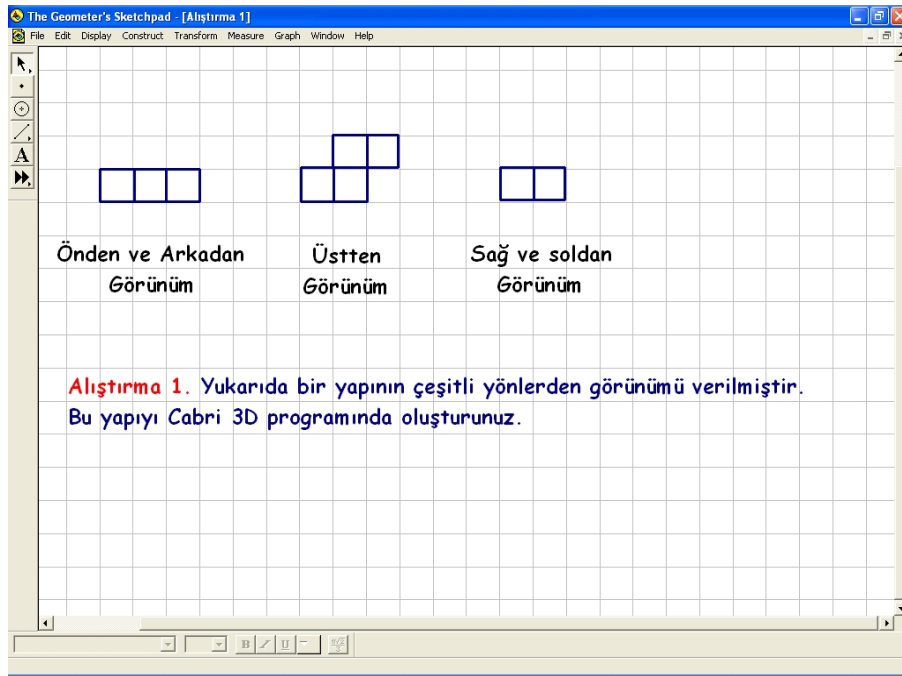
Ön sokak_yan sokak.gsp etkinliği



Eş küplerle oluşturulmuş yapılar etkinliği



Alıştırma 1



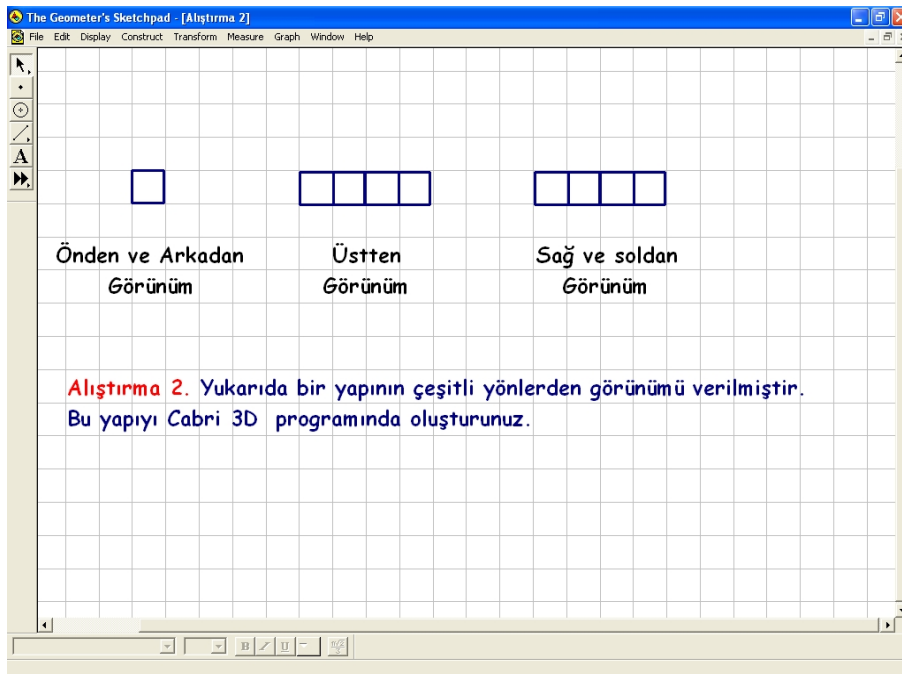
The Geometer's Sketchpad - [Alıştırma 1]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help

Önden ve Arkadan Görünüm Üstten Görünüm Sağ ve soldan Görünüm

Alıştırma 1. Yukarıda bir yapının çeşitli yönlerden görünümü verilmiştir. Bu yapıyı Cabri 3D programında oluşturunuz.

Alıştırma 2



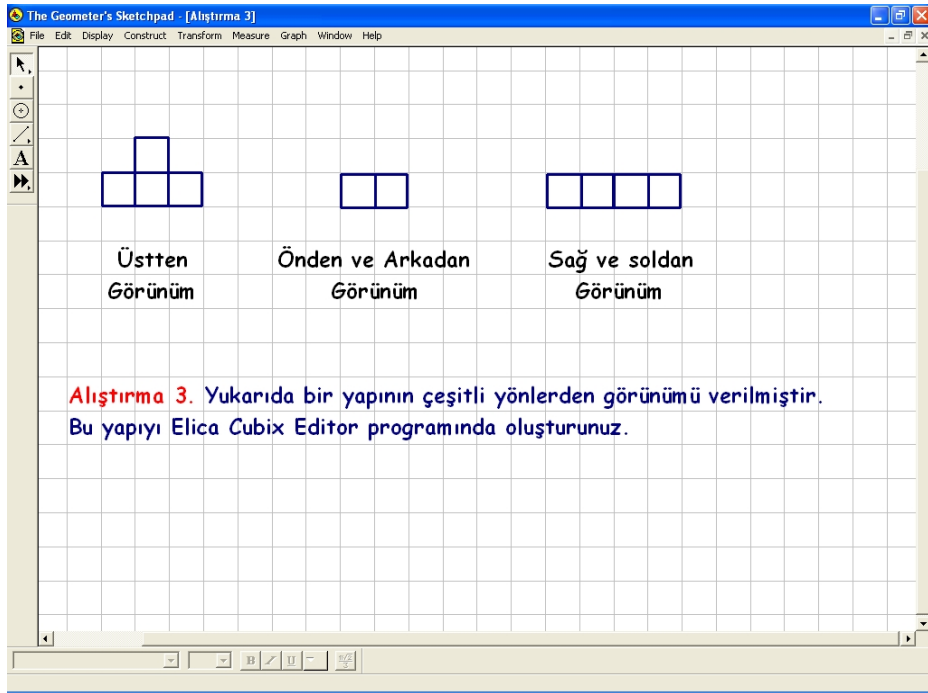
The Geometer's Sketchpad - [Alıştırma 2]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help

Önden ve Arkadan Görünüm Üstten Görünüm Sağ ve soldan Görünüm

Alıştırma 2. Yukarıda bir yapının çeşitli yönlerden görünümü verilmiştir. Bu yapıyı Cabri 3D programında oluşturunuz.

Alıştırma 3



The Geometer's Sketchpad - [Alıştırma 3]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help

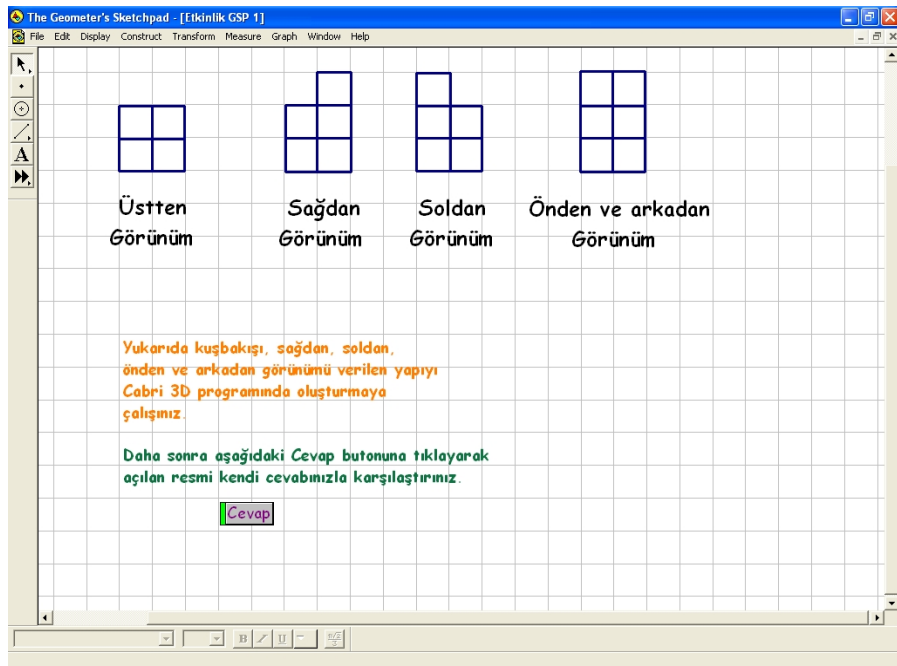
Üstten Görünüm

Önden ve Arkadan Görünüm

Sağ ve soldan Görünüm

Alıştırma 3. Yukarıda bir yapının çeşitli yönlerden görünümü verilmiştir. Bu yapıyı Elica Cubix Editor programında oluşturunuz.

Etkinlik GSP 1



The Geometer's Sketchpad - [Etkinlik GSP 1]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help

Üstten Görünüm

Sağdan Görünüm

Soldan Görünüm

Önden ve arkadan Görünüm

Yukarıda kuşbakışı, sağdan, soldan, önden ve arkadan görünümü verilen yapıyı Cabri 3D programında oluşturmaya çalışınız.

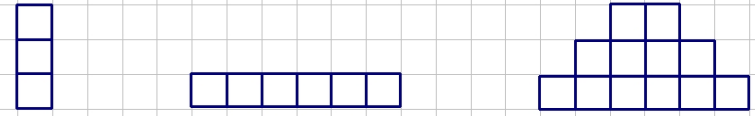
Daha sonra aşağıdaki Cevap butonuna tıklayarak açılan resmi kendi cevabınızla karşılaştırınız.

[Cevap](#)

Etkinlik GSP 2

The Geometer's Sketchpad - [Etkinlik GSP 2]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help



Sağ ve soldan Görünüm

Üstten Görünüm

Önden ve Arkadan Görünüm

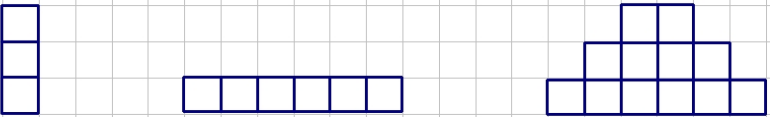
Yukarıda kuşbakışı, sağdan, soldan, önden ve arkadan görünümü verilen yapıyı Cabri 3D programında oluşturmaya çalışınız.

Daha sonra aşağıdaki Cevap butonuna tıklayarak açılan resmi kendi cevabınızla karşılaştırınız.

CEVAP

The Geometer's Sketchpad - [Etkinlik GSP 2]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help



Sağ ve soldan Görünüm

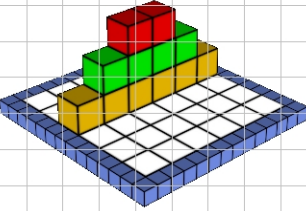
Üstten Görünüm

Önden ve Arkadan Görünüm

Yukarıda kuşbakışı, sağdan, soldan, önden ve arkadan görünümü verilen yapıyı Cabri 3D programında oluşturmaya çalışınız.

Daha sonra aşağıdaki Cevap butonuna tıklayarak açılan resmi kendi cevabınızla karşılaştırınız.

CEVAP



BİR GEOMETRİK CİSİM OLUŞTURALIM

The Geometer's Sketchpad - [BİR GEOMETRİK CİSİM OLUŞTURALIM - GİRİŞ]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help


MERHABA SEVGİLİ ÖĞRENCİLER

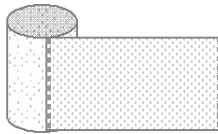

BU DERSİMİZDE SİZLERLE BERABER BİR GEOMETRİK ŞEKLİ OLUŞTURACAK, ARDINDAN DA BU GEOMETRİK ŞEKLİN TEMEL ELEMANLARINI ÖĞRENECEĞİZ.

ŞİMDİ BURAYA GRUBUNUZDAKİ KİŞİLERİN ADINI YAZIN.

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

Potato Chips



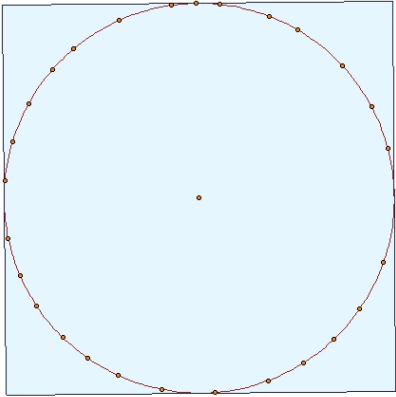
GRUBUNUZDAKİ KİŞİLERİN ADINI YAZDIK, ETKİNLİĞE BAŞLAYABİLİRİZ...

GİRİŞ | Sayfa_1 | Sayfa_2 | Sayfa_3 | Sayfa_4 | günlük hayat | değerlendirme | SON |

The Geometer's Sketchpad - [BİR GEOMETRİK CİSİM OLUŞTURALIM - Sayfa_1]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help

AŞAMA 1



1. Dairenin üzerindeki her noktadan bir doğru parçası geçir.
2. Geometrik şekli göster
3. Geometrik şekli başka açıdan göster
4. Kırmızı doğru parçasına hareket ver

Öğretmeniniz bir sonraki aşamaya geçmenizi söylemeden aşağıdaki butonlara basmayınız.

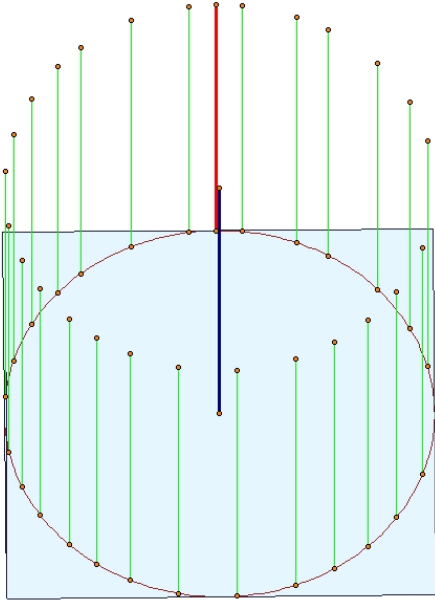
GİRİŞ SAYFASINA DÖN **AŞAMA 2 YE GİT**

GİRİŞ | Sayfa_1 | Sayfa_2 | Sayfa_3 | Sayfa_4 | günlük hayat | değerlendirme | SON |

The Geometer's Sketchpad - [BİR GEOMETRİK CİSİM oluşturalım - Sayfa_1]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help

AŞAMA 1



1. Dairenin üzerindeki her noktadan bir doğru parçası geçir.
2. Geometrik şekli göster
3. Geometrik şekli başka açıdan göster
4. Kırmızı doğru parçasına hareketver

Öğretmeniniz bir sonraki aşamaya geçmenizi söylemeden aşağıdaki butonlara basmayınız.

GİRİŞ SAYFASINA DÖN **AŞAMA 2 YE GİT**

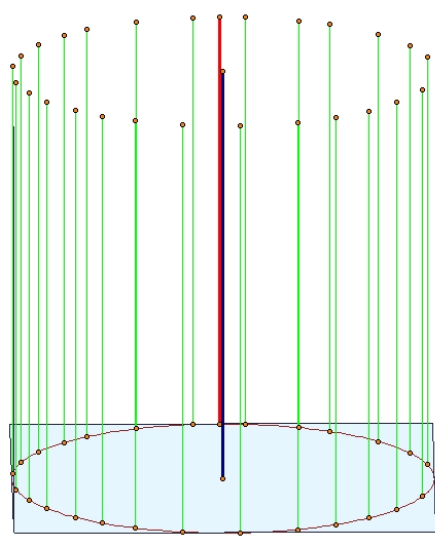
GİRİŞ Sayfa_1 Sayfa_2 Sayfa_3 Sayfa_4 günlük hayat değerlendirme SDN

Press to stop this action

The Geometer's Sketchpad - [BİR GEOMETRİK CİSİM oluşturalım - Sayfa_1]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help

AŞAMA 1



1. Dairenin üzerindeki her noktadan bir doğru parçası geçir.
2. Geometrik şekli göster
3. Geometrik şekli başka açıdan göster
4. Kırmızı doğru parçasına hareketver

Öğretmeniniz bir sonraki aşamaya geçmenizi söylemeden aşağıdaki butonlara basmayınız.

GİRİŞ SAYFASINA DÖN **AŞAMA 2 YE GİT**

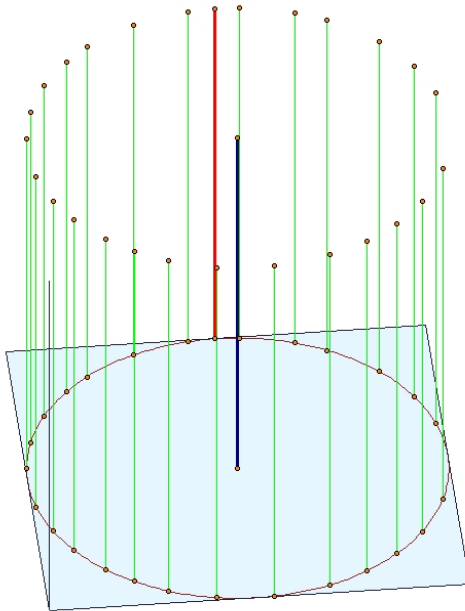
GİRİŞ Sayfa_1 Sayfa_2 Sayfa_3 Sayfa_4 günlük hayat değerlendirme SDN

Press to stop this action

The Geometer's Sketchpad - [BİR GEOMETRİK CİSİM oluşturalım - Sayfa_1]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help

AŞAMA 1



1. Dairenin üzerindeki her noktadan bir doğru parçası geçir.
2. Geometrik şekli göster.
3. Geometrik şekli başka açıdan göster.
4. Kırmızı doğru parçasına hareket ver.

Öğretmeniniz bir sonraki aşamaya geçmenizi söylemeden aşağıdaki butonlara basmayınız.

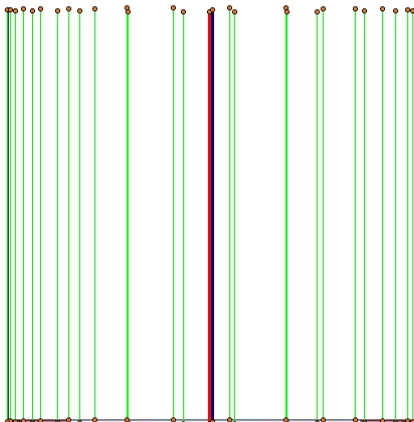
GİRİŞ SAYFASINA DÖN **AŞAMA 2 YE GİT**

GİRİŞ Sayfa_1 Sayfa_2 Sayfa_3 Sayfa_4 günlük hayat değerlendirme SDN

The Geometer's Sketchpad - [BİR GEOMETRİK CİSİM oluşturalım - Sayfa_1]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help

AŞAMA 1



1. Dairenin üzerindeki her noktadan bir doğru parçası geçir.
2. Geometrik şekli göster.
3. Geometrik şekli başka açıdan göster.
4. Kırmızı doğru parçasına hareket ver.

Öğretmeniniz bir sonraki aşamaya geçmenizi söylemeden aşağıdaki butonlara basmayınız.

GİRİŞ SAYFASINA DÖN **AŞAMA 2 YE GİT**

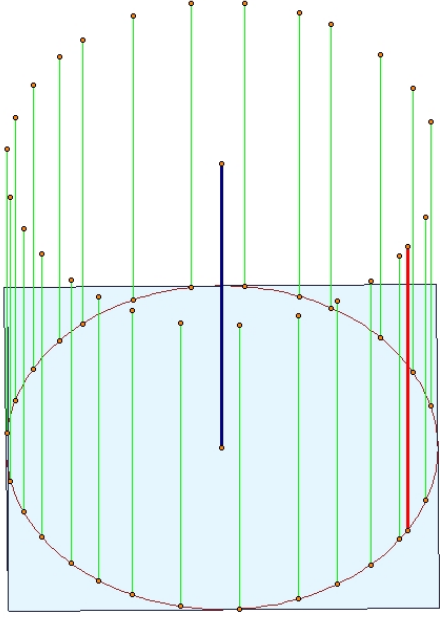
GİRİŞ Sayfa_1 Sayfa_2 Sayfa_3 Sayfa_4 günlük hayat değerlendirme SDN

Press to stop this action

The Geometer's Sketchpad - [BİR GEOMETRİK CİSİM oluşturalım - Sayfa_1]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help

AŞAMA 1



1. Dairenin üzerindeki her noktadan bir doğru parçası geçir.
2. Geometrik şekli göster
3. Geometrik şekli başka açıdan göster
4. Kırmızı doğru parçasına hareket ver

Öğretmeniniz bir sonraki aşamaya geçmenizi söylemeden aşağıdaki butonlara basmayınız.

GİRİŞ SAYFASINA DÖN **AŞAMA 2 YE GİT**

GİRİŞ Sayfa_1 Sayfa_2 Sayfa_3 Sayfa_4 günlük hayat değerlendirme SDN

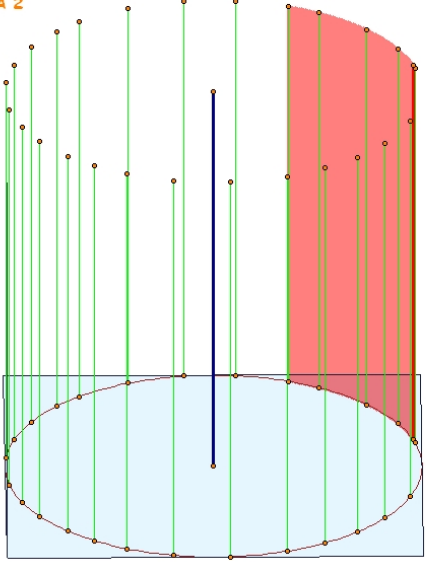
Arnal 12 B U

Selected: Action Button 1. Dairenin üzerindeki her noktadan bir doğru parçası geçir.

The Geometer's Sketchpad - [BİR GEOMETRİK CİSİM oluşturalım - Sayfa_2]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help

AŞAMA 2



Doğru Parçasına Hareket Ver

1. Kırmızı doğru parçasına hareket vermek için yukarıdaki kutunun üzerine gelin ve fareminiz sol tuşuna basın.
-----> Hareket ettiği müddetçe bu doğru parçasının uzayda oluşturduğu yüzeyi gözünüzde canlandırmaya çalışın.
2. Doğru parçasına hareket ver butonuna tekrar basarak hareketi durdurun.
3. Kırmızı doğru parçasının üzerine gelin ve fareminiz sağ tuşuna basın.
-----> Eğer liste şeklinde yazılar çıktıysa işleminizde hata yoktur.
-----> Eğer liste çıkmadıysa fareminizle boş bir alana gelerek sol tuşa bastıktan sonra işlemi tekrar deneyin.
4. Çıkan listeden TRACE SEGMENT yazan yere gelin ve fareminiz sağ tuşuna basarak seçin.
5. Şimdi tekrar sayfanın sağ üst tarafında bulunan doğru parçasına hareket ver butonuna basın ve kırmızı doğru parçasına hareket verin.

ÖNCEKİ SAYFAYA DÖN **AŞAMA 3 E GİT**

GİRİŞ Sayfa_1 Sayfa_2 Sayfa_3 Sayfa_4 günlük hayat değerlendirme SDN

Drag or Select Caption

The Geometer's Sketchpad - [BİR GEOMETRİK CİSİM oluşturalım - Sayfa_2]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help

AŞAMA 2

Doğru Parçasına Hareket Ver

1. Kırmızı doğru parçasına hareket vermek için yukarıdaki kutunun üzerine gelin ve fare'nizin sol tuşuna basın.
-----> Hareket ettiği müddetçe bu doğru parçasının uzayda oluşturduğu yüzeyi gözünüzde canlandırmaya çalışın.
2. Doğru parçasına hareket ver butonuna tekrar basarak hareketi durdurun.
3. Kırmızı doğru parçasının üzerine gelin ve fare'nizin ssj tuşuna basın.
-----> Eğer liste şeklinde yazılar çıktıysa işleminizde hata yoktur.
-----> Eğer liste çıkmadıysa fare'nizle boş bir alana gelerek sol tuşa bastıktan sonra işlemi tekrar deneyin.
4. Çıkan listeden TRACE SEGMENT yazan yere gelin ve fare'nizin sağ tuşuna basarak seçin.
5. Şimdi tekrar sayfanın sağ üst tarafında bulunan doğru parçasına hareket ver butonuna basın ve kırmızı doğru parçasına hareket verin.

ÖNCEKİ SAYFAYA DÖN AŞAMA 3 E GİT

GİRİŞ | Sayfa_1 | Sayfa_2 | Sayfa_3 | Sayfa_4 | günlük hayat | değerlendirme | SON |

Drag or Select Caption

The Geometer's Sketchpad - [BİR GEOMETRİK CİSİM oluşturalım - Sayfa_2]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help

AŞAMA 2

Doğru Parçasına Hareket Ver

1. Kırmızı doğru parçasına hareket vermek için yukarıdaki kutunun üzerine gelin ve fare'nizin sol tuşuna basın.
-----> Hareket ettiği müddetçe bu doğru parçasının uzayda oluşturduğu yüzeyi gözünüzde canlandırmaya çalışın.
2. Doğru parçasına hareket ver butonuna tekrar basarak hareketi durdurun.
3. Kırmızı doğru parçasının üzerine gelin ve fare'nizin ssj tuşuna basın.
-----> Eğer liste şeklinde yazılar çıktıysa işleminizde hata yoktur.
-----> Eğer liste çıkmadıysa fare'nizle boş bir alana gelerek sol tuşa bastıktan sonra işlemi tekrar deneyin.
4. Çıkan listeden TRACE SEGMENT yazan yere gelin ve fare'nizin sağ tuşuna basarak seçin.
5. Şimdi tekrar sayfanın sağ üst tarafında bulunan doğru parçasına hareket ver butonuna basın ve kırmızı doğru parçasına hareket verin.

ÖNCEKİ SAYFAYA DÖN AŞAMA 3 E GİT

GİRİŞ | Sayfa_1 | Sayfa_2 | Sayfa_3 | Sayfa_4 | günlük hayat | değerlendirme | SON |

Drag or Select Caption

The Geometer's Sketchpad - [BİR GEOMETRİK CİSİM OLUŞTURULUM - Sayfa_2]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help

AŞAMA 2

Doğru Parçasına Hareket Ver

1. Kırmızı doğru parçasına hareket vermek için yukarıdaki kutunun üzerine gelin ve fareizin sol tuşuna basın.
-----> Hareket ettiği müddetçe bu doğru parçasının uzayda oluşturduğu yüzeyi gözünüzde canlandırmaya çalışın.
2. Doğru parçasına hareket ver butonuna tekrar basarak hareketi durdurun.
3. Kırmızı doğru parçasının üzerine gelin ve fareizin sağ tuşuna basın.
-----> Eğer liste şeklinde yazılar çıktıysa işleminizde hata yoktur.
-----> Eğer liste çıkmadıysa fareizin boş bir alana gelerek sol tuşa bastıktan sonra işlemi tekrar deneyin.
4. Çıkan listeden TRACE SEGMENT yazan yere gelin ve fareizin sağ tuşuna basarak seçin.
5. Şimdi tekrar sayfanın sağ üst tarafında bulunan doğru parçasına hareket ver butonuna basın ve kırmızı doğru parçasına hareket verin.

ÖNCEKİ SAYFAYA DÖN **AŞAMA 3 E GİT**

GİRİŞ Sayfa_1 Sayfa_2 Sayfa_3 Sayfa_4 günlük hayat değerlendirme SON

The Geometer's Sketchpad - [BİR GEOMETRİK CİSİM OLUŞTURULUM - Sayfa_3]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help

AŞAMA 3

Doğru Parçasına Hareket Ver

Bu ders oluşturup incelediğimiz aslında uzun zamandır hayatımızda olan geometrik cismin adıdir.
Şimdi bu geometrik cismin temel elemanlarını inceleyelim.

TABAN
YÜKSEKLİK
EKSEN
ANADOĞRULAR
YANAL YÜZ
TABAN
YARIÇAP

TABAN
YÜKSEKLİK
EKSEN
ANADOĞRULAR
YANAL YÜZ
YARIÇAP

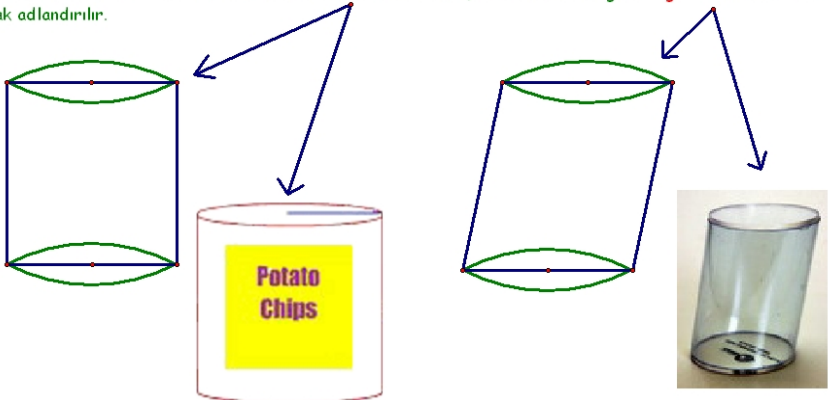
ÖNCEKİ SAYFAYA DÖN **AŞAMA 4 E GİT**

GİRİŞ Sayfa_1 Sayfa_2 Sayfa_3 Sayfa_4 günlük hayat değerlendirme SON

The Geometer's Sketchpad - [BİR GEOMETRİK CİSİM OLUŞTURULUM - günlük hayat]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help

Dairesel silindirin eksenini tabanlara dik ise "dik dairesel silindir", tabanlara dik değilse "eğik dairesel silindir" olarak adlandırılır.



Siz de yukarıdaki gibi günlük hayatta kullanılan bir dik dairesel silindir modeli bulunuz.

Siz de yukarıdaki gibi günlük hayatta kullanılan bir eğik dairesel silindir modeli bulunuz.

GİRİŞE DÖN **BİLGİLERİMİZİ DEĞERLENDİRELİM**

GİRİŞ | Sayfa_1 | Sayfa_2 | Sayfa_3 | Sayfa_4 | günlük hayat | değerlendirme | SON |

Drag or Select Segment

The Geometer's Sketchpad - [BİR GEOMETRİK CİSİM OLUŞTURULUM - değerlendirme]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help

DEĞERLENDİRME

ŞİMDİ GELELİM BU GEOMETRİK CİSİMLE İLGİLİ BİLGİLERİMİZİ ÖLÇMEYE

1. Silindirde tabanların merkezlerini birleştiren doğruya denir.
2. Dik silindirlerde, taban düzlemine diktir.
3. Tabanlardan birinin bir noktasından, diğer tabanın düzlemine inilen dikmeye, taban yarıçapına da silindirin denir.
4. Silindirde tabanların karşılıklı noktalarını birleştiren doğrulara denir.
5. Bir silindir birbirine eş ve paralel iki dan ve bir den oluşur.

Aşağıdaki kutulardaki cevapları yukarıdaki noktalı kısımlarda uygun gördüğünüz yerlere farelinizin yardımıyla taşıyınız.

ÖNCEKİ SAYFAYA GİT **GİRİŞE DÖN**

ANADOĞRULAR **YARIÇAPI** **TABAN**
EKSEN **YÜKSEKLİK** **ANADOĞRU** **YANAL YÜZ**

GİRİŞ | Sayfa_1 | Sayfa_2 | Sayfa_3 | Sayfa_4 | günlük hayat | değerlendirme | SON |

Arial | 14 | **B** U **U** **U**


Selected: Action Button GİRİŞE DÖN

The Geometer's Sketchpad - [BİR GEOMETRİK CİSİM oluşturalım - SON]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help

Ders bitmeden önce;

- ** Bu etkinliğimizde silindire ilgili öğrendiğimiz tanımları defterimize yazalım.
- ** Defterimize bir silindir modeli çizerek temel elemanlarını bu silindir üzerinde gösterelim.
- ** Değerlendirme sorularını ve cevaplarını defterimize yazalım.
- ** Defterimize günlük hayatta gördüğümüz dik dairesel silindir ve eğik dairesel silindir örnekleri yazalım.



GİRİŞ | Sayfa_1 | Sayfa_2 | Sayfa_3 | Sayfa_4 | günlük hayat | değerlendirme | SON

Haydi silindir oluşturmaya

The Geometer's Sketchpad - [haydi silindir oluşturmaya - 1]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help

SORU 1. Soldaki şekilde verilen ABCD dikdörtgeninin AB kenarı etrafında 180 derece döndürülmesiyle nasıl bir geometrik şekil/cisim oluşur?

CEVABI GÖSTER/GİZLE

Eğer 1. soruyu anladıysanız size bir sorum daha var...

SORU 2. ABCD dikdörtgenini AB kenarı etrafında 180 derece değil de 360 derece döndürseydik nasıl bir geometrik şekil/cisim oluşurdu?

CEVABI GÖSTER/GİZLE

1 | 2 | 3 |

The Geometer's Sketchpad - [haydi silindiri oluşturmaya - 1]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help

SORU 1. Soldaki şekilde verilen ABCD dikdörtgeninin AB kenarı etrafında 180 derece döndürülmesiyle nasıl bir geometrik şekil/cisim oluşur?

CEVABI GÖSTER/GİZLE

Aşağıdaki turuncu ve pembe butonları kullanarak ABCD dikdörtgeninin AB kenarı etrafında 180 derece döndürülmesiyle oluşacak geometrik şekli/cismi görebilirsiniz.

ABCD dikdörtgenini AB etrafında 180 derece döndür

D ve C noktalarının çizdiği yolu göster

Eğer 1. soruyu anladıysanız size bir sorum daha var...

SORU 2. ABCD dikdörtgenini AB kenarı etrafında 180 derece değil de 360 derece döndürseydik nasıl bir geometrik şekil/cisim oluşurdu?

CEVABI GÖSTER/GİZLE

1 | 2 | 3 | <

Selected: 3 Objects

The Geometer's Sketchpad - [haydi silindiri oluşturmaya - 1]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help

SORU 1. Soldaki şekilde verilen ABCD dikdörtgeninin AB kenarı etrafında 180 derece döndürülmesiyle nasıl bir geometrik şekil/cisim oluşur?

CEVABI GÖSTER/GİZLE

Aşağıdaki turuncu ve pembe butonları kullanarak ABCD dikdörtgeninin AB kenarı etrafında 180 derece döndürülmesiyle oluşacak geometrik şekli/cismi görebilirsiniz...

ABCD dikdörtgenini AB etrafında 180 derece döndür

D ve C noktalarının çizdiği yolu göster

Eğer 1. soruyu anladıysanız size bir sorum daha var...

SORU 2. ABCD dikdörtgenini AB kenarı etrafında 180 derece değil de 360 derece döndürseydik nasıl bir geometrik şekil/cisim oluşurdu?

CEVABI GÖSTER/GİZLE

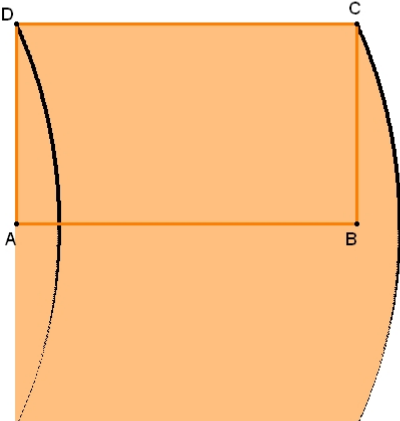
1 | 2 | 3 | <

Arial 18 B I U

Drag or Select Action Button ABCD dikdörtgenini AB etrafında 180 derece döndür

The Geometer's Sketchpad - [haydi silindiri oluşturmaya - 1]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help



SORU 1. Soldaki şekilde verilen ABCD dikdörtgeninin AB kenarı etrafında 180 derece döndürülmesiyle nasıl bir geometrik şekil/cisim oluşur?

CEVABI GÖSTER/GİZLE

Aşağıdaki turuncu ve pembe butonları kullanarak ABCD dikdörtgeninin AB kenarı etrafında 180 derece döndürülmesiyle oluşacak geometrik şekli/cismi görebilirsiniz...

ABCD dikdörtgenini AB etrafında 180 derece döndür

D ve C noktalarının çizdiği yolu göster

Eğer 1. soruyu anladıysanız size bir sorum daha var...

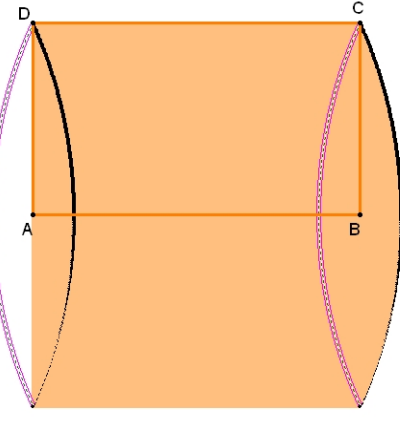
SORU 2. ABCD dikdörtgenini AB kenarı etrafında 180 derece değil de 360 derece döndürseydik nasıl bir geometrik şekil/cisim oluşurdu?

CEVABI GÖSTER/GİZLE

1 | 2 | 3 | 4

The Geometer's Sketchpad - [haydi silindiri oluşturmaya - 1]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help



SORU 1. Soldaki şekilde verilen ABCD dikdörtgeninin AB kenarı etrafında 180 derece döndürülmesiyle nasıl bir geometrik şekil/cisim oluşur?

CEVABI GÖSTER/GİZLE

Aşağıdaki turuncu ve pembe butonları kullanarak ABCD dikdörtgeninin AB kenarı etrafında 180 derece döndürülmesiyle oluşacak geometrik şekli/cismi görebilirsiniz...

ABCD dikdörtgenini AB etrafında 180 derece döndür

D ve C noktalarının çizdiği yolu göster

Eğer 1. soruyu anladıysanız size bir sorum daha var...

SORU 2. ABCD dikdörtgenini AB kenarı etrafında 180 derece değil de 360 derece döndürseydik nasıl bir geometrik şekil/cisim oluşurdu?

CEVABI GÖSTER/GİZLE

Eğer ABCD dikdörtgenini AB kenarı etrafında 180 derece değil de 360 derece döndürseydik aşağıdaki butona bastığımızda göreceğiniz kısım da oluşurdu. Yani ABCD dikdörtgeninin AB kenarı etrafında 360 derece döndürülmesiyle bir **DİK SİLİNDİR** elde ederiz.


Dikdörtgeni AB etrafında 360 derece döndürseydik...

1 | 2 | 3 | 4

Selected: 2 Arcs

The Geometer's Sketchpad - [haydi silindiri oluşturmaya - 2]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help



SORU 1. Soldaki şekilde verilen ABCD dikdörtgeninin BC kenarı etrafında 180 derece döndürülmesiyle nasıl bir geometrik şekil/cisim oluşur?

CEVABI GÖSTER/GİZLE

Eğer 1. soruyu anladıysanız size bir sorum daha var...


SORU 2. ABCD dikdörtgenini BC kenarı etrafında 180 derece değil de 360 derece döndürseydik nasıl bir geometrik şekil/cisim oluşurdu?

CEVABI GÖSTER/GİZLE

1 2 3 | |

The Geometer's Sketchpad - [haydi silindiri oluşturmaya - 2]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help



SORU 1. Soldaki şekilde verilen ABCD dikdörtgeninin BC kenarı etrafında 180 derece döndürülmesiyle nasıl bir geometrik şekil/cisim oluşur?

CEVABI GÖSTER/GİZLE

Aşağıdaki turuncu ve pembe butonları kullanarak ABCD dikdörtgeninin BC kenarı etrafında 180 derece döndürülmesiyle oluşacak geometrik şekli/cismi görebilirsiniz.

ABCD dikdörtgenini BC etrafında 180 derece döndür

A ve D noktalarının çizdiği yolu göster

Eğer 1. soruyu anladıysanız size bir sorum daha var...

SORU 2. ABCD dikdörtgenini BC kenarı etrafında 180 derece değil de 360 derece döndürseydik nasıl bir geometrik şekil/cisim oluşurdu?

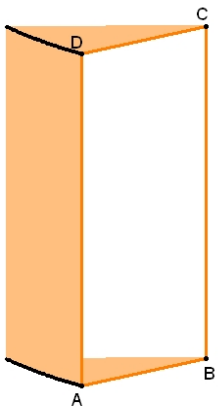
CEVABI GÖSTER/GİZLE

1 2 3 | |

Selected: 3 Objects

The Geometer's Sketchpad - [haydi silindiri oluşturmaya - 2]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help



SORU 1. Soldaki şekilde verilen ABCD dikdörtgeninin BC kenarı etrafında 180 derece döndürülmesiyle nasıl bir geometrik şekil/cisim oluşur?

CEVABI GÖSTER/GİZLE

Aşağıdaki turuncu ve pembe butonları kullanarak ABCD dikdörtgeninin BC kenarı etrafında 180 derece döndürülmesiyle oluşacak geometrik şekli/cismi görebilirsiniz...

ABCD dikdörtgenini BC etrafında 180 derece döndür

A ve D noktalarının çizdiği yolu göster

Eğer 1. soruyu anladıysanız size bir sorum daha var...

SORU 2. ABCD dikdörtgenini BC kenarı etrafında 180 derece değil de 360 derece döndürseydik nasıl bir geometrik şekil/cisim oluşurdu?

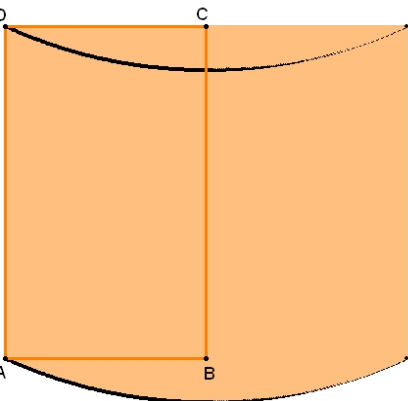
CEVABI GÖSTER/GİZLE

1 2 3

Press to stop this action

The Geometer's Sketchpad - [haydi silindiri oluşturmaya - 2]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help



SORU 1. Soldaki şekilde verilen ABCD dikdörtgeninin BC kenarı etrafında 180 derece döndürülmesiyle nasıl bir geometrik şekil/cisim oluşur?

CEVABI GÖSTER/GİZLE

Aşağıdaki turuncu ve pembe butonları kullanarak ABCD dikdörtgeninin BC kenarı etrafında 180 derece döndürülmesiyle oluşacak geometrik şekli/cismi görebilirsiniz...

ABCD dikdörtgenini BC etrafında 180 derece döndür

A ve D noktalarının çizdiği yolu göster

Eğer 1. soruyu anladıysanız size bir sorum daha var...

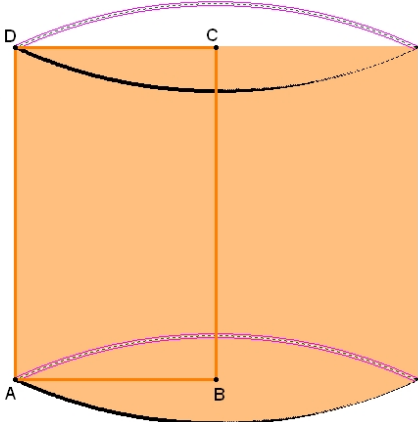
SORU 2. ABCD dikdörtgenini BC kenarı etrafında 180 derece değil de 360 derece döndürseydik nasıl bir geometrik şekil/cisim oluşurdu?

CEVABI GÖSTER/GİZLE

1 2 3

The Geometer's Sketchpad - [haydi silindir oluşturmaya - 2]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help



SORU 1. Soldaki şekilde verilen ABCD dikdörtgeninin BC kenarı etrafında 180 derece döndürülmesiyle nasıl bir geometrik şekil/cisim oluşur?

CEVABI GÖSTER/GİZLE

Aşağıdaki turuncu ve pembe butonları kullanarak ABCD dikdörtgeninin BC kenarı etrafında 180 derece döndürülmesiyle oluşacak geometrik şekli/cismi görebilirsiniz...

ABCD dikdörtgenini BC etrafında 180 derece döndür

A ve D noktalarının çizdiği yolu göster

Eğer 1. soruyu anladıysanız size bir sorum daha var...

SORU 2. ABCD dikdörtgenini BC kenarı etrafında 180 derece değil de 360 derece döndürseydik nasıl bir geometrik şekil/cisim oluşurdu?

CEVABI GÖSTER/GİZLE

Eğer ABCD dikdörtgenini BC kenarı etrafında 180 derece değil de 360 derece döndürseydik aşağıdaki butona bastığımızda göreceğiniz kısım da oluşurdu. Yani ABCD dikdörtgeninin BC kenarı etrafında 360 derece döndürülmesiyle bir DİK SİLİNDİR elde ederiz.

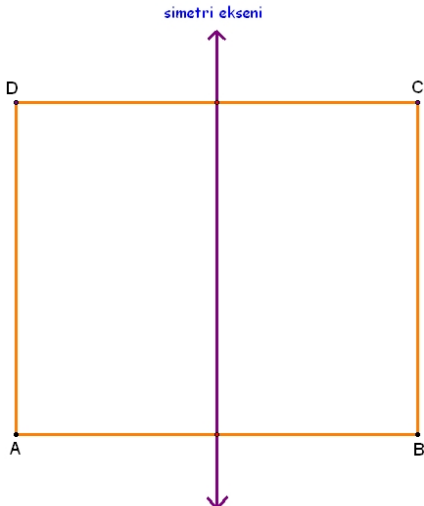
Dikdörtgeni BC etrafında 360 derece döndürseydik...

1 2 3

Selected: 2 Arcs

The Geometer's Sketchpad - [haydi silindir oluşturmaya - 3]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help



SORU 1. Soldaki şekilde verilen ABCD dikdörtgeninin şekilde verilen simetri eksenini etrafında 180 derece döndürülmesiyle nasıl bir geometrik şekil/cisim oluşur?

CEVABI GÖSTER/GİZLE

SORU 2. ABCD dikdörtgenini BC kenarı etrafında 180 derece değil de 360 derece döndürseydik nasıl bir geometrik şekil/cisim oluşurdu?

ABCD dikdörtgeninin şekilde verilen simetri eksenini etrafında 180 derece döndürülmesi ve 360 derece döndürülmesiyle oluşan şekil/cisim arasında fark var mıdır? Açıklayınız.

.....

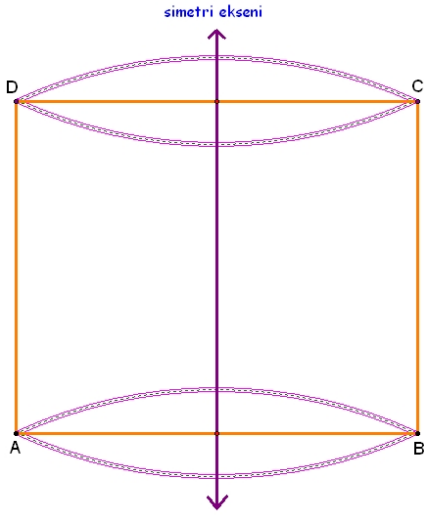
.....

.....

1 2 3

The Geometer's Sketchpad - [haydi silindir oluşturmaya - 3]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help



SORU 1. Soldaki şekilde verilen ABCD dikdörtgeninin şekilde verilen simetri eksenini etrafında 180 derece döndürülmesiyle nasıl bir geometrik şekil/cisim oluşur?

CEVABI GÖSTER/GİZLE

Aşağıdaki turkuaz butonu kullanarak ABCD dikdörtgeninin BC kenarı etrafında 180 derece döndürülmesiyle oluşacak geometrik şekli/cismi görebilirsiniz.

ABCD dikdörtgenini simetri eksenini etrafında 180 derece döndür

SORU 2. ABCD dikdörtgenini BC kenarı etrafında 180 derece değil de 360 derece döndürseydik nasıl bir geometrik şekil/cisim oluşurdu?

ABCD dikdörtgeninin şekilde verilen simetri eksenini etrafında 180 derece döndürülmesi ve 360 derece döndürülmesiyle oluşan şekil/cisim arasında fark var mıdır? Açıklayınız.

.....

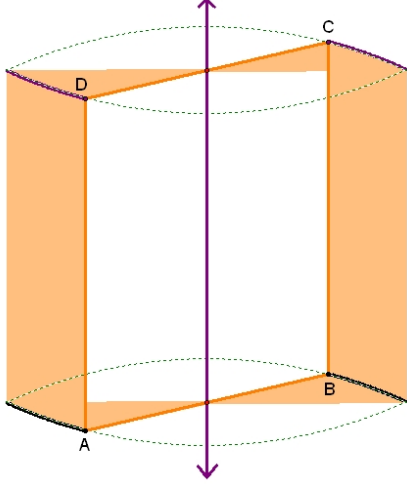
.....

.....

Selected: 6 Objects

The Geometer's Sketchpad - [haydi silindir oluşturmaya - 3]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help



SORU 1. Soldaki şekilde verilen ABCD dikdörtgeninin şekilde verilen simetri eksenini etrafında 180 derece döndürülmesiyle nasıl bir geometrik şekil/cisim oluşur?

CEVABI GÖSTER/GİZLE

Aşağıdaki turkuaz butonu kullanarak ABCD dikdörtgeninin BC kenarı etrafında 180 derece döndürülmesiyle oluşacak geometrik şekli/cismi görebilirsiniz...

ABCD dikdörtgenini simetri eksenini etrafında 180 derece döndür

SORU 2. ABCD dikdörtgenini BC kenarı etrafında 180 derece değil de 360 derece döndürseydik nasıl bir geometrik şekil/cisim oluşurdu?

ABCD dikdörtgeninin şekilde verilen simetri eksenini etrafında 180 derece döndürülmesi ve 360 derece döndürülmesiyle oluşan şekil/cisim arasında fark var mıdır? Açıklayınız.

.....

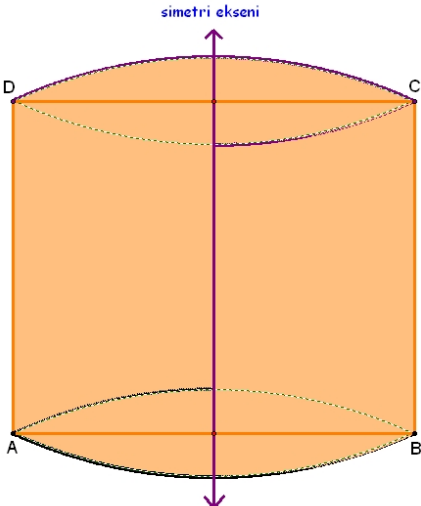
.....

.....

Press to stop this action

The Geometer's Sketchpad - [haydi silindir oluşturmaya - 3]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help



SORU 1. Soldaki şekilde verilen ABCD dikdörtgeninin şekilde verilen simetri eksenı etrafında 180 derece döndürülmesiyle nasıl bir geometrik şekil/cisim oluşur?

CEVABI GÖSTER/GİZLE

Aşağıdaki turkuaz butonu kullanarak ABCD dikdörtgeninin BC kenarı etrafında 180 derece döndürülmesiyle oluşacak geometrik şekli/cismi görebilirsiniz...

ABCD dikdörtgenini simetri eksenı etrafında 180 derece döndür

SORU 2. ABCD dikdörtgenini BC kenarı etrafında 180 derece değil de 360 derece döndürseydik nasıl bir geometrik şekil/cisim oluşurdu?

ABCD dikdörtgeninin şekilde verilen simetri eksenı etrafında 180 derece döndürülmesi ve 360 derece döndürülmesiyle oluşan şekil/cisim arasında fark var mıdır? Açıklayınız.

.....

.....

.....

1 | 2 | 3 |

Drag or Select Caption

The Geometer's Sketchpad - [Silindirin Yüzey Al. Bağıntısını Oluşturabilme - ANASAYFA]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help

BİR SİLİNDİRİN YÜZEY ALANI BAĞINTISINI OLUŞTURMA ETKİNLİĞİ

Adımız:

Soyadımız:

Numaramız:

Sınıfımız:

ANASAYFA | yüz.şeklin yüzey alanına etkisi | yan.çapın yüzey alanına etkisi | bağıntıyı oluşturma | BAĞINTI SORU | SON |

Drag or Select Caption

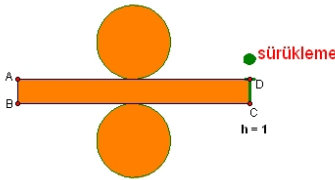
The Geometer's Sketchpad - [Silindirin Yüzey Al. Bağıntısını Oluşturabilme - yüksekliğin yüzey alanına etkisi]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help

Açıklamayı Göster/Gizle

Hesaplamaları Göster/Gizle

h	Alan ABCD	Dairenin alanı	Silindirin Yüzey Alanı
1	4,15 cm ²	3,14 cm ²	10,44 cm ²



Tabloda gördüğünüz verilere dayanarak silindirin yüksekliğinin değişmesinin yüzey alanını nasıl etkilediğini açıklayabilir misiniz?

ANASAYFA | yüksekliğin yüzey alanına etkisi | yarıçapın yüzey alanına etkisi | bağıntıyı oluşturma | BAGINTI SORU | SON |

The Geometer's Sketchpad - [Silindirin Yüzey Al. Bağıntısını Oluşturabilme - yüksekliğin yüzey alanına etkisi]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help

yükseklik = 1 cm

Alan ABCD = 4,15 cm²

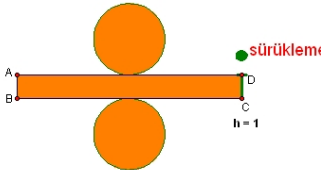
Dairenin alanı = 3,14 cm²

Silindirin Yüzey Alanı = 10,44 cm²

Açıklamayı Göster/Gizle

Hesaplamaları Göster/Gizle

h	Alan ABCD	Dairenin alanı	Silindirin Yüzey Alanı
1	4,15 cm ²	3,14 cm ²	10,44 cm ²



Açıklama:

Silindirin yüksekliğini yeşil renkli nokta şeklindeki sürüklemeye butonunu kullanarak değiştirelim.

Sayfanın sağ üst tarafında bulunan tabloda silindirin yüksekliği, silindirin alt ve üst tabanlarını oluşturan eş dairelerden birinin alanı ve silindirin toplam yüzey alanı verilmektedir.

Dilerseniz yüksekliği değiştirdiğinizde elde ettiğiniz verileri bilgisayarınızın faresinin sağ tuşu ile çift tıklayarak tablonun son satırına kaydedebilirsiniz.

Tabloda gördüğünüz verilere dayanarak silindirin yüksekliğinin değişmesinin yüzey alanını nasıl etkilediğini açıklayabilir misiniz?

ANASAYFA | yüksekliğin yüzey alanına etkisi | yarıçapın yüzey alanına etkisi | bağıntıyı oluşturma | BAGINTI SORU | SON |

The Geometer's Sketchpad - [Silindirin Yüzey Al. Bağıntısını Oluşturabilme - yüksekliğin yüzey alanına etkisi]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help

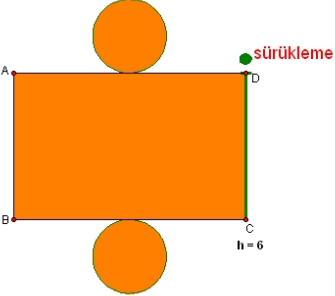
yükseklik = 1 cm Açıklamayı Göster/Gizle

Alan ABCD = 24,92 cm² Hesaplamaları Göster/Gizle

Dairenin alanı = 3,14 cm²

Silindirin Yüzey Alanı = 31,21 cm²

sürüklemeye



h	Alan ABCD	Dairenin alanı	Silindirin Yüzey Alanı
1	4,15 cm ²	3,14 cm ²	10,44 cm ²
2	8,31 cm ²	3,14 cm ²	14,59 cm ²
3	12,46 cm ²	3,14 cm ²	18,75 cm ²
4	16,62 cm ²	3,14 cm ²	22,90 cm ²
5	20,77 cm ²	3,14 cm ²	27,05 cm ²
6	24,92 cm ²	3,14 cm ²	31,21 cm ²

Açıklama:

Silindirin yüksekliğini yeşil renkli nokta şeklindeki sürüklemeye butonunu kullanarak değiştirelim.

Sayfanın sağ üst tarafında bulunan tabloda silindirin yüksekliği, silindirin alt ve üst tabanlarını oluşturan eş dairelerden birinin alanı ve silindirin toplam yüzey alanı verilmektedir.

Dilerseniz yüksekliği değiştirdiğinizde elde ettiğiniz verileri bilgisayarınızın faresinin sağ tuşu ile çift tıklayarak tablonun son satırına kaydedebilirsiniz.

Tabloda gördüğünüz verilere dayanarak silindirin yüksekliğinin değişmesinin yüzey alanını nasıl etkilediğini açıklayabilir misiniz?

ANASAYFA | yüksekliğin yüzey alanına etkisi | yarıçapın yüzey alanına etkisi | bağıntıyı oluşturma | BAGINTI SORU | SON |

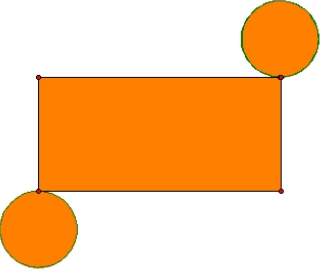
The Geometer's Sketchpad - [Silindirin Yüzey Al. Bağıntısını Oluşturabilme - yarıçapın yüzey alanına etkisi]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help

h = 3,00 cm Açıklamayı Göster/Gizle

r = 1,00 cm Hesaplamaları Göster/Gizle

sürüklemeye



h	r	Taban Alanı	Yanal Alanı	Toplam Yüzey Alanı
3,00 cm	1,00 cm	3,14 cm ²	18,91 cm ²	25,19 cm ²

Hesaplamaları Göster/Gizle

Tabloda gördüğünüz verilere dayanarak silindirin taban yarıçapının değişmesinin yüzey alanını nasıl etkilediğini açıklayabilir misiniz?

ANASAYFA | yüksekliğin yüzey alanına etkisi | yarıçapın yüzey alanına etkisi | bağıntıyı oluşturma | BAGINTI SORU | SON |

The Geometer's Sketchpad - [Silindirin Yüzeysel Al. Bağıntısını Oluşturabilme - yarıçapın yüzey alanına etkisi]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help

h = 3,00 cm
r = 1,00 cm

Açıklamayı Göster/Gizle

sürüklemeye

h	r	Taban Alanı	Yanal Alanı	Toplam Yüzeysel Alanı
3,00 cm	1,00 cm	3,14 cm ²	18,91 cm ²	25,19 cm ²

Taban Alanı = 3,14 cm²
Yanal Alanı = 18,91 cm²
Toplam Yüzeysel Alanı = 25,19 cm²

Hesaplamaları Göster/Gizle

Açıklama:

Silindirin yüksekliğini yeşil renkli nokta şeklindeki sürüklemeye butonunu kullanarak değiştirilim.

Sayfanın sağ üst tarafında bulunan tabloda silindirin yüksekliği, silindirin alt ve üst tabanlarını oluşturan eş dairelerden birinin alanı ve silindirin toplam yüzey alanı verilmektedir.

Dilerseniz yüksekliği değiştirdiğinizde elde ettiğiniz verileri bilgisayarınızın faresinin sağ tuşu ile çift tıklayarak tablonun son satırına kaydedebilirsiniz.

Tabloda gördüğünüz verilere dayanarak silindirin taban yarıçapının değişmesinin yüzey alanını nasıl etkilediğini açıklayabilir misiniz?

ANASAYFA | yüksekliğin yüzey alanına etkisi | yarıçapın yüzey alanına etkisi | bağıntıyı oluşturma | BAGINTI SORU | SON |

The Geometer's Sketchpad - [Silindirin Yüzeysel Al. Bağıntısını Oluşturabilme - yarıçapın yüzey alanına etkisi]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help

h = 3,00 cm
r = 4,00 cm

Açıklamayı Göster/Gizle

sürüklemeye

h	r	Taban Alanı	Yanal Alanı	Toplam Yüzeysel Alanı
3,00 cm	1,00 cm	3,14 cm ²	18,91 cm ²	25,19 cm ²
3,00 cm	2,00 cm	12,57 cm ²	37,82 cm ²	62,95 cm ²
3,00 cm	3,00 cm	28,27 cm ²	56,73 cm ²	113,27 cm ²
3,00 cm	4,00 cm	50,27 cm ²	75,63 cm ²	176,17 cm ²

Taban Alanı = 50,27 cm²
Yanal Alanı = 75,63 cm²
Toplam Yüzeysel Alanı = 176,17 cm²

Hesaplamaları Göster/Gizle

Açıklama:

Silindirin yüksekliğini yeşil renkli nokta şeklindeki sürüklemeye butonunu kullanarak değiştirilim.

Sayfanın sağ üst tarafında bulunan tabloda silindirin yüksekliği, silindirin alt ve üst tabanlarını oluşturan eş dairelerden birinin alanı ve silindirin toplam yüzey alanı verilmektedir.

Dilerseniz yüksekliği değiştirdiğinizde elde ettiğiniz verileri bilgisayarınızın faresinin sağ tuşu ile çift tıklayarak tablonun son satırına kaydedebilirsiniz.

Tabloda gördüğünüz verilere dayanarak silindirin taban yarıçapının değişmesinin yüzey alanını nasıl etkilediğini açıklayabilir misiniz?

ANASAYFA | yüksekliğin yüzey alanına etkisi | yarıçapın yüzey alanına etkisi | bağıntıyı oluşturma | BAGINTI SORU | SON |

Selected: Circle Interior sürüklemeye

The Geometer's Sketchpad - [Silindirin Yüzeysel Alanı Oluşturma - bağıntıyı oluşturma]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help

h	r	Silindirin Üst Tabanının Alanı	Silindirin Alt Tabanının Alanı	Silindirin Yanal Alanı	Silindirin Toplam Yüzeysel Alanı
1,00 cm	1,00 cm	3,14 cm ²	3,14 cm ²	6,30 cm ²	12,59 cm ²

Açıklamayı Göster/Gizle

Hesaplamaları Göster/Gizle

sürükleme

h = 1,00 cm

r = 1,00 cm

sürükleme

Tabloda gördüğümüz verilere dayanarak silindirin yüksekliğinin ve yarıçapının değişmesinin yüzey alanını nasıl etkilediğini açıklayabilir misiniz?

ANASAYFA | yüksekliğin yüzey alanına etkisi | yarıçapın yüzey alanına etkisi | bağıntıyı oluşturma | BAĞINTI SORU | SON |

The Geometer's Sketchpad - [Silindirin Yüzeysel Alanı Oluşturma - bağıntıyı oluşturma]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help

h	r	Silindirin Üst Tabanının Alanı	Silindirin Alt Tabanının Alanı	Silindirin Yanal Alanı	Silindirin Toplam Yüzeysel Alanı
1,00 cm	1,00 cm	3,14 cm ²	3,14 cm ²	6,30 cm ²	12,59 cm ²
2,00 cm	1,00 cm	3,14 cm ²	3,14 cm ²	12,61 cm ²	18,89 cm ²
1,00 cm	2,00 cm	12,57 cm ²	12,57 cm ²	12,61 cm ²	37,74 cm ²
2,00 cm	2,00 cm	12,57 cm ²	12,57 cm ²	25,21 cm ²	50,34 cm ²
2,00 cm	2,00 cm	12,57 cm ²	12,57 cm ²	25,21 cm ²	50,34 cm ²

Açıklamayı Göster/Gizle

Hesaplamaları Göster/Gizle

sürükleme

h = 2,00 cm

r = 2,00 cm

sürükleme

Tabloda gördüğümüz verilere dayanarak silindirin yüksekliğinin ve yarıçapının değişmesinin yüzey alanını nasıl etkilediğini açıklayabilir misiniz?

ANASAYFA | yüksekliğin yüzey alanına etkisi | yarıçapın yüzey alanına etkisi | bağıntıyı oluşturma | BAĞINTI SORU | SON |

Drag or Select Caption

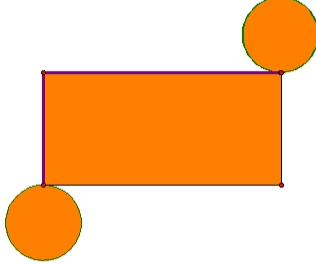
The Geometer's Sketchpad - [Silindirin Yüzeysel Alanı Oluşturabilme - BAĞINTI SORU]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help

Etkinlikten elde ettiğiniz tüm verilere dayanarak SİLİNDİRİN YÜZEY ALANI BAĞINTISINI oluşturunuz...

ADIM 1
ADIM 2
ADIM 3
ADIM 4

*** Oluşturamadığınız takdirde sayfanın sağındaki adımlardan yardım alarak tekrar deneyiniz.



ANASAYFA | yüksekliğin yüzey alanına etkisi | yarıçapın yüzey alanına etkisi | bağıntıyı oluşturma | BAĞINTI SORU | SON |

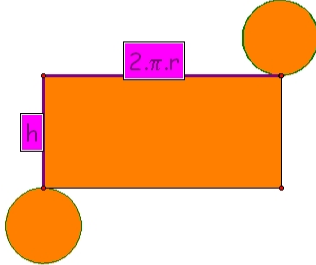
The Geometer's Sketchpad - [Silindirin Yüzeysel Alanı Oluşturabilme - BAĞINTI SORU]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help

Etkinlikten elde ettiğiniz tüm verilere dayanarak SİLİNDİRİN YÜZEY ALANI BAĞINTISINI oluşturunuz...

ADIM 1
ADIM 2
ADIM 3
ADIM 4

*** Oluşturamadığınız takdirde sayfanın sağındaki adımlardan yardım alarak tekrar deneyiniz.



ANASAYFA | yüksekliğin yüzey alanına etkisi | yarıçapın yüzey alanına etkisi | bağıntıyı oluşturma | BAĞINTI SORU | SON |

Comic Sans MS 24

Selected: 2 Captions

The Geometer's Sketchpad - [Silindirin Yüzeysel Alanı Bağıntısını Oluşturabilme - BAĞINTI SORU]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help

Etkinlikten elde ettiğiniz tüm verilere dayanarak SİLİNDİRİN YÜZEY ALANI BAĞINTISINI oluşturunuz...

ADIM 1
ADIM 2
ADIM 3
ADIM 4

*** Oluşturamadığınız takdirde sayfanın sağındaki adımlardan yardım olarak tekrar deneyiniz.

ANASAYFA | yüksekliğin yüzey alanına etkisi | yarıçapın yüzey alanına etkisi | bağıntıyı oluşturma | BAĞINTI SORU | SON |

Comic Sans MS 36 B U

Selected: 8 Objects

The Geometer's Sketchpad - [Silindirin Yüzeysel Alanı Bağıntısını Oluşturabilme - BAĞINTI SORU]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help

Etkinlikten elde ettiğiniz tüm verilere dayanarak SİLİNDİRİN YÜZEY ALANI BAĞINTISINI oluşturunuz...

ADIM 1
ADIM 2
ADIM 3
ADIM 4

*** Oluşturamadığınız takdirde sayfanın sağındaki adımlardan yardım olarak tekrar deneyiniz.

ANASAYFA | yüksekliğin yüzey alanına etkisi | yarıçapın yüzey alanına etkisi | bağıntıyı oluşturma | BAĞINTI SORU | SON |

Comic Sans MS 36 B U

Drag or Select Caption

The Geometer's Sketchpad - [Silindirin Yüzeysel Alanı Oluşturabilme - BAĞINTI SORU]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help

Etkinlikten elde ettiğiniz tüm verilere dayanarak SİLİNDİRİN YÜZEY ALANI BAĞINTISINI oluşturunuz...

ADIM 1
ADIM 2
ADIM 3
ADIM 4

*** Oluşturamadığınız takdirde sayfanın sağındaki adımlardan yardım olarak tekrar deneyiniz.

SİLİNDİRİN YÜZEY ALANI BAĞINTISI
????????????????

ANASAYFA | yüksekliğin yüzey alanına etkisi | yarıçapın yüzey alanına etkisi | bağlantıyı oluşturma | BAĞINTI SORU | SON |

Comic Sans MS

Drag or Select Caption

The Geometer's Sketchpad - [Silindirin Yüzeysel Alanı Oluşturabilme - SON]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help

SİLİNDİRİN YÜZEY ALANI BAĞINTISI

SİLİNDİRİN YÜZEY ALANI BAĞINTISI
 $2.\pi.r^2 + 2.\pi.r.h$


ANASAYFA | yüksekliğin yüzey alanına etkisi | yarıçapın yüzey alanına etkisi | bağlantıyı oluşturma | BAĞINTI SORU | SON |

Comic Sans MS

The Geometer's Sketchpad - [SORULAR - 1]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help

BİR SİLİNDİRİN YÜZEY ALANI İLE İLGİLİ PROBLEM ÇÖZME VE KURMA ETKİNLİĞİ



1 2 3 4 5 6 |

B U -

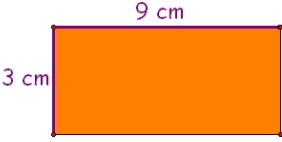
The Geometer's Sketchpad - [SORULAR - 2]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help

SORU 1 Şekildeki dikdörtgenin uzun kenarı 9 cm kısa kenarı 3 cm'dir. Buna göre bu dikdörtgenin kısa kenarının etrafında 360 derece döndürülmesiyle oluşan silindirin

a) taban alanını,
b) yanal alanını,
c) yüzey alanını bulunuz.

SORU 2



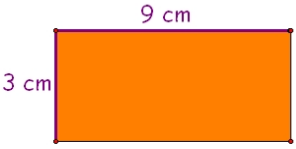
1 2 3 4 5 6 |

B U -

The Geometer's Sketchpad - [SORULAR - 2]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help

SORU 1



9 cm

3 cm

SORU 2

Şekildeki dikdörtgenin uzun kenarı 9 cm kısa kenarı 3 cm'dir. Buna göre bu dikdörtgenin uzun kenarının etrafında 360 derece döndürülmesiyle oluşan silindirin

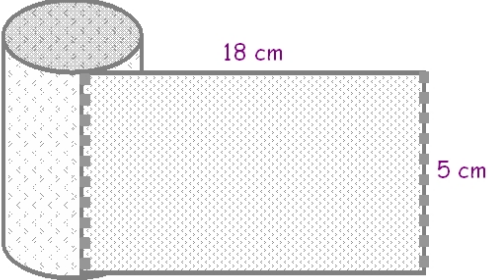
a) taban alanını,
b) yanal alanını,
c) yüzey alanını bulunuz.

1 2 3 4 5 6

B U

The Geometer's Sketchpad - [SORULAR - 3]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help



18 cm

5 cm

Şekildeki tuvalet kağıdının dikdörtgen şeklindeki yanal alanı aşağıda gösterilmiştir. Bu dikdörtgenin uzun kenarı 18 cm kısa kenarı 5 cm olduğuna göre silindir şeklindeki tuvalet kağıdının yüzey alanını bulunuz.

yanal alanı gör

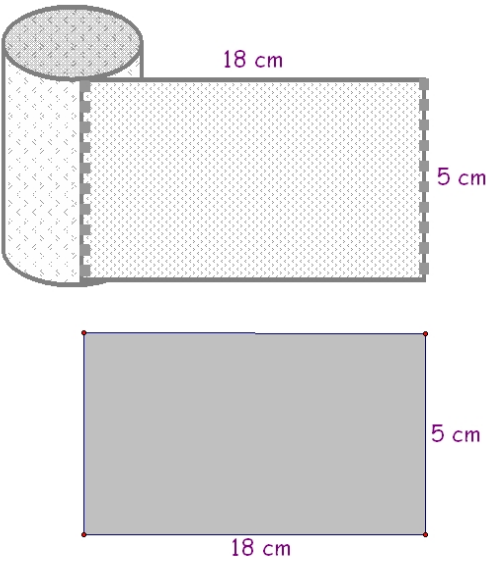
1 2 3 4 5 6

B U

Drag or Select Caption [5]

The Geometer's Sketchpad - [SORULAR - 3]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help



18 cm

5 cm

5 cm

18 cm

yanal alanı gör


1 2 3 4 5 6

B U

Şekildeki tuvalet kağıdının dikdörtgen şeklindeki yanıl alanı aşağıda gösterilmiştir. Bu dikdörtgenin uzun kenarı 18 cm kısa kenarı 5 cm olduğuna göre silindir şeklindeki tuvalet kağıdının yüzey alanını bulunuz.

The Geometer's Sketchpad - [SORULAR - 4]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help



Pisa Kulesi eğik olduğu için beğenmediğinizi ve onun yerine silindir şeklinde bir bina tasarlayacağınızı varsayalım.

Bu varsayımı silindirin yüzey alanı konusuyla ilişkilendirerek bir problem kurunuz.

1 2 3 4 5 6

B U


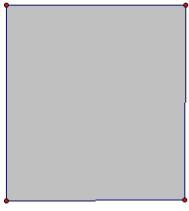

The Geometer's Sketchpad - [SORULAR - 5]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help

problem

Masanızda kullanmak üzere yandaki şekildeki benzer bir kalemlige ihtiyacınız var.

Elinize aşğıdaki kare şeklindeki karton veriliyor. Silindir biçimindeki kalemliginizi tasarlamak için kaç cm^2 karton harcarsınız?


1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

B U

The Geometer's Sketchpad - [hacim - giriş]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help

**SİLİNDİRİN
HACİM
BAĞINTISINI
OLUŞTURABİLME**



YÜKSEKLİK HACMİ NASIL ETKİLİYOR

YARIÇAP HACMİ NASIL ETKİLİYOR

giriş | yüksekliğin hacme etkisi | yarıçapın hacme etkisi | yükseklik-yarıçap_hacme-yuzeyalanına | sonuç |

B U

The Geometer's Sketchpad - [hacim - yüksekliğin hacme etkisi]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help

Alan ABCD = $4,15 \text{ cm}^2$
 Dairenin alanı = $3,14 \text{ cm}^2$
 Silindirin Hacmi = $3,14 \text{ cm}^3$

h	Dairenin alanı	Silindirin Hacmi
1	$3,14 \text{ cm}^2$	$3,14 \text{ cm}^3$

Silindirin yüksekliğini sürükleyerek butonunu kullanarak değiştirelim.

Sayfanın sağ üst tarafında bulunan tabloda silindirin yüksekliği, silindirin alt ve üst tabanlarını oluşturan eş dairelerden birinin alanı ve silindirin hacmi verilmektedir.

Dilerseniz tablonun son satırına bilgisayarınızın faresinin sağ tuşu ile çift tıklayarak yüksekliği değiştirdiğinizde elde ettiğiniz verileri kaydedebilirsiniz.

Elde ettiğiniz verilerden yüksekliğin değişmesinin silindirin hacmine etkisi hakkında ne söyleyebilirsiniz?

.....

.....

giriş yüksekliğin hacme etkisi yarıçapın hacme etkisi yükseklik-yarıçap hacme-yüzeyalanına sonuç

The Geometer's Sketchpad - [hacim - yüksekliğin hacme etkisi]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help

Alan ABCD = $33,23 \text{ cm}^2$
 Dairenin alanı = $3,14 \text{ cm}^2$
 Silindirin Hacmi = $25,13 \text{ cm}^3$

h	Dairenin alanı	Silindirin Hacmi
1	$3,14 \text{ cm}^2$	$3,14 \text{ cm}^3$
2	$3,14 \text{ cm}^2$	$6,28 \text{ cm}^3$
3	$3,14 \text{ cm}^2$	$9,42 \text{ cm}^3$
4	$3,14 \text{ cm}^2$	$12,57 \text{ cm}^3$
5	$3,14 \text{ cm}^2$	$15,71 \text{ cm}^3$
6	$3,14 \text{ cm}^2$	$18,85 \text{ cm}^3$
7	$3,14 \text{ cm}^2$	$21,99 \text{ cm}^3$
8	$3,14 \text{ cm}^2$	$25,13 \text{ cm}^3$

Silindirin yüksekliğini sürükleyerek butonunu kullanarak değiştirelim.

Sayfanın sağ üst tarafında bulunan tabloda silindirin yüksekliği, silindirin alt ve üst tabanlarını oluşturan eş dairelerden birinin alanı ve silindirin hacmi verilmektedir.

Dilerseniz tablonun son satırına bilgisayarınızın faresinin sağ tuşu ile çift tıklayarak yüksekliği değiştirdiğinizde elde ettiğiniz verileri kaydedebilirsiniz.

Elde ettiğiniz verilerden yüksekliğin değişmesinin silindirin hacmine etkisi hakkında ne söyleyebilirsiniz?

.....

.....

giriş yüksekliğin hacme etkisi yarıçapın hacme etkisi yükseklik-yarıçap hacme-yüzeyalanına sonuç

The Geometer's Sketchpad - [hacim - yarıçapın hacme etkisi]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help

r	h	SilindirinTaban Alanı	Silindirin Hacmi
1,00 cm	3,00 cm	3,14 cm ²	9,42 cm ³

h = 3,00 cm

r = 1,00 cm

sürüküle

SilindirinTaban Alanı = 3,14 cm²

Silindirin Hacmi = 9,42 cm³

Silindirin yarıçapını **sürüküle** butonunu kullanarak değiştirelim.

Sayfanın sağ üst tarafında bulunan tabloda silindirin yüksekliği, silindirin alt ve üst tabanlarını oluşturan eş dairelerden birinin alanı ve silindirin hacmi verilmektedir.

Dilerseniz tablonun son satırına bilgisayarınızın faresinin sağ tuşu ile çift tıklayarak yüksekliği değiştirdiğinizde elde ettiğiniz verileri kaydedebilirsiniz.

Elde ettiğiniz verilerden yarıçapın değişmesinin silindirin hacmine etkisi hakkında ne söyleyebilirsiniz?

.....

.....

giriş | yüksekliğin hacme etkisi | yarıçapın hacme etkisi | yükseklik-yarıçap | hacme-yuzeyalanına | sonuç |

The Geometer's Sketchpad - [hacim - yarıçapın hacme etkisi]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help

r	h	SilindirinTaban Alanı	Silindirin Hacmi
1,00 cm	3,00 cm	3,14 cm ²	9,42 cm ³
2,00 cm	3,00 cm	12,57 cm ²	37,70 cm ³
3,00 cm	3,00 cm	28,27 cm ²	84,82 cm ³
4,00 cm	3,00 cm	50,27 cm ²	150,80 cm ³
5,00 cm	3,00 cm	78,54 cm ²	235,62 cm ³
6,00 cm	3,00 cm	113,10 cm ²	339,29 cm ³

h = 3,00 cm

r = 6,00 cm

sürüküle

SilindirinTaban Alanı = 113,10 cm²

Silindirin Hacmi = 339,29 cm³

Silindirin yarıçapını **sürüküle** butonunu kullanarak değiştirelim.

Sayfanın sağ üst tarafında bulunan tabloda silindirin yüksekliği, silindirin alt ve üst tabanlarını oluşturan eş dairelerden birinin alanı ve silindirin hacmi verilmektedir.

Dilerseniz tablonun son satırına bilgisayarınızın faresinin sağ tuşu ile çift tıklayarak yüksekliği değiştirdiğinizde elde ettiğiniz verileri kaydedebilirsiniz.

Elde ettiğiniz verilerden yarıçapın değişmesinin silindirin hacmine etkisi hakkında ne söyleyebilirsiniz?

.....

.....

giriş | yüksekliğin hacme etkisi | yarıçapın hacme etkisi | yükseklik-yarıçap | hacme-yuzeyalanına | sonuç |

The Geometer's Sketchpad - [hacim - yükseklik-yarıçap_hacme-yuzeyalanına]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help

Oluştur
Göstereyi izle

$h = 1,00 \text{ cm}$
 $r = 1,00 \text{ cm}$

Silindirin Üst Tabanının Alanı = $3,14 \text{ cm}^2$
Silindirin Alt Tabanının Alanı = $3,14 \text{ cm}^2$
Silindirin Yanal Alanı = $0,00 \text{ cm}^2$

Silindirin Toplam Yüzey Alanı = $6,28 \text{ cm}^2$
Silindirin Hacmi = $3,14 \text{ cm}^3$

giriş | yüksekliğin hacme etkisi | yarıçapın hacme etkisi | yükseklik-yarıçap_hacme-yuzeyalanına | sonuç |

The Geometer's Sketchpad - [hacim - yükseklik-yarıçap_hacme-yuzeyalanına]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help

Oluştur
Göstereyi izle

$h = 1,00 \text{ cm}$
 $r = 1,00 \text{ cm}$

Silindirin Üst Tabanının Alanı = $3,14 \text{ cm}^2$
Silindirin Alt Tabanının Alanı = $3,14 \text{ cm}^2$
Silindirin Yanal Alanı = $2,18 \text{ cm}^2$

Silindirin Toplam Yüzey Alanı = $8,46 \text{ cm}^2$
Silindirin Hacmi = $3,14 \text{ cm}^3$

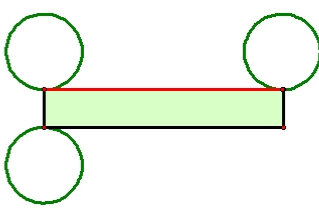
giriş | yüksekliğin hacme etkisi | yarıçapın hacme etkisi | yükseklik-yarıçap_hacme-yuzeyalanına | sonuç |

Press to stop this action

The Geometer's Sketchpad - [hacim - yükseklik-yarıçap_hacme-yuzeyalanına]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help

Oluştur
Gösteriyi izle



$h = 1,00 \text{ cm}$
 $r = 1,00 \text{ cm}$

Silindirin Üst Tabanının Alanı = $3,14 \text{ cm}^2$
Silindirin Alt Tabanının Alanı = $3,14 \text{ cm}^2$
Silindirin Yanal Alanı = $6,30 \text{ cm}^2$

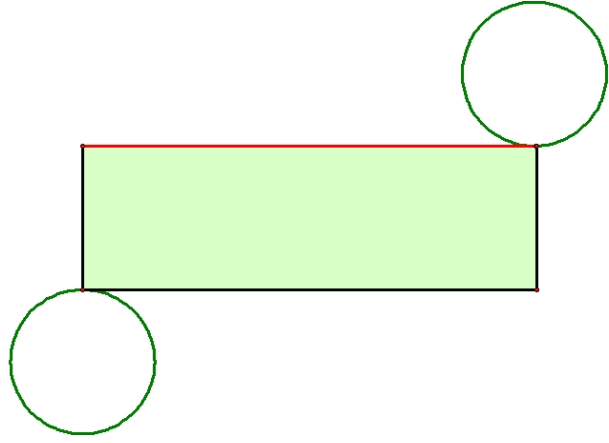
Silindirin Toplam Yüzey Alanı = $12,58 \text{ cm}^2$
Silindirin Hacmi = $3,14 \text{ cm}^3$

giriş | yüksekliğin hacme etkisi | yarıçapın hacme etkisi | yükseklik-yarıçap_hacme-yuzeyalanına | sonuç |

The Geometer's Sketchpad - [hacim - yükseklik-yarıçap_hacme-yuzeyalanına]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help

Oluştur
Gösteriyi izle



$h = 4,00 \text{ cm}$
 $r = 2,00 \text{ cm}$

Silindirin Üst Tabanının Alanı = $12,57 \text{ cm}^2$
Silindirin Alt Tabanının Alanı = $12,57 \text{ cm}^2$
Silindirin Yanal Alanı = $50,42 \text{ cm}^2$

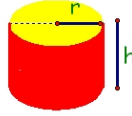
Silindirin Toplam Yüzey Alanı = $75,56 \text{ cm}^2$
Silindirin Hacmi = $50,27 \text{ cm}^3$

giriş | yüksekliğin hacme etkisi | yarıçapın hacme etkisi | yükseklik-yarıçap_hacme-yuzeyalanına | sonuç |

The Geometer's Sketchpad - [hacim - sonuç]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help

SİLİNDİRİN
HACİM
BAĞINTISI



GÖSTER


Silindirin Hacmi=Taban Alanı x Yükseklik
Silindirin Hacmi= $\pi \cdot r^2 \times h$

giriz | yüksekliğin hacme etkisi | yarıçapın hacme etkisi | yükseklik-yarıçap... hacme-yuzeyalanına... sonuç |

The Geometer's Sketchpad - [SİLİNDİRİN HACMIYLA İLGİLİ PROBLEMLER - 1]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help

SİLİNDİRİN HACMIYLA
İLGİLİ PROBLEM
ÇÖZME VE KURMA



1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |


The Geometer's Sketchpad - [SİLİNDİRİN HACMIYLA İLGİLİ PROBLEMLER - 2]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help

"Kutular ve Kavanozlar" adlı şirkete tasarım uzmanı olarak işe alındınız. Sizden yarıçapı 25 cm yüksekliği 35 cm bir kavanoz tasarlamanız istendi.

SORU 1

SORU 2



1 2 3 4 5 6 |

The Geometer's Sketchpad - [SİLİNDİRİN HACMIYLA İLGİLİ PROBLEMLER - 2]


File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help

"Kutular ve Kavanozlar" adlı şirkete tasarım uzmanı olarak işe alındınız. Sizden yarıçapı 25 cm yüksekliği 35 cm bir kavanoz tasarlamanız istendi.

SORU 1

SORU 2

Bu kavanozu oluşturmak için kaç santimetre kare alüminyum harcarsınız?



1 2 3 4 5 6 |


Comic Sans MS 36 B U

Selected: 1 Caption

The Geometer's Sketchpad - [SİLİNDİRİN HACMIYLA İLGİLİ PROBLEMLER - 2]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help

"Kutular ve Kavanozlar" adlı şirkete tasarım uzmanı olarak işe alındınız. Sizden yarıçapı 25 cm yüksekliği 35 cm bir kavanoz tasarlamanız istendi.



SORU 1

Bu kavanozu oluşturmak için kaç santimetre kare alüminyum harcarsınız?

SORU 2


Comic Sans MS 36 B I

Selected: 1 Caption

The Geometer's Sketchpad - [SİLİNDİRİN HACMIYLA İLGİLİ PROBLEMLER - 2]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help

"Kutular ve Kavanozlar" adlı şirkete tasarım uzmanı olarak işe alındınız. Sizden yarıçapı 25 cm yüksekliği 35 cm bir kavanoz tasarlamanız istendi.



SORU 1

Bu kavanozu oluşturmak için kaç santimetre kare alüminyum harcarsınız?

SORU 2

Oluşturduğunuz bu kavanoz kaç santimetre küp salça alır?


Comic Sans MS 36 B I

Selected: 1 Caption

The Geometer's Sketchpad - [SİLİNDİRİN HACMIYLA İLGİLİ PROBLEMLER - 3]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help

İçine 6000 santimetreküp salça alacak silindir şeklinde bir kavanoz tasarlamamız gerekiyor, yoksa salçalar çöpe dökülecek...




1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

The Geometer's Sketchpad - [SİLİNDİRİN HACMIYLA İLGİLİ PROBLEMLER - 4]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help


Yarıçapı 8mm ve yüksekliği 3mm olan madeni paralardan 12 tanesi her biri çakışacak şekilde üst üste koyulduğunda oluşan şeklin hacmi kaç mm^3 olur?



1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

The Geometer's Sketchpad - [SİLİNDİRİN HACMI İLE İLGİLİ PROBLEMLER - 5]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help

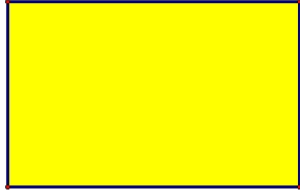


Yarıçapı 5mm ve yüksekliği 3mm olan madeni paralardan kaç tanesi üst üste koyulduğunda oluşan şeklin hacmi 2250 cm^3 olur?

1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

The Geometer's Sketchpad - [SİLİNDİRİN HACMI İLE İLGİLİ PROBLEMLER - 6]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help



12 cm

6 cm

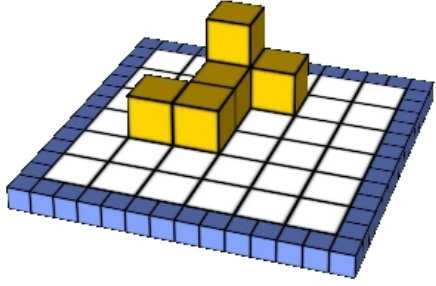
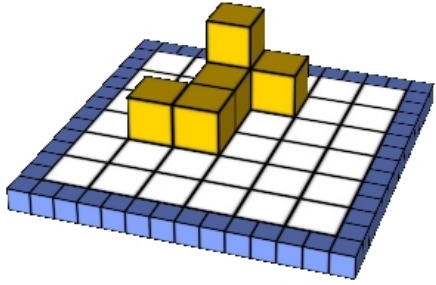
Şekildeki dikdörtgen önce kısa kenarı etrafında sonra uzun kenarı etrafında yuvarlanarak silindir haline getiriliyor. Birinci şeklin hacminin ikinci şeklin hacmine oranı nedir?

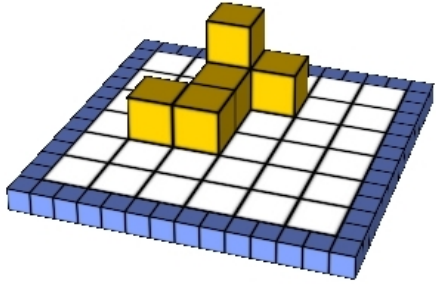
1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

<p>3. A binasının helikopterden görünüşü nasıldır?</p> <p>o o o o o o o o o o</p> <p>o o o o o o o o o o</p> <p>o o o o o o o o o o</p> <p>o o o o o o o o o o</p> <p>o o o o o o o o o o</p> <p>o o o o o o o o o o</p> <p>o o o o o o o o o o</p>	<p>4. B binasının Euler Sokak'tan görünüşü nasıldır?</p> <p>o o o o o o o o o o</p> <p>o o o o o o o o o o</p> <p>o o o o o o o o o o</p> <p>o o o o o o o o o o</p> <p>o o o o o o o o o o</p> <p>o o o o o o o o o o</p> <p>o o o o o o o o o o</p>
<p>5. B binasının Cayley Sokak'tan görünüşü nasıldır?</p> <p>o o o o o o o o o o</p> <p>o o o o o o o o o o</p> <p>o o o o o o o o o o</p> <p>o o o o o o o o o o</p> <p>o o o o o o o o o o</p> <p>o o o o o o o o o o</p> <p>o o o o o o o o o o</p>	<p>6. B binasının helikopterden görünüşü nasıldır?</p> <p>o o o o o o o o o o</p> <p>o o o o o o o o o o</p> <p>o o o o o o o o o o</p> <p>o o o o o o o o o o</p> <p>o o o o o o o o o o</p> <p>o o o o o o o o o o</p> <p>o o o o o o o o o o</p>
<p>7. C binasının Gauss Bulvarı'ndan görünüşü nasıldır?</p> <p>o o o o o o o o o o</p> <p>o o o o o o o o o o</p> <p>o o o o o o o o o o</p> <p>o o o o o o o o o o</p> <p>o o o o o o o o o o</p> <p>o o o o o o o o o o</p> <p>o o o o o o o o o o</p>	<p>8. C binasının helikopterden görünüşü nasıldır?</p> <p>o o o o o o o o o o</p> <p>o o o o o o o o o o</p> <p>o o o o o o o o o o</p> <p>o o o o o o o o o o</p> <p>o o o o o o o o o o</p> <p>o o o o o o o o o o</p> <p>o o o o o o o o o o</p>
<p>9. D binasının Gauss Bulvarı'ndan</p>	<p>10. D binasının helikopterden görünüşü</p>

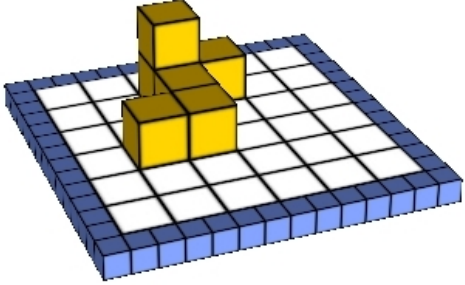
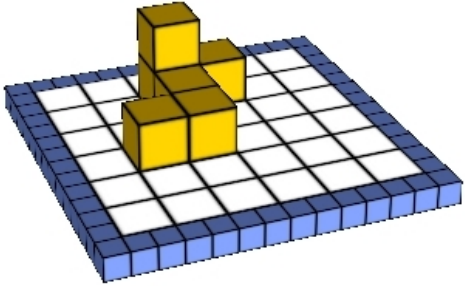
görünüŖü nasıldır?	nasıldır?
• • • • • • • • • •	• • • • • • • • • •
• • • • • • • • • •	• • • • • • • • • •
• • • • • • • • • •	• • • • • • • • • •
• • • • • • • • • •	• • • • • • • • • •
• • • • • • • • • •	• • • • • • • • • •
• • • • • • • • • •	• • • • • • • • • •
• • • • • • • • • •	• • • • • • • • • •
• • • • • • • • • •	• • • • • • • • • •

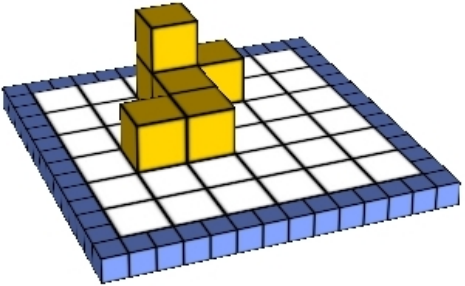
ETKİNLİK 3 Çalışma Yaprağı

<p>1. Şekildeki yapıyı <i>Elica Cubix Editor</i> programında oluşturunuz. Bu yapının kuşbakışı görünüşünün nasıl olabileceğini tartışınız.</p>	
<p>Bu yapının kuşbakışı görünüşünü aşağıdaki noktalı bölüme çiziniz.</p> <p style="text-align: center;"> </p>	<p>Daha sonra bilgisayarınızın faresini kullanarak yapının durduğu tahtayı kuşbakışı görünüşü elde edene kadar çeviriniz. Görüntüyü aşağıdaki noktalı bölüme çiziniz ve kendi çiziminizle kıyaslayınız.</p> <p style="text-align: center;"> </p>
<p>2. Aynı yapının sağdan görünüşünün nasıl olabileceğini tartışınız.</p>	
<p>Bu yapının sağdan görünüşünü aşağıdaki</p>	<p>Daha sonra bilgisayarınızın faresini</p>

<p>noktalı bölüme çiziniz.</p> <p>• • • • • • • • • •</p> <p>• • • • • • • • • •</p> <p>• • • • • • • • • •</p> <p>• • • • • • • • • •</p> <p>• • • • • • • • • •</p> <p>• • • • • • • • • •</p> <p>• • • • • • • • • •</p>	<p>kullanarak yapının durduğu tahtayı sağdan görünüşü elde edene kadar çeviriniz. Görüntüyü aşağıdaki noktalı bölüme çiziniz ve kendi çiziminizle kıyaslayınız.</p> <p>• • • • • • • • • •</p> <p>• • • • • • • • • •</p> <p>• • • • • • • • • •</p> <p>• • • • • • • • • •</p> <p>• • • • • • • • • •</p> <p>• • • • • • • • • •</p> <p>• • • • • • • • • •</p> <p>• • • • • • • • • •</p>
<p>3. Aynı yapının soldan görünüşünün nasıl olabileceğini tartışınız.</p>	
<p>Bu yapının soldan görünüşünü aşağıdaki noktalı bölüme çiziniz.</p>	<p>Daha sonra bilgisayarınızın faresini kullanarak yapının durduğu tahtayı soldan görünüşü elde edene kadar çeviriniz. Görüntüyü aşağıdaki noktalı bölüme çiziniz ve kendi çiziminizle kıyaslayınız.</p>

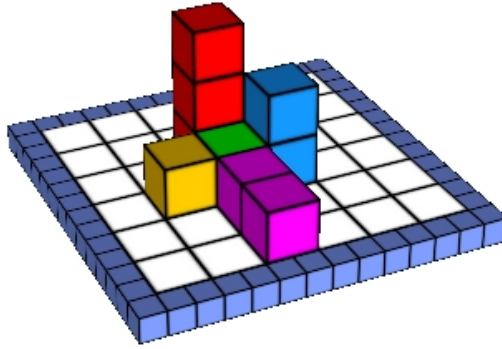
ETKİNLİK 4 Çalışma Yaprağı

<p>1. Şekildeki yapıyı <i>Elica Cubix Editor</i> programında oluşturunuz. Bu yapının kuşbakışı görünüşünün nasıl olabileceğini tartışınız.</p>	
<p>Bu yapının kuşbakışı görünüşünü aşağıdaki noktalı bölüme çiziniz.</p> <p>• • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • •</p>	<p>Daha sonra bilgisayarınızın faresini kullanarak yapının durduğu tahtayı kuşbakışı görünüşü elde edene kadar çeviriniz. Görüntüyü aşağıdaki noktalı bölüme çiziniz ve kendi çiziminizle kıyaslayınız.</p> <p>• • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • •</p>
<p>2. Aynı yapının sağdan görünüşünün nasıl olabileceğini tartışınız.</p>	

<p>Bu yapının sağdan görünüşünü aşağıdaki noktalı bölüme çiziniz.</p> <p style="text-align: center;"> </p>	<p>Daha sonra bilgisayarınızın faresini kullanarak yapının durduğu tahtayı sağdan görünüşü elde edene kadar çeviriniz. Görüntüyü aşağıdaki noktalı bölüme çiziniz ve kendi çiziminizle kıyaslayınız.</p> <p style="text-align: center;"> </p>
<p>3. Aynı yapının soldan görünüşünün nasıl olabileceğini tartışınız.</p>	
<p>Bu yapının soldan görünüşünü aşağıdaki noktalı bölüme çiziniz.</p>	<p>Daha sonra bilgisayarınızın faresini kullanarak yapının durduğu tahtayı soldan görünüşü elde edene kadar çeviriniz. Görüntüyü aşağıdaki noktalı bölüme çiziniz ve kendi çiziminizle kıyaslayınız.</p>

ETKİNLİK 5 Çalışma Yaprağı

1. Öğretmeninizin *Elica Cubix Editor* programında oluşturduğu aşağıdaki yapıyı inceleyiniz. Sizce bu yapıdaki hangi küp veya küpler çıkarılırsa yapının kuşbakışı görünüşü değişmez? Nedenleriyle açıklayınız.



✓

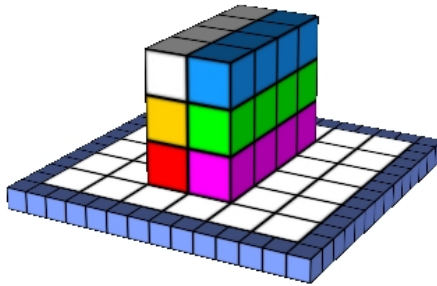
.....

.....

.....

- ✓ Seçtiğiniz küpü veya küpleri programda yapıdan çıkararak cevabınızı kontrol ediniz.

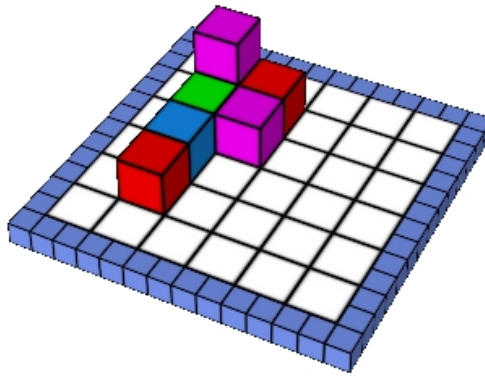
2. Şekildeki yapıyı *Elica Cubix Editor* programında oluşturunuz. Bu yapının oluşturulmasında kaç tane küp kullanılmıştır? (yapının üzerinde bulunduğu tabladaki küpler hariç)



- ✓
-
-
-

- ✓ Cevabınızı programda yapının sol alt tarafında bulunan **Statistics** butonuna basarak, çıkan listedeki **Volume** başlığının karşısındaki rakama bakarak kontrol ediniz.

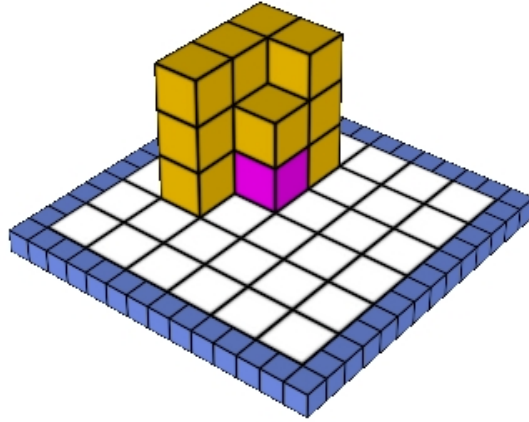
3. Şekildeki yapıyı *Elica Cubix Editor* programında oluşturunuz. Bu yapının oluşturulmasında kaç tane küp kullanılmıştır? (yapının üzerinde bulunduğu tabladaki küpler hariç)



- ✓
-
-
-

- ✓ Cevabınızı programda yapının sol alt tarafında bulunan **Statistics** butonuna basarak, çıkan listedeki **Volume** başlığının karşısındaki rakama bakarak kontrol ediniz.

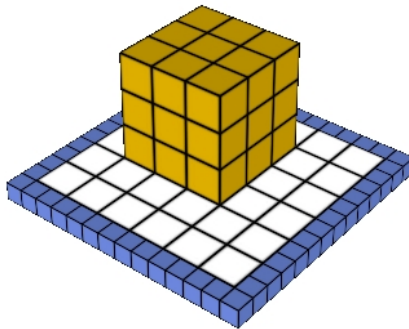
4. Şekildeki yapıyı *Elica Cubix Editor* programında oluşturunuz. Aşağıdaki yapıda pembe renkli gösterilen küp kaç tane küple yüz-yüze durmaktadır? (bilgisayarınızda bu küpü istediğiniz rengi seçerek oluşturabilirsiniz)



- ✓
-
-
-

- ✓ Bazı küpleri programda yapıdan çıkararak cevabınızı kontrol ediniz.

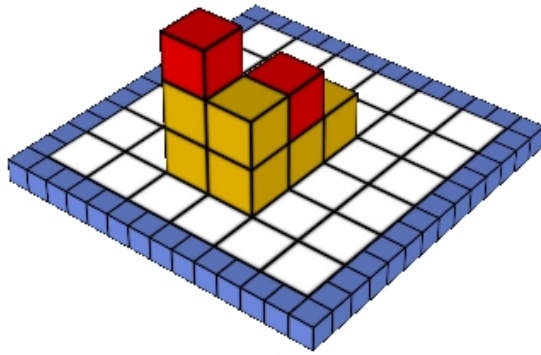
5. Şekildeki yapıyı *Elica Cubix Editor* programında oluşturunuz. Bu yapının dış yüzeyini yeşile boyayacağımız söylense kaç küpün 3 yüzeyini yeşile boyamış olursunuz?



- ✓
-
-

- ✓ Cevabınızı yapıdan küpler çıkarıp ekleyerek kontrol ediniz.

6. Şekildeki yapıyı *Elica Cubix Editor* programında oluşturunuz. Bu yapıdan koyu renkle gösterilen küpleri çıkarınız. Bu yapının yeni görüntüsü nasıl olur? Sizce yapının herhangi bir yönden görünümünde değişme olmaması mümkün mü?



- ✓
-
-

- ✓ Cevabınızı yapının üzerinde bulunduğu tablayı çeşitli yönlere döndürerek kontrol ediniz.

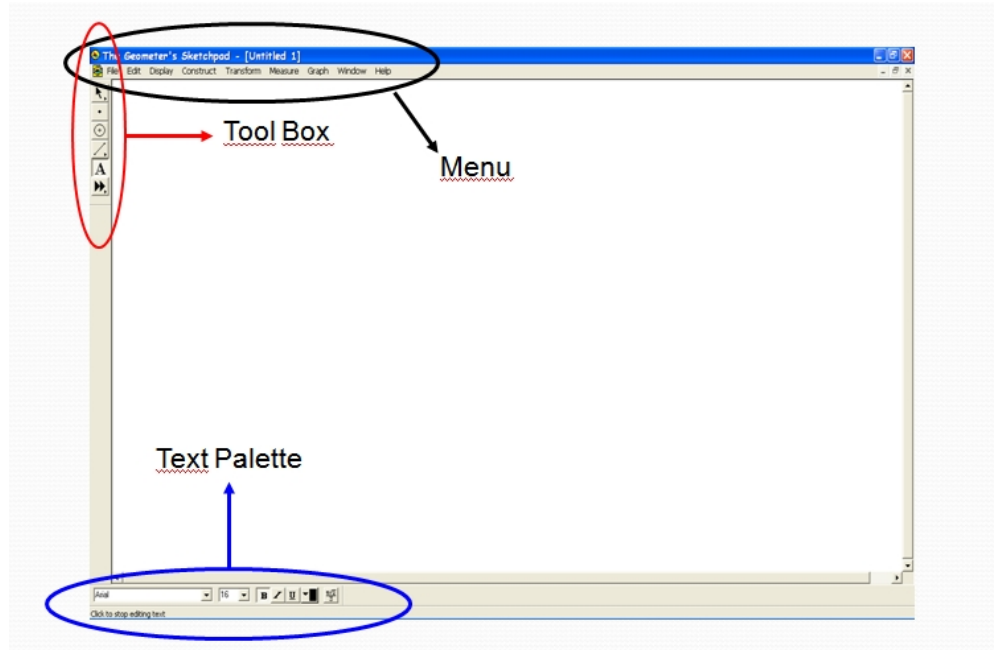
EK 11. Uygulamanın Yapıldığı Bilgisayar Laboratuvarı

EK 12. Öğrenciler için Geometer's Sketchpad Tanıtım Kılavuzu

Değerli öğrenciler,

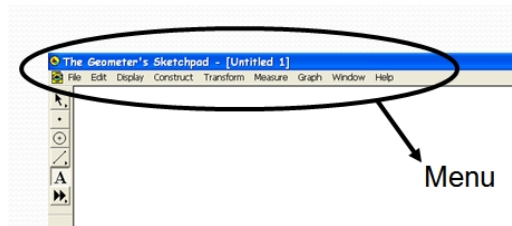
Az sonra hep birlikte, sizlerle birlikte işleyeceğimiz derslerde kullanacağımız dinamik geometri yazılımlarından Geometer's Sketchpad yazılımını kısaca tanıyacağız.

Geometer's Sketchpad Yazılımının Bölümleri



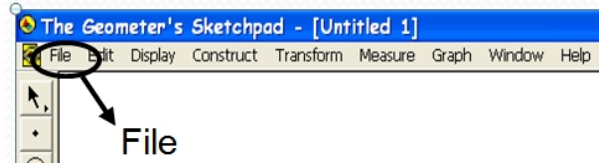
Geometer's Sketchpad yazılımı Menü, Tool Box ve Text Palette olarak 3 bölümden oluşmaktadır. Menüde file, edit, display, construct, transform, measure, graph, window, help sekmeleri bulunmaktadır.

Geometer's Sketchpad Menüsünden Bir Görünüm



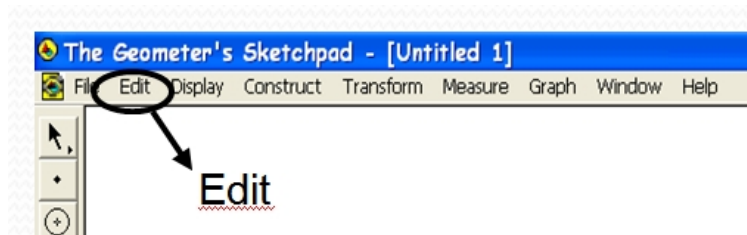
Bu sekmelerden ilki olan File sekmesinde, yeni sayfa açılması, önceden oluşturulmuş kayıtlı sayfaların açılması, oluşturulan sayfanın kaydedilmesi, oluşturulan sayfanın başka bir isimle kaydedilmesi, açık olan sayfanın kapatılması sağlanabilir. Ayrıca; yeni sayfa eklenmesi ve var olan sayfanın kaldırılması, sayfanın çıktı almak için düzenlemesi, sayfanın baskıdan önceki halini görme, sayfanın çıktısını alma ve programdan çıkış yapma işlemleri gerçekleştirilebilir.

Geometer's Sketchpad yazılımı menüsündeki File Sekmesi



Bu sekmelerden ikincisi olan Edit sekmesinde, yapılan son işlemin geri alınması, geriye alınan işlemin tekrar oluşturulması, seçilen nesnelerin kesilmesi, seçilen nesnelerin kopyalanması, kopyalanan ya da kesilen nesnelerin yapıştırılması, seçilen nesnelerin silinmesi sağlanabilir. Ayrıca; seçilen nesnenin oluşturulan buton yardımıyla saklanıp/gösterilmesi ve/veya hareket etmesi, oluşturulan iki butonun birleştirilmesi veya butonlara link verilmesi, sayfadaki tüm nesnelerin seçilmesi, seçilen iki nesnenin birleştirilip ayrılması, seçilen bir nesnenin özelliklerinin değiştirilmesi ve sayfanın ölçü birimlerinin ayarlanması işlemleri gerçekleştirilebilir.

Geometer's Sketchpad yazılımı menüsündeki Edit Sekmesi



Bu sekmelerden üçüncüsü olan Display sekmesinde, çizgi kalınlığının ve şeklinin ayarlanması, seçilen nesnenin renginin değiştirilmesi, seçilen metnin büyüklüğünün ve yazı tipinin ayarlanması, seçilen nesnenin gizlenmesi, tüm gizli nesnelerin gösterilmesi, seçilen nesneye etiket verilmesi, seçilen nesne sürüklendiğinde iz verilmesi, oluşan izlerin silinmesi, seçilen nesnenin hareket

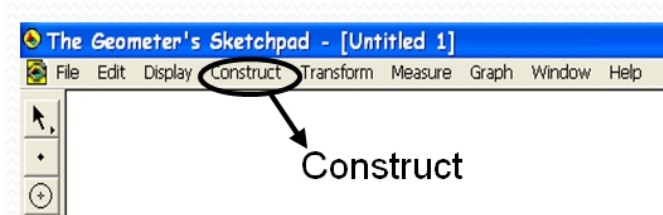
etmesi sağlanabilir. Ayrıca; hareket halindeki nesnelerin hızının artırılması-azaltılması veya durdurulması, metin kutusunun gizlenmesi-gösterilmesi, hareket kontrol penceresinin gizlenmesi-gösterilmesi, araç kutusunu gizlenmesi-gösterilmesi sağlanır.

Geometer's Sketchpad yazılımı menüsündeki Display Sekmesi



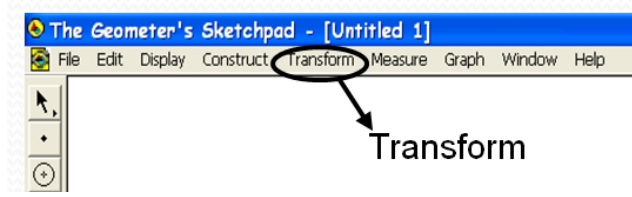
Bu sekmelerden dördüncüsü olan Construct sekmesinde, nesnenin üzerine nokta koyulması, seçilen herhangi bir doğru parçasının orta noktasının bulunması, seçilen iki nesnenin kesişim noktasının bulunması, seçilen iki noktanın bir doğru parçası ile birleştirilmesi sağlanabilir. Ayrıca; ışın oluşturma, doğru oluşturma, herhangi bir doğruya paralel bir doğru çizme, herhangi bir doğruya dik bir doğru çizme, herhangi bir açının açıortayını oluşturma işlemleri gerçekleştirilebilir. Ayrıca; çember çizme, çember üzerinde seçilen iki nokta arasına yay çizme, kapalı bir şeklin alanının hesaplanabilmesi için şeklin iç bölgesinin taranması sağlanabilir.

Geometer's Sketchpad yazılımı menüsündeki Construct Sekmesi



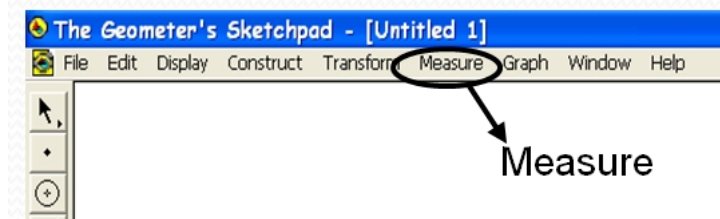
Bu sekmelerden beşincisi olan Transform sekmesinde, seçilen bir şeklin bir nokta etrafında döndürülmesi, yansımalarının alınması, öteleme yapılması, şekillerin belli oranda küçültülmesi sağlanır.

Geometer's Sketchpad yazılımı menüsündeki Transform Sekmesi



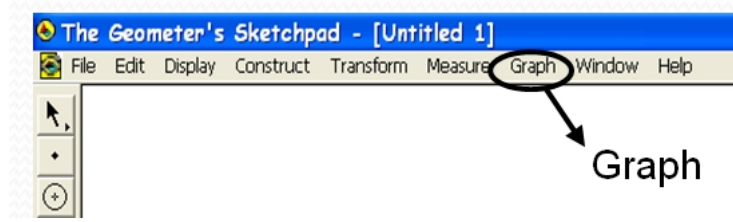
Bu sekmelerden altıncısı olan Measure sekmesinde, iki noktanın arası uzaklığı, seçilen doğru parçasının uzunluğunu, seçilen iki nokta arası veya seçilen bir nokta ile bir doğru arası uzaklığı, seçilen bir içi taranmış cismin çevresini, seçilen çemberin çevresini, seçilen bir açının ölçüsünü, seçilen bir cismin alanını, seçilen bir yayın ölçüsünü (açı cinsinden), seçilen bir yayın uzunluğunu hesaplama işlemleri yapılabilmektedir. Ayrıca seçilen bir çemberin veya bir yayın çap uzunluğu, seçilen doğru parçalarının uzunluklarının birbirine oranını hesaplamayı, çeşitli hesaplamalar yapmayı, seçilen bir noktanın koordinatlarının bulunmasını, bir noktanın koordinatlarının bulunmasını, seçilen bir doğrunun eğimini hesaplamayı sağlar ve seçilen bir doğrunun denklemini verir.

Geometer's Sketchpad yazılımı menüsündeki Measure Sekmesi



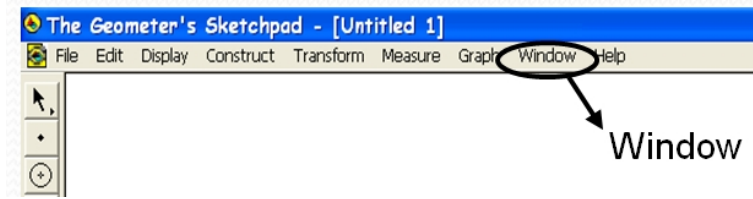
Bu sekmelerden yedincisi olan Graph sekmesinde, koordinat sistemini oluşturma, izometrik arka planın çeşitlerini değiştirme ve bunu gösterip-saklama, noktanın tam sayı değerlere taşınabilmesini sağlama, koordinatları verilen noktayı işaretleme işlemleri yapılmaktadır. Ayrıca; yeni parametre tanımlama, yeni fonksiyon tanımlama, yeni fonksiyonun grafiğinin çizme, seçilen fonksiyonun türevini alma, seçilen verilerle tablo oluşturulma ve bu tabloya veri ekleyip-çıkarma bu sekmeden yapılmaktadır.

Geometer's Sketchpad yazılımı menüsündeki Graph Sekmesi



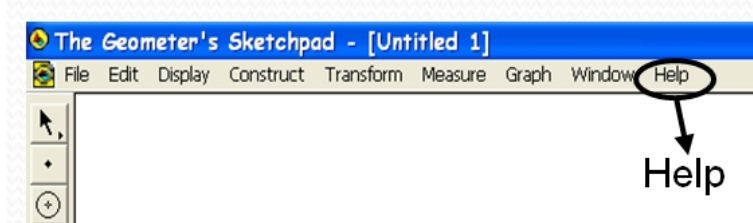
Bu sekmelerden sekizincisi olan Window sekmesinde, açık olan pencereler gösterilir, ekrana basamaklanır veya ekrana döşenir.

Geometer's Sketchpad yazılımı menüsündeki Window Sekmesi

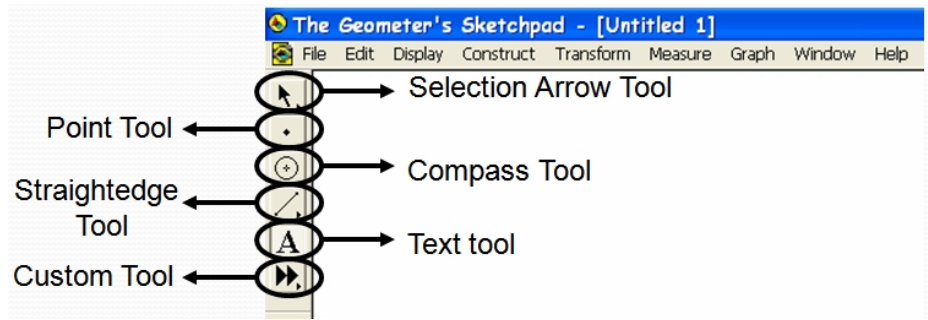
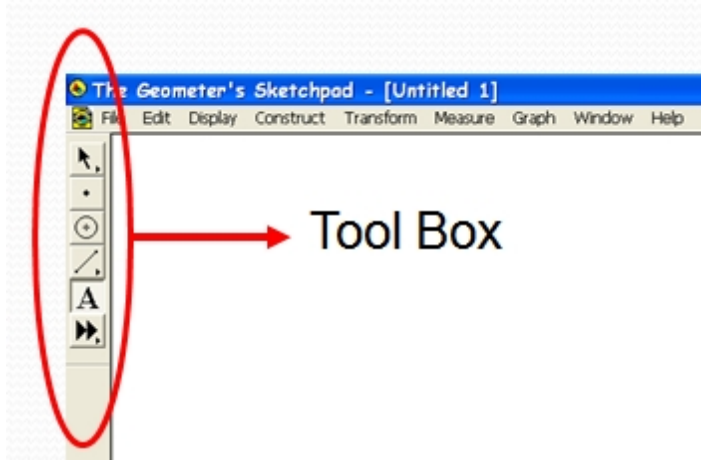


Bu sekmelerden dokuzuncusu olan Help sekmesinde, programla ilgili çeşitli yardımlar verilmektedir.

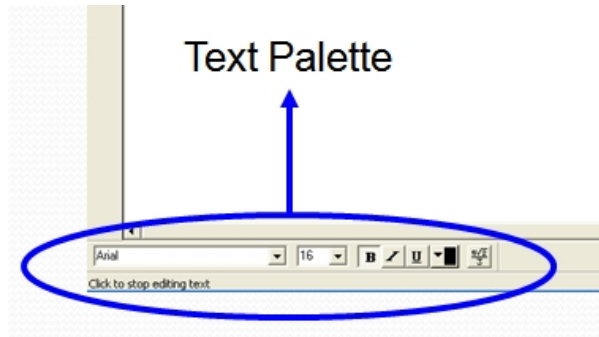
Geometer's Sketchpad yazılımı menüsündeki Help Sekmesi



Tool Box; Selection Arrow Tool, Point Tool, Compass Tool, Straightedge Tool, Text Tool ve Custom Tool'dan butonlarından oluşmaktadır. Bunlar yardımıyla gerekli çizimler, şekiller, metinler ve yeni butonlar oluşturulur. Bu butonlardan; Selection Arrow Tool nesnelerin seçilmesini, döndürülmesini ve sürüklenmesini sağlar, Point Tool nokta oluşturur, Compass Tool çember oluşturur, Straightedge Tool doğru parçası, ışın, doğru oluşturur, Text Tool etiketleme yapar ve metin yazılmasını sağlar, son olarak Custom Tool ise yeni bir araç yaratır.



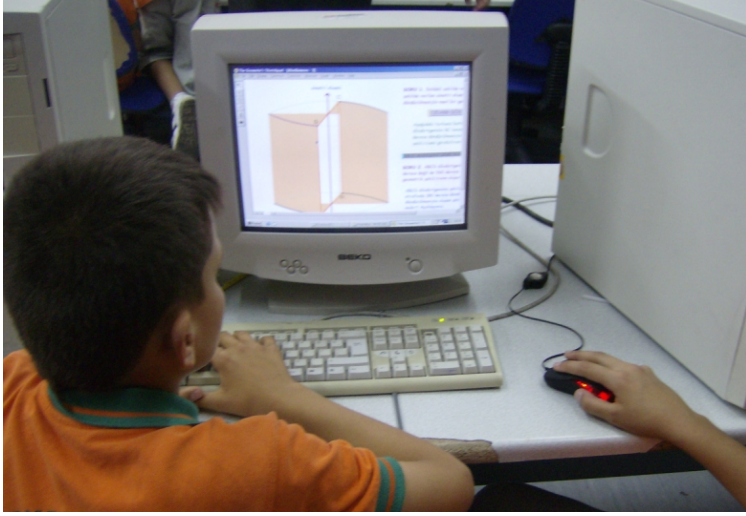
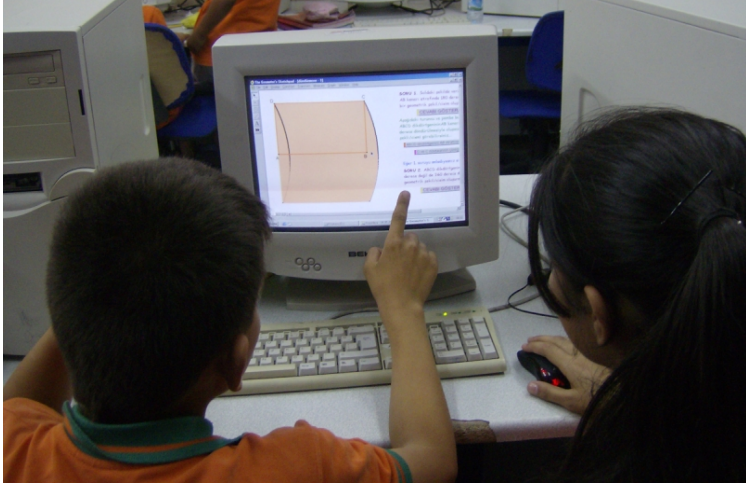
Text Palette; metin düzenlenmesinin yapılmasında, yazı tipi, boyutu ve renginin değiştirilmesinde ve matematiksel sembollerin yazılmasında kullanılır.



Geometer's Sketchpad yazılımı Key Press Inc. tarafından tasarlanmış dinamik bir yazılımdır. Programın deneme sürümünü kişisel bilgisayarınıza indirmek isterseniz aşağıdaki internet adreslerini ziyaret edebilirsiniz:

www.dynamicgeometry.com

www.keypress.com/Sketchpad

EK 13. Deney Grubuyla Yapılan Uygulamalardan bir Görünüm

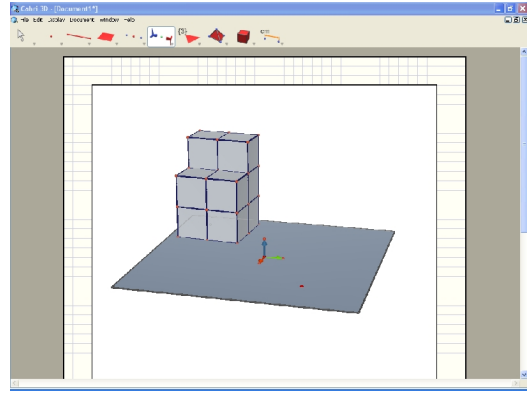
EK 14. Ders Planları

DENEY GRUBU DERS PLANI I

BÖLÜM I	
<i>Dersin Adı</i>	Matematik
<i>Sınıf</i>	7
<i>Ünitenin Adı</i>	Geometrik Cisimler
<i>Konu</i>	Birim küplerle oluşturulan yapılar
<i>Sınıf</i>	2 ders saati (40+40dk)
BÖLÜM II	
<i>Öğrenci Kazanımları</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Yüzlerinin farklı yönlerden görünümüne ait çizimleri verilen yapıları, birim küplerle oluşturur ve izometrik kâğıda çizer.
<i>Ünite Kavramları ve Sembolleri</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Birim küpler, • Birim küplerle oluşturulmuş farklı yönlerden görünümü verilen yapılar, • Sağdan, soldan, önden, arkadan, tepeden görünüş.
<i>Güvenlik Önlemleri</i>	Öğrencilerin bilgisayar laboratuvarında prizlerden uzak durması sağlanmalıdır.
<i>Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri</i>	Dinamik Geometri Yazılımlarıyla Yapılan Bilgisayar Destekli Öğretim Yöntemi
<i>Kullanılan Eğitim Teknolojileri- Araç, Gereçler ve Kaynakça</i>	<p><i>Kullanılan Eğitim Teknolojileri:</i> Bilgisayar, Projeksiyon, Perde, Cabri 3D, Elica Cubix Editor ve Geometer's Sketchpad Yazılımları</p> <p><i>Araç-gereçler:</i> Dinamik Geometri Yazılımları Çalışma Yaprakları</p> <p><i>Kaynakça:</i> http://www.dynamicgeometry.com/ http://www.elica.net/site/index.html http://www.chartwellyorke.com/cabri3d/cabri3d.html</p>
<i>Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri</i>	

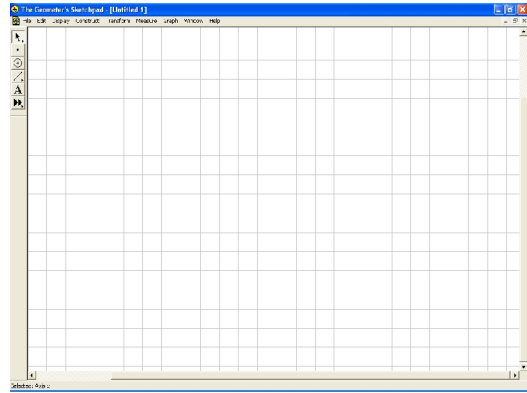
<i>Dikkati Çekme</i>	Mimari çizimlerde yapıların birçok farklı yönden görünümüleri çizilebilir. Bazı durumlarda çizimlerdeki görüntüler farklı olmasına rağmen aslında tüm cisimler aynı yapıya aittir. Bir yapının önden, arkadan, sağdan ve soldan görünümüleri çizilmiş olsaydı ne gibi benzerlikler ve farklılıklar olurdu?
<i>Güdüleme</i>	<p>Bir nesneye baktığımız zaman tamamını göremeyeceğimizi, nesnenin bir kısmının görüş alanımızın dışında kaldığını geçen yıl öğrenmiştik.</p> <p>Bugünkü iki dersimizde bir yapının farklı yönlerden görünümünü bilgisayarımızdaki izometrik kâğıtlarımıza çizmeye çalışacağız. Bir sonraki dersimizde ise farklı yönlerden görünümü verilmiş bir yapıyı sizlere daha önceden tanıttığım Elica Cubix Editor ve Cabri 3D programları ile oluşturmaya çalışacağız.</p>
<i>Gözden Geçirme</i>	-
<i>Derse Geçiş</i>	Şimdi herkes bilgisayarlarını açsın. Bilgisayarınıza ağ bağlantıları bölümünden ulaşabileceğiniz birinci etkinliğimizle dersimize başlayacağız.
<i>Bireysel Öğrenme Etkinlikleri</i> (Ödev, deney, problem çözme vb.)	Etkinlik 1.a, Etkinlik 1.b, Etkinlik 2, Etkinlik 3, Etkinlik 4, Etkinlik 5
<i>ÖZET</i>	<p>Dinamik geometri yazılımlarında hazırlanan bilgisayar destekli etkinlikler sırasıyla uygulanır.</p> <p style="text-align: center;"><i>Etkinlik 1.a</i></p> <p>Bilgisayarda Cabri 3D ekranında birim küplerle oluşturulmuş yapıyı (Şekil 1) öğrencilerin incelemesi sağlanır. Bu yapının farklı yönlerden görünümünün nasıl olabileceğini zihinlerinde canlandırmaya çalışmalarına yardımcı olunur.</p>

Şekil 1



Geometer's Sketchpad programında öğrenciler için hazırlanmış eş karelere ayrılmış GSP çalışma yaprağı (Şekil 2) açtırılır.

Şekil 2



Bu GSP çalışma yaprağına öncelikle yapının üstten, sonra sağdan ve soldan, son olarak önden ve arkadan görünümünü çizdirilir. Bir yönden görünümü verilmiş bir yapının farklı yönlerden görünümünü oluşturdukları hatırlatılır. Bu etkinliği bitirdikten sonra çalışmalarını kaydetmeleri hatırlatılarak Etkinlik 1.b'ye geçilir.

Etkinlik 1.b

Öğrencilere bilgisayarlardaki ön sokak_yan sokak.gsp adlı dosya açtırılır.

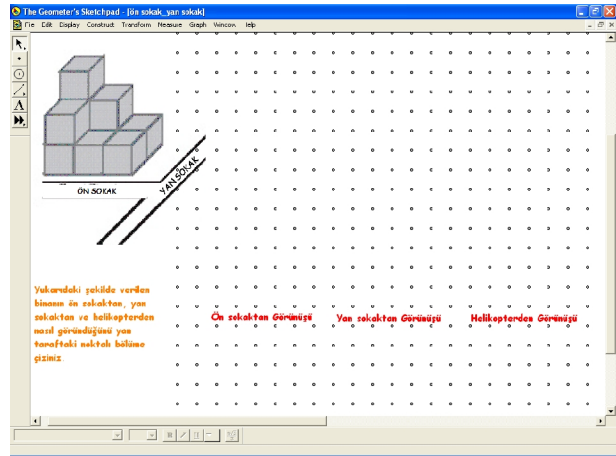
Bu etkinlikte öğrencilere bir yapının ön sokaktan, yan sokaktan ve helikopterden görünüşünü GSP ekranına çizmeniz beklendiği hatırlatılır.

Daha sonra bilgisayar ekranında da kendilerine gösterilen şekildeki etkinlikte (Şekil 3) bir yapının ön sokak ve yan sokağına göre konumunun olduğu söylenir. Buna göre öğrencilere aşağıdaki sorular yöneltilir:

- Bu yapıya ön sokaktan bakan bir kişi yapıyı nasıl görür?
- Bu yapıya yan sokaktan bakan bir kişi yapıyı nasıl görür?
- Bu yapının üzerinden helikopterle geçen bir kişi yapının tam üzerinden geçerken nasıl görür?

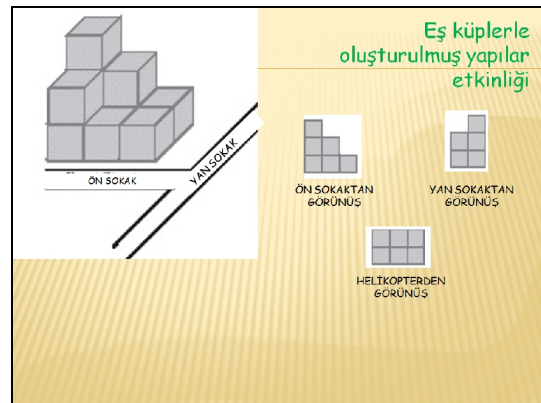
Bu soruların yöneltilmesiyle öğrencilerin GSP etkinliğinde tahmin ettikleri görüntüyü çizmeleri istenir.

Şekil 3



Çizmekte zorluk yaşayan öğrenciler yanlarında oturan arkadaşlarından çizebilmek için yardım alırlar. Yine de çizemeyen öğrenciler olabileceği düşünülerek, yeterli süre verildikten sonra ekrana elde edilmesi istenen görüntü (Şekil 4) yansıtılır ve çizimlerde yardım almaları sağlanır.

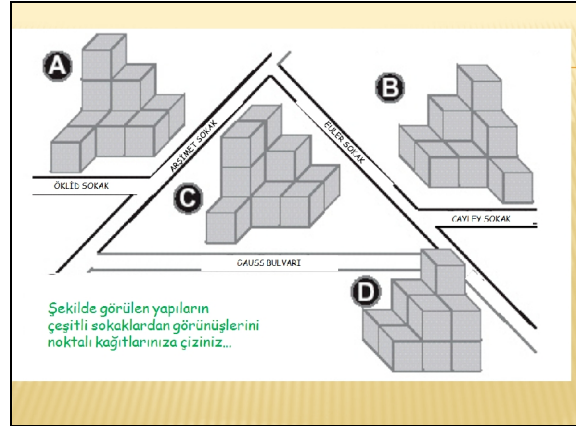
Şekil 4



Öğrencilere az önceki örnekte uygulandığı şekilde bir sonraki ekranda gösterilen (Şekil 5) A, B, C ve D yapılarının farklı yönlerden görünümünü hazırlanan eş karelere ayrılmış GSP çalışma yaprağı (Şekil 2) ve

dağıtılan Ünlü Matematikçilerin Sokakları (Ek X) adlı çalışma yaprağına çizmeleri istenir.

Şekil 5



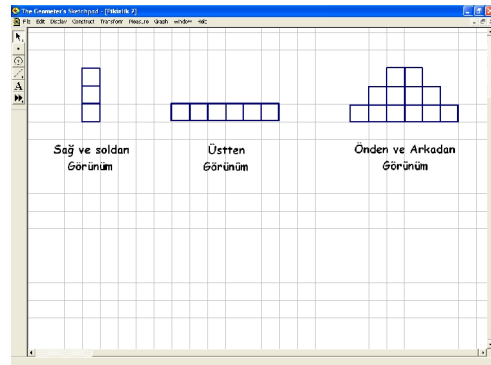
Etkinliği bitirdikten sonra yaptıklarımı gsp dosyası halinde kaydederek Etkinlik 2'ye geçmeleri istenir.

Etkinlik 2

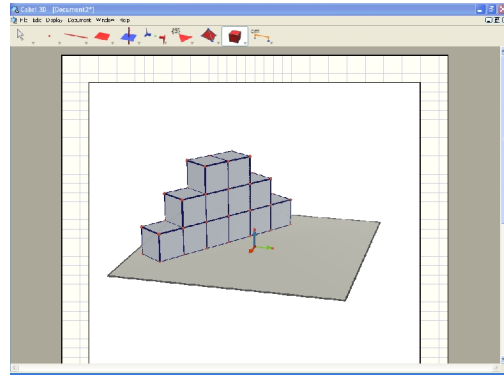
Öğrencilere bilgisayarlardaki Etkinlik 2.gsp adlı dosya açtırılır.

Ekranda (Şekil 6) bir yapının farklı yönlerden görünümü bulunmaktadır.

Şekil 6



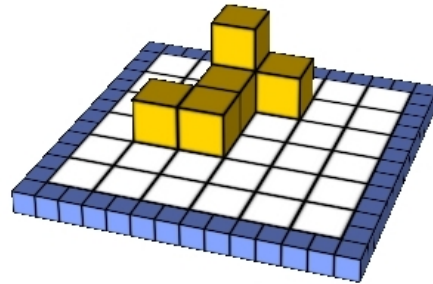
Öğrencilere Cabri 3D programında kendilerine yeni bir çalışma sayfası açmaları söylenerek, onlardan Etkinlik 2'de 5 farklı yönden görünümü verilen yapının modelini (Şekil 7) oluşturmaları istenir.

Şekil 7

Etkinliği bitirdikten sonra yaptıklarımı gsp dosyası halinde kaydederek Etkinlik 3'e geçmeleri istenir.

Etkinlik 3

Öğrencilere çalışma yaprağı (Ek X) dağıtılır. Çalışma yaprağında da bulunan şekildeki (Şekil 8) yapıyı *Elica Cubix Editor* programında oluşturmaları istenir. Daha sonra bu yapının kuşbakışı görünüşünün nasıl olabileceği tartışılır.

Şekil 8

Dağıtılan çalışma yaprağında bazı yönergeler bulunmaktadır. Bu yönergeleri takip ederek bu yapının tahmini kuşbakışı görünüşünü noktalı bölüme çizmeleri istenir.

Daha sonra öğrencilerin çalışma yaprağındaki yönergeyi takip ederek bilgisayarın faresini yardımıyla yapının durduğu tahtayı kuşbakışı görünüşü elde edene kadar çevirmeleri beklenir. Elde ettikleri gerçek görüntü verilen diğer noktalı bölüme çizdirilir ve kendi tahmini çizimleriyle kıyaslamaları sağlanır.

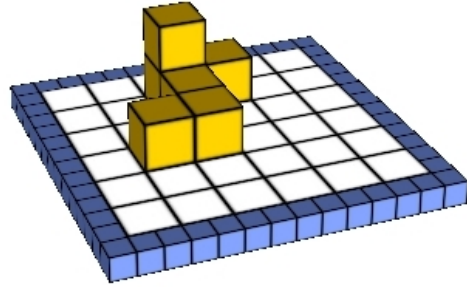
Son olarak aynı yapının sağdan, soldan, önden, arkadan görünüşleri için de aynı işlemler yaptırılır. Çizimlerinizi kıyasladıklarında nasıl bir sonuçla karşılaştığınızı gözlemlemeleri istenir.

Etkinliği bitirdikten sonra Etkinlik 4'e geçmeleri söylenir.

Etkinlik 4

Öğrencilere alışma yaprağı (Ek X) dağıtılır. Çalışma yaprağında da bulunan şekildeki (şekil 9) yapıyı *Elica Cubix Editor* programında oluşturmaları istenir. Daha sonra bu yapının kuşbakışı görünüşünün nasıl olabileceği tartıştırılır.

şekil 9



Dağıtılan alışma yaprağında bazı yönergeler bulunmaktadır. Bu yönergeleri takip ederek bu yapının tahmini kuşbakışı görünüşünü noktalı bölüme çizmeleri istenir.

Daha sonra öğrencilerin çalışma yaprağındaki yönergeyi takip ederek bilgisayarın faresini yardımıyla yapının durduğu tahtayı kuşbakışı görünüşü elde edene kadar çevirmeleri beklenir. Elde ettikleri gerçek görüntü verilen diğer noktalı bölüme çizdirilir ve kendi tahmini çizimleriyle kıyaslamaları sağlanır.

Son olarak aynı yapının sağdan, soldan, önden, arkadan görünüşleri için de aynı işlemler yaptırılır. izimlerinizi kıyasladıklarında nasıl bir sonuçla karşılaştığınızı gözlemlemeleri istenir.

Etkinliği bitirdikten sonra Etkinlik 5'e geçmeleri söylenir.

Etkinlik 5

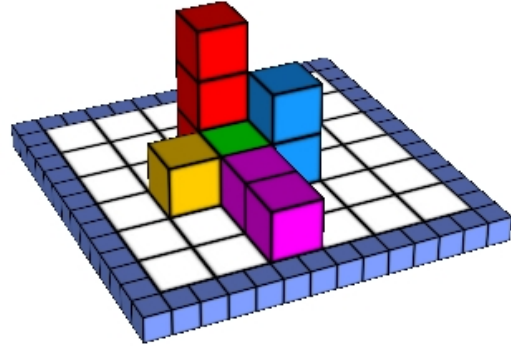
Öğrencilere 6 görev içeren çalışma yaprağı (Ek X) dağıtılır.

Görev 1

Çalışma yaprağında bulunan şekildeki (şekil 10) yapı *Elica Cubix Editor* programında oluşturulur ve ekrana yansıtılarak öğrencilerin incelemeleri istenir. Daha sonra bu yapının kuşbakışı görünüşünün nasıl

olabileceği tartışılır.

Şekil 10

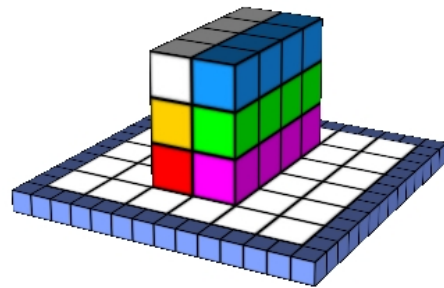


Çalışma yaprağındaki 1. görev olarak “Bu yapıdaki hangi küp veya küpler çıkarılırsa yapının kuşbakışı görünüşü değişmez? Nedenleriyle açıklayınız.” sorusu öğrencilere yöneltilir ve elde ettikleri sonuçları dağıtılan çalışma yapraklarındaki ilgili bölüme yazmaları istenir. Daha sonra seçtikleri küpü veya küpleri program yardımıyla yapıdan çıkararak cevaplarını kontrol etmeleri istenir.

Görev 2

Çalışma yaprağındaki 2. görev olarak şekildeki (Şekil 11) yapıyı *Elica Cubix Editor* programında oluşturmaları istenir.

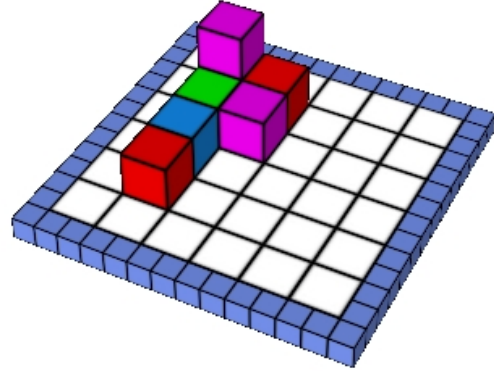
Şekil 11



Ardından öğrencilere “Bu yapının oluşturulmasında kaç tane küp kullanılmıştır? (yapının üzerinde bulunduğu tabladaki küpler hariç)” sorusu yöneltilir. Daha sonra programda yapının sol alt tarafında bulunan Statistics butonuna basarak, çıkan listedeki Volume başlığının karşısındaki rakama bakarak cevaplarını kontrol etmeleri istenir.

Görev 3

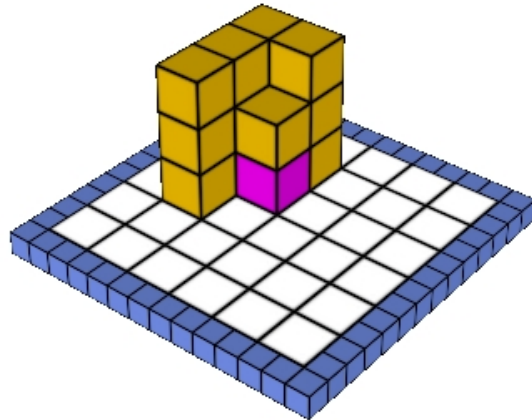
Çalışma yaprağındaki 3. görev olarak öğrencilerin şekildeki (Şekil 12) yapıyı Elica Cubix Editor programında oluşturmaları istenir.

Şekil 12

Ardından öğrencilere “Bu yapının oluşturulmasında kaç tane küp kullanılmıştır? (yapının üzerinde bulunduğu tabladaki küpler hariç)” sorusu yöneltilir. Daha sonra programda yapının sol alt tarafında bulunan Statistics butonuna basarak, çıkan listedeki Volume başlığının karşısındaki rakama bakarak cevaplarını kontrol etmeleri istenir.

Görev 4

Çalışma yaprağındaki 4. görev olarak öğrencilerin şekildeki (Şekil 13) yapıyı Elica Cubix Editor programında oluşturmaları istenir.

Şekil 13

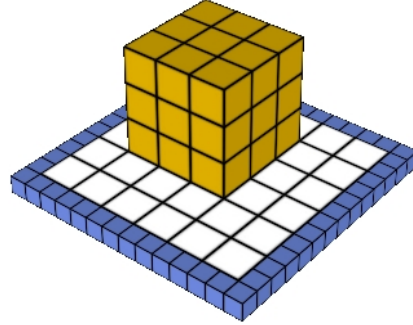
Ardından öğrencilere “Bu yapıdaki pembe renkli gösterilen küp kaç tane küple yüz-yüze

durmaktadır?” sorusu yöneltilir. Daha sonra bazı küpleri programda yapıdan çıkararak cevaplarını kontrol etmeleri istenir.

Görev 5

Çalışma yaprağındaki 5. görev olarak öğrencilerin şekildeki (Şekil 14) yapıyı Elica Cubix Editor programında oluşturmaları istenir.

Şekil 14

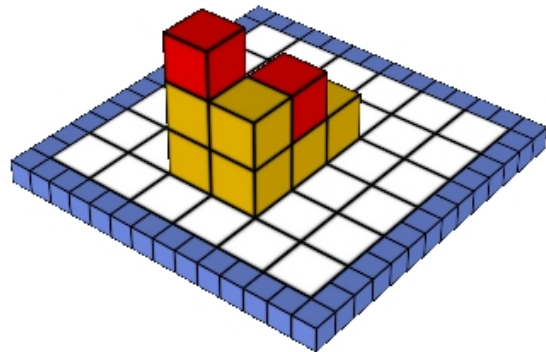


Ardından öğrencilere “Bu yapının dış yüzeyini yeşile boyayacağınız söylense kaç küpün 3 yüzeyini yeşile boyamış olursunuz?” sorusu yöneltilir. Daha sonra bazı küpleri programda yapıdan çıkararak cevaplarını kontrol etmeleri istenir.

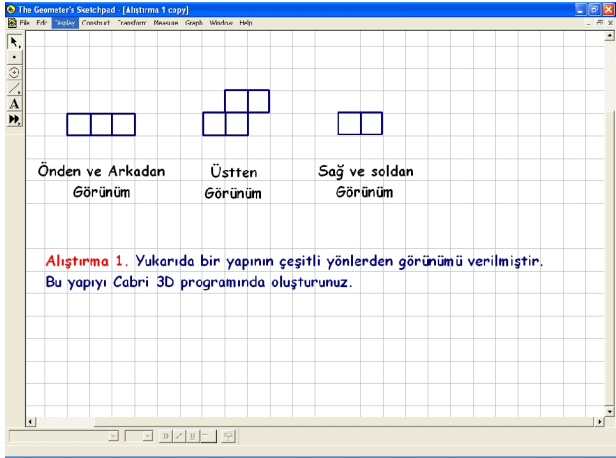
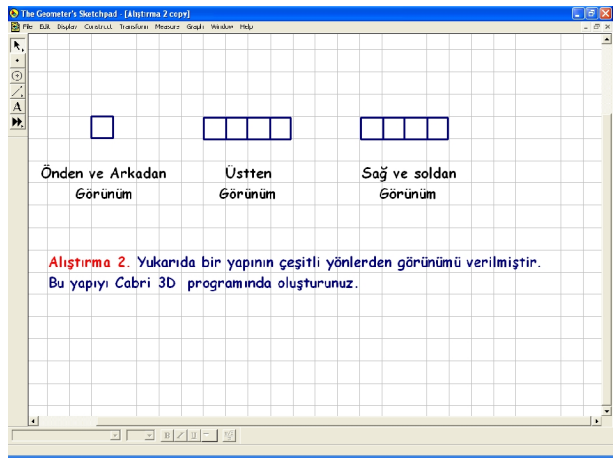
Görev 6

Çalışma yaprağındaki son görev olarak öğrencilerin şekildeki (Şekil 15) yapıyı Elica Cubix Editor programında oluşturmaları istenir.

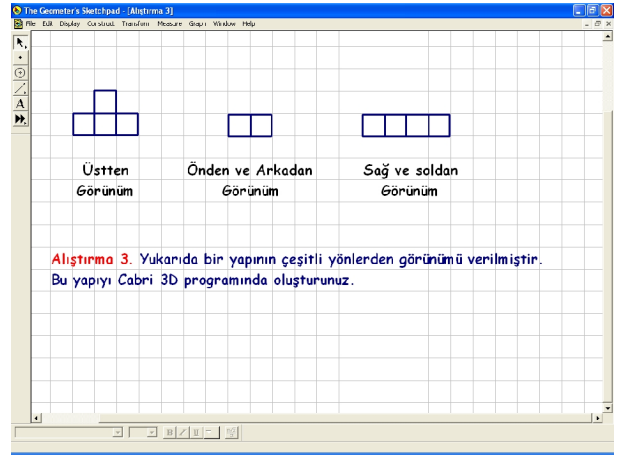
Şekil 15



Ardından öğrencilere “Bu yapıdan koyu renkle gösterilen küpleri çıkarınız. Bu yapının yeni görüntüsü nasıl olur? Sizce yapının herhangi bir yönden görünümünde değişme olmaması mümkün mü?” sorusu yöneltilir. Daha sonra yapının üzerinde bulunduğu tablayı çeşitli yönlere döndürerek

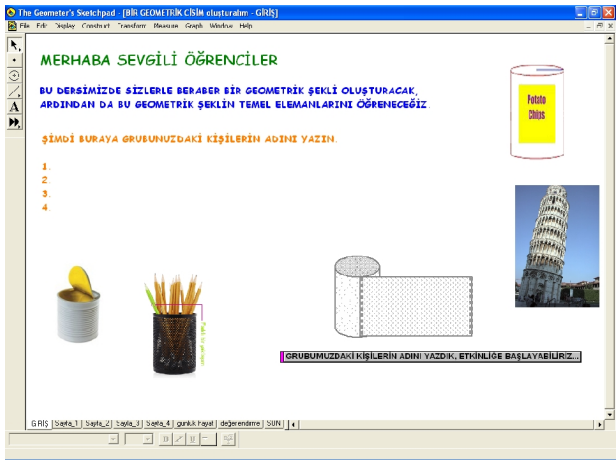
	cevaplarını kontrol etmeleri istenir.
BÖLÜM III	
<p><i>Ölçme-Değerlendirme:</i> <i>(Bireysel öğrenme</i> <i>etkinliklerine yönelik Ölçme-</i> <i>Değerlendirme)</i></p>	<p>Öğrencilere GSP ve Cabri 3D programlarında alıştırma 1 (Şekil 16) yaptırılır.</p> <p style="text-align: center;">Şekil 16</p>  <p>Öğrencilere GSP ve Cabri 3D programlarında alıştırma 2 (Şekil 17) yaptırılır.</p> <p style="text-align: center;">Şekil 17</p>  <p>Öğrencilere GSP ve Cabri 3D programlarında alıştırma 3 (Şekil 18) yaptırılır.</p>

Şekil 18



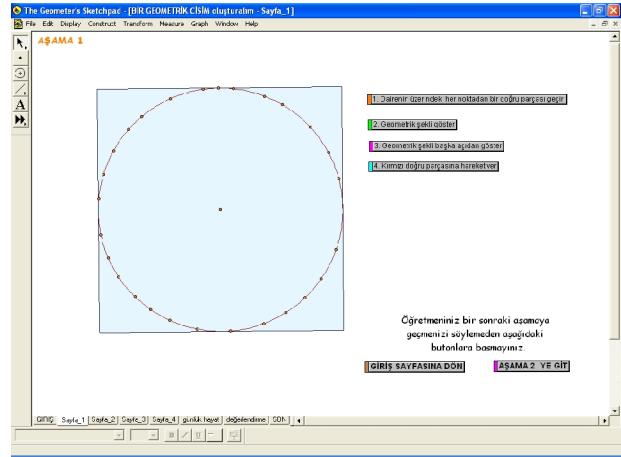
DENEY GRUBU DERS PLANI II

BÖLÜM I	
<i>Dersin Adı</i>	Matematik
<i>Sınıf</i>	7
<i>Ünitenin Adı</i>	Geometrik Cisimler
<i>Konu</i>	Dairesel silindirin temel elemanlarını belirleme, inşa etme ve açınımını çizme
<i>Sınıf</i>	2 ders saati (40+40dk)
BÖLÜM II	
<i>Öğrenci Kazanımları</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Dairesel silindirin temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açınımını çizer.
<i>Ünite Kavramları ve Sembolleri</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Dairesel silindir • Dairesel silindirin açınımı • Taban • Eksen • Ana doğru • Yarıçap • Yükseklik
<i>Güvenlik Önlemleri</i>	Öğrencilerin bilgisayar laboratuvarında prizlerden uzak durması sağlanmalıdır.
<i>Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri</i>	Dinamik Geometri Yazılımlarıyla Yapılan Bilgisayar Destekli Öğretim Yöntemi
<i>Kullanılan Eğitim Teknolojileri- Araç, Gereçler ve Kaynakça</i>	<p><i>Kullanılan Eğitim Teknolojileri:</i> Bilgisayar, Projeksiyon, Perde, Geometer's Sketchpad Yazılımı</p> <p><i>Araç-gereçler:</i> GSP çalışma yaprağı</p> <p><i>Kaynakça:</i> http://www.dynamicgeometry.com/</p>
<i>Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri</i>	
<i>Dikkati Çekme</i>	Bu dersimizde sizlerle beraber bir geometrik şekli oluşturacak, ardından da bu geometrik şeklin temel elemanlarını öğreneceğiz.

<p><i>Güdüleme</i></p>	<p>Geçen yıl bazı geometrik şekilleri ve onların özellikleriyle geometri derslerimizde tanışmıştık, bu yıl onlara bir yenisini daha ekleyeceğiz.</p> <p>Bugünkü iki dersimizde kullanacağımız etkinlik sayesinde bir geometrik şekli oluşturacağız. Devamında da bu geometrik şeklin temel elemanlarını GSP programı yardımıyla öğreneceğiz.</p>
<p><i>Derse Geçiş</i></p>	<p>Şimdi herkes bilgisayarlarını açsın. Bilgisayarınıza ağ bağlantıları bölümünden ulaşabileceğiniz “bir geometrik cisim oluşturalım” adlı etkinliğimizle dersimize başlayacağız.</p>
<p><i>Grupla Öğrenme Etkinlikleri</i> (Ödev, deney, problem çözme vb.)</p>	<p>“bir geometrik cisim oluşturalım”</p>
<p><i>Bireysel Öğrenme Etkinlikleri</i></p>	<p>“Haydi, silindir oluşturmaya”</p>
<p>ÖZET</p>	<p>Dinamik geometri yazılımı GSP’de hazırlanan bilgisayar destekli “<i>bir geometrik cisim oluşturalım</i>” adındaki etkinlik öğrencilerle birlikte yapılır.</p> <p>“bir geometrik cisim oluşturalım”</p> <p>Öğrencilerin bu etkinliği grup halinde gerçekleştirmeleri için öğretmen tarafından heterojen gruplar oluşturulur.</p> <p>Geometer’s Sketchpad programında öğrenciler için hazırlanmış GSP çalışma yaprağı (Şekil 1) açtırılır.</p> <p style="text-align: center;">Şekil 1</p>  <p>Gruplar etkinliğin sağ alt köşesinde bulunan butonlar yardımıyla etkinliğin adımlarını takip ederler.</p>

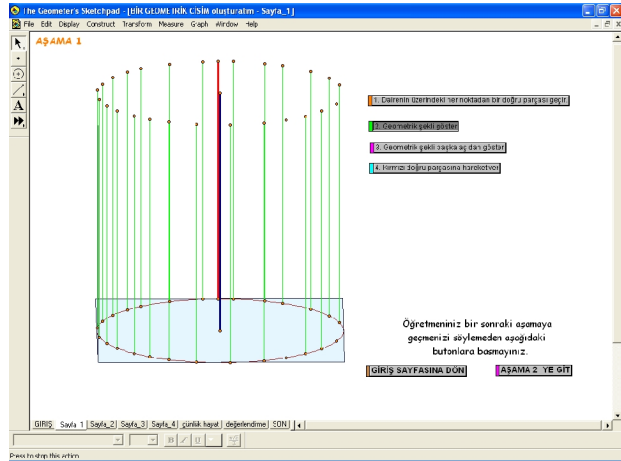
Etkinliğin birinci aşamasında (Şekil 2) dairesel silindirin inşası bulunmaktadır.

Şekil 2



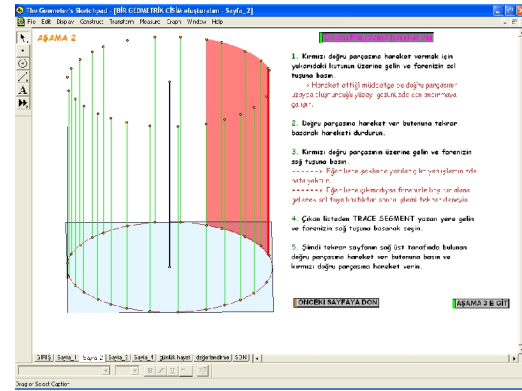
Etkinliğin bu aşamasında sağ üst köşede bulunan 4 buton sayesinde öğrenciler GSP'nin animasyon özelliğini kullanırlar. Öğrencilerin dairesel silindirin inşasını şekildeki gibi (Şekil 3) farklı açılardan izleyerek tartışmaları ve tartışmalar sonucu **anadoğruları** keşfetmeleri sağlanır.

Şekil 3



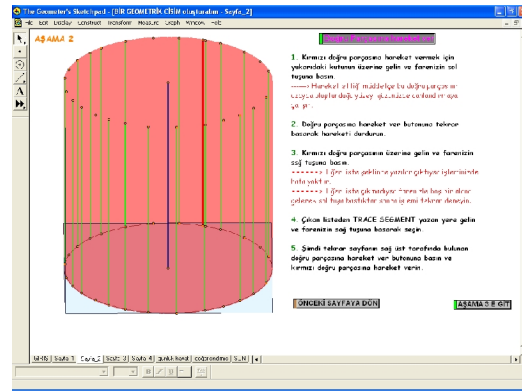
Öğrencilerin dairesel silindirin inşasını keşfetmelerinden sonra ikinci aşamaya (Şekil 4) geçilir.

Şekil 4



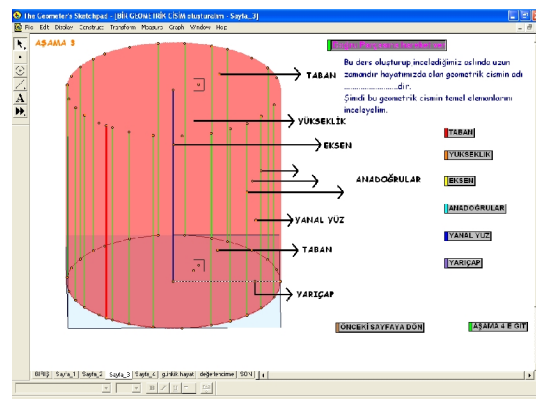
Bu aşamada öğrencilerin etkinlik yönergeleri yardımıyla anadoğruların kırmızı renkli olanına gölge vermeleri sağlanır. Bununla öğrencilerin dairesel silindirin inşasını tamamlamaları (Şekil 5) sağlanır.

Şekil 5



Etkinliğin üçüncü aşamasında (Şekil 6) öğrencilerin ekranın sağ kenarında bulunan göster/gizle butonları sayesinde dairesel silindirin temel elemanlarını keşfetmeleri sağlanır.

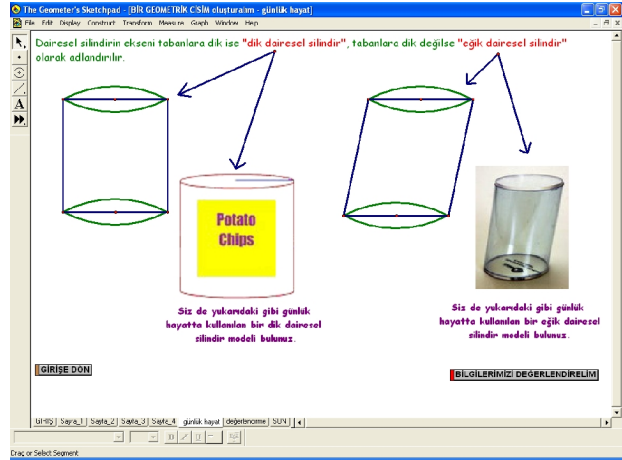
Şekil 6



Etkinliğin devamında (Şekil 7) öğrencilere dairesel

silindirin eksenini tabanlara dik ise "dik dairesel silindir", tabanlara dik değilse "eğik dairesel silindir" olarak adlandırıldığı bilgisi verilir. Verilen bu bilgi günlük hayattan örneklerle desteklenir.

Şekil 7

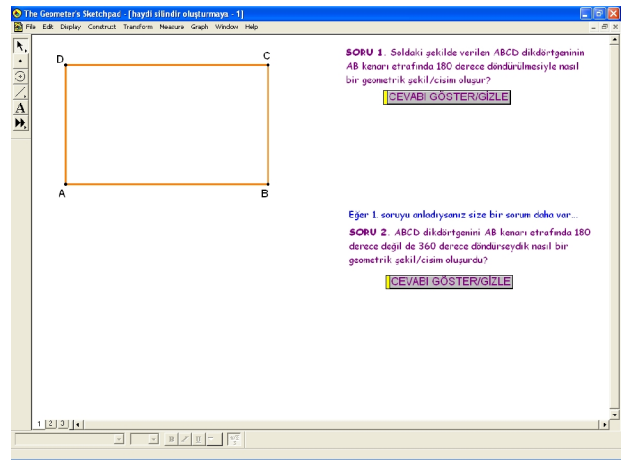


Daha sonra "Haydi, silindir oluşturmaya" etkinliğine geçilir.

"Haydi, silindir oluşturmaya"

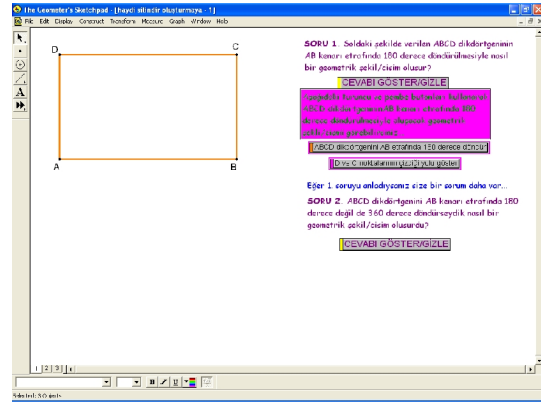
Geometer's Sketchpad programında öğrenciler için hazırlanmış GSP çalışma yaprağı (Şekil 8) açtırılır.

Şekil 8



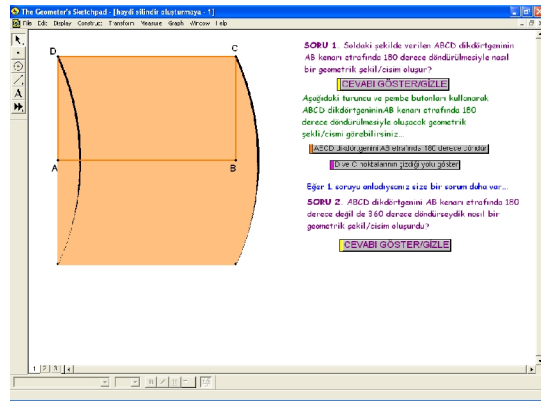
Bu etkinlikte öğrencilerin bir dikdörtgeni uzayda uzun kenarı etrafında döndürerek silindir oluşturulabildiğini keşfetmeleri beklenir. İlk önce etkinlikteki butonlar kullanılarak (Şekil 9) birinci sorunun cevabı buldurulmaya çalışılır.

Şekil 9



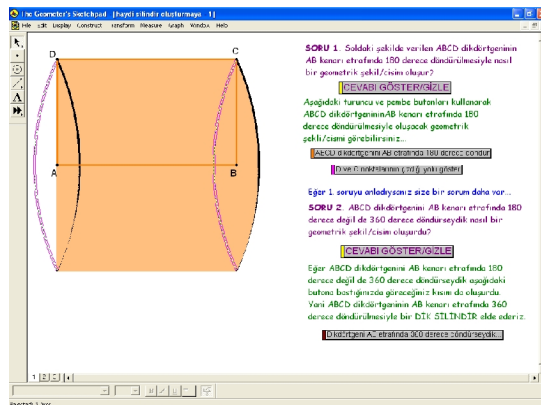
Ortaya çıkan butonları tıkladıklarında GSP'nin animasyon özelliğini kullanarak dikdörtgeni 180 derece döndürdüğümüzde uzayda yarım silindir oluşturulduğunu fark etmeleri sağlanır (Şekil 10).

Şekil 10



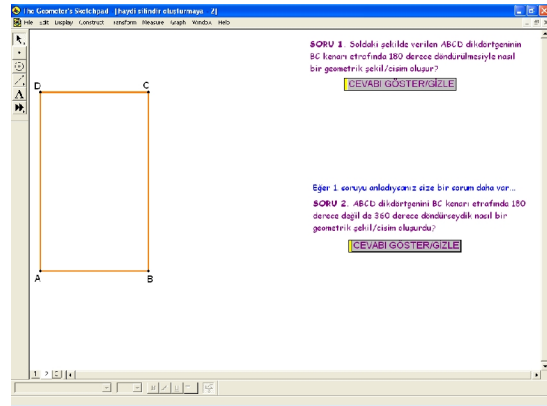
Daha sonra ikinci bir soru sorularak cevabı tıklandığında ortaya çıkan butonlar yardımıyla GSP'nin animasyon özelliğini kullanarak dikdörtgeni 360 derece döndürdüğümüzde uzayda bir dik silindir oluşturulduğunu fark etmeleri sağlanır (Şekil 11).

Şekil 11



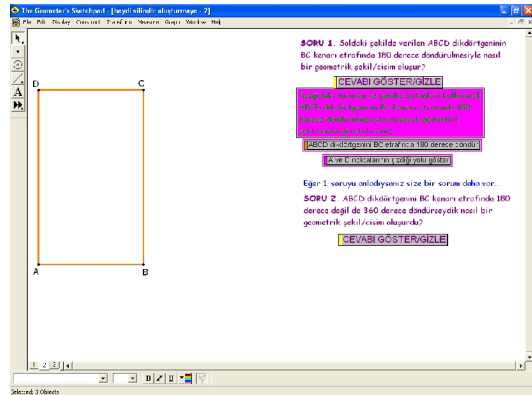
Etkinliğin ikinci bölümünde (Şekil 12) bir dikdörtgeni uzayda kısa kenarı etrafında döndürerek silindir oluşturulabildiğini keşfetmeleri beklenir.

Şekil 12



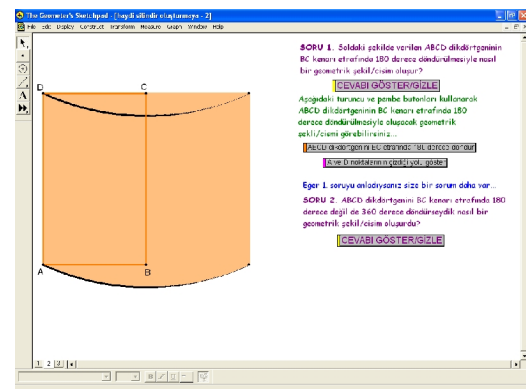
İlk önce etkinlikteki butonlar kullanılarak (Şekil 13) birinci sorunun cevabı buldurulmaya çalışılır.

Şekil 13



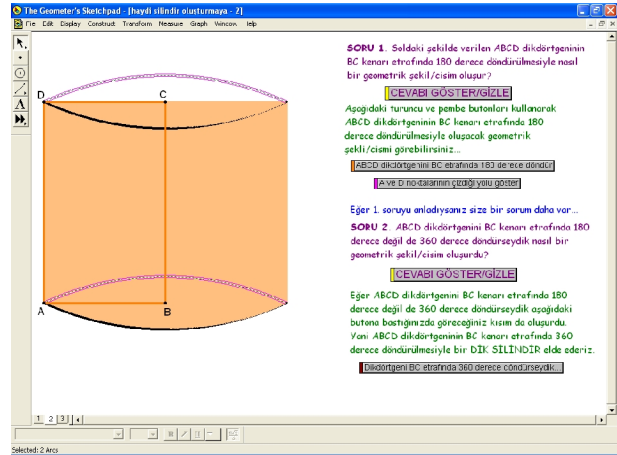
Ortaya çıkan butonları tıkladıklarında GSP'nin animasyon özelliğini kullanarak dikdörtgeni 180 derece döndürdüğümüzde uzayda yarım silindir oluşturulduğunu fark etmeleri sağlanır (Şekil 14).

Şekil 14



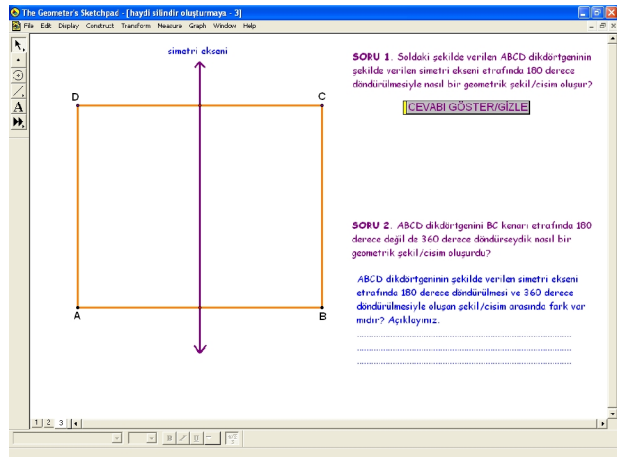
Daha sonra ikinci bir soru sorularak cevabı tıkladığında ortaya çıkan butonlar yardımıyla GSP'nin animasyon özelliğini kullanarak dikdörtgeni 360 derece döndürdüğümüzde uzayda bir dik silindir oluşturulduğunu fark etmeleri sağlanır (Şekil 15).

Şekil 15



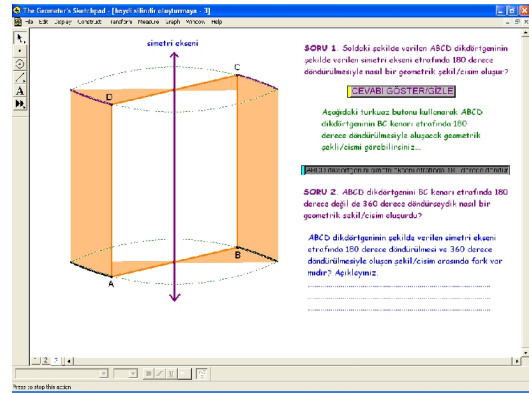
Etkinliğin son aşamasında öğrencilerden dikdörtgeni simetri eksenini etrafında döndürdüğümüzde de dik silindir oluşturulabileceğini keşfetmeleri sağlanır (Şekil 16).

Şekil 16



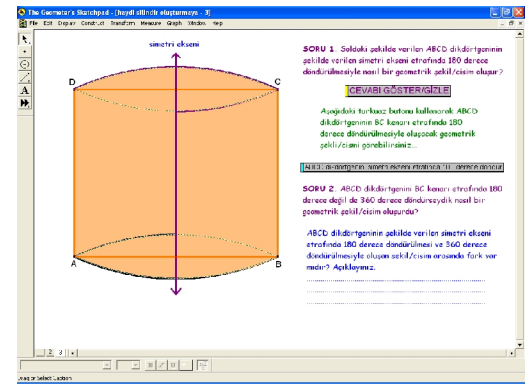
Öğrencilerin ekranın sağ tarafındaki (Şekil 17) butonları yardımıyla GSP'nin animasyon özelliğini kullanarak silindir oluşumunu keşfetmeleri sağlanır.

Şekil 17



Dik silindirin oluşumu (Şekil 18) tamamlandıktan sonra dersin değerlendirme kısmına geçilir.

Şekil 18

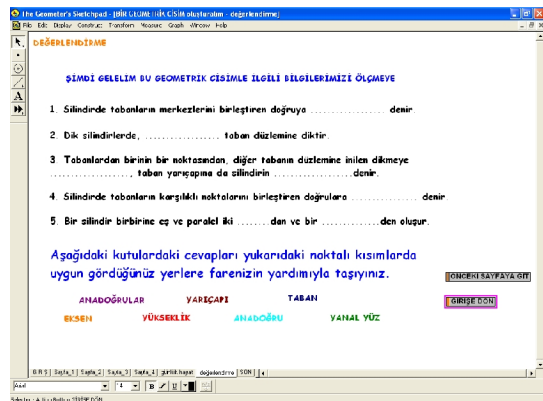


BÖLÜM III

*Ölçme-Değerlendirme:
(Bireysel öğrenme
etkinliklerine yönelik Ölçme-
Değerlendirme)*

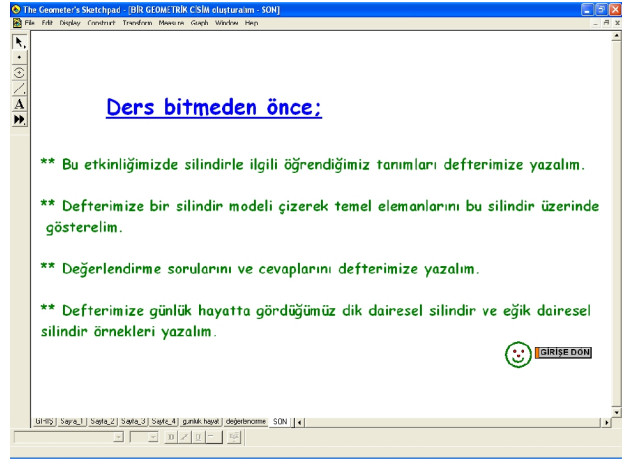
Öğrencilere GSP programında hazırlanmış olan etkinliğin sonundaki ölçme-değerlendirme bölümü (şekil 19) çözdürülür. Bu bölüm, bilgisayarın faresi yardımıyla sorulardaki boşluklara cevapların sürükle-bırak şeklinde taşınmasıyla gerçekleştirilir.

Şekil 19



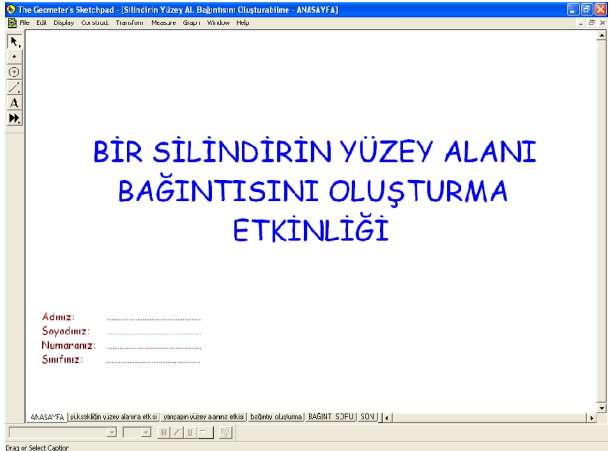
Son olarak öğrencilere etkinlikle ilgili önemli noktalar ve alınacak notlar hatırlatılır (Şekil 20).

Şekil 20



DENEY GRUBU DERS PLANI III

BÖLÜM I	
<i>Dersin Adı</i>	Matematik
<i>Sınıf</i>	7
<i>Ünitenin Adı</i>	Geometrik Cisimler
<i>Konu</i>	Dik dairesel silindirin yüzey alanı bağıntısını oluşturma
<i>Sınıf</i>	2 ders saati (40+40 dk)
BÖLÜM II	
<i>Öğrenci Kazanımları</i>	<ul style="list-style-type: none"> Dik dairesel silindirin yüzey alanı bağıntısını oluşturur.
<i>Ünite Kavramları ve Sembolleri</i>	<ul style="list-style-type: none"> Dairesel silindirin yüzey alanı
<i>Güvenlik Önlemleri</i>	Öğrencilerin bilgisayar laboratuvarında prizlerden uzak durması sağlanmalıdır.
<i>Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri</i>	Dinamik Geometri Yazılımlarıyla Yapılan Bilgisayar Destekli Öğretim Yöntemi
<i>Kullanılan Eğitim Teknolojileri- Araç, Gereçler ve Kaynakça</i>	<p><i>Kullanılan Eğitim Teknolojileri:</i> Bilgisayar, Projeksiyon, Perde, Geometer's Sketchpad Yazılımı</p> <p><i>Araç-gereçler:</i> GSP çalışma yaprağı</p> <p><i>Kaynakça:</i> http://www.dynamicgeometry.com/</p>
<i>Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri</i>	
<i>Dikkati Çekme</i>	Bugünkü dersimizde geçen ders beraber oluşturduğumuz ve temel elemanlarını öğrendiğimiz dairesel silindirin yüzey alanı bağıntısını oluşturacağız.
<i>Güdüleme</i>	Bugünkü dersimizde kullanacağımız etkinlik sayesinde GSP programı yardımıyla dairesel silindirin yüzey alanı bağıntısını keşfedeceğiz ve bundan sonraki derslerde karşımıza bu konuyla ilgili problemler hazırlayıp çözebilir hale geleceğiz.
<i>Derse Geçiş</i>	Şimdi herkes bilgisayarlarını açsın. Bilgisayarınıza

	ağ bağlantıları bölümünden ulaşabileceğiniz “Bir Silindirin Yüzey Alanı Bağıntısını Oluşturma” adlı etkinliğimizle dersimize başlayacağız.
<p><i>Grupla Öğrenme Etkinlikleri</i> (Ödev, deney, problem çözme vb.)</p>	<p>Bir Silindirin Yüzey Alanı Bağıntısını Oluşturma Etkinliği</p>
<p>ÖZET</p>	<p>Dinamik geometri yazılımı GSP’de hazırlanan bilgisayar destekli “Bir Silindirin Yüzey Alanı Bağıntısını Oluşturma” adındaki etkinlik öğrencilerle birlikte yapılır.</p> <p>“Bir Silindirin Yüzey Alanı Bağıntısını Oluşturma Etkinliği”</p> <p>Öğrencilerin bu etkinliği grup halinde gerçekleştirmeleri için öğretmen tarafından heterojen gruplar oluşturulur.</p> <p>Geometer’s Sketchpad programında öğrenciler için hazırlanmış GSP çalışma yaprağı (Şekil 1) açtırılır.</p> <p style="text-align: center;">Şekil 1</p>  <p>Gruplar etkinliğin sağ alt köşesinde bulunan butonlar yardımıyla etkinliğin adımlarını takip ederler.</p> <p>Etkinliğin birinci aşamasında (Şekil 2) dairesel silindirin yüzey alanına yüksekliğin etkisi gösterilmektedir. Hazırlanan sürüklenme butonu ile öğrencilerin silindirin yüksekliği değiştirmeleri sağlanır. Böylece öğrencilerin, silindirin yüksekliği değiştiğinde silindirin taban alanı, yanal alanı ve yüzey alanında sayısal olarak ne kadar değişiklik olduğunu hazırlanan tabloda açıkça görmeleri sağlanır.</p>

Şekil 2

The screenshot shows a software window titled "The Geometre's Sketchpad - [Silindirin Yüzeysel Alanını Oluşturma - yüksekliğin yüzey alanına etkisi]". The main area displays a cylinder with height $h = 1$ cm and radius $r = 1$ cm. The base area is 3.14 cm^2 , the lateral area is 6.28 cm^2 , and the total surface area is 9.42 cm^2 . A table on the right shows the same values for a cylinder with $h = 1$ cm, $r = 1$ cm, and total surface area 19.44 cm^2 . The interface includes a "Sürüklemeye" button and a "Hesaplamaları Göster/Gizle" button.

h	Alan ABCD	Dairenin Alanı	Silindirin Yüzeysel Alanı
1	4.19 cm^2	3.14 cm^2	19.44 cm^2

Açıklama:
Silindirin yüksekliğini yeşil renkli noktada çekimdeki sürüklemeye butonunu kullanarak değiştirilim.
Sayfanın sağ üst tarafında bulunan tabloda silindirin yüksekliği, silindirin et ve üst tabanlarını oluşturan eş dairelerden birinin alanı ve silindirin toplam yüzey alanı verilmektedir.
Dilerseniz yüksekliği değiştirdiğinizde elde ettiğiniz verileri bilgisayarı zım faresinin sağ tuşu ile çift tıklayarak tablonun son satırına kaydedebilirsiniz.
Tabloda gördüğünüz verilere dayanarak silindirin yüzey alanının değişiminin yüzey alanına nasıl etkilediğini açıklayabilir misiniz?

Etkinliğin ikinci aşamasında (Şekil 3) dairesel silindirin yüzey alanına yarıçapın etkisi gösterilmektedir. Hazırlanan sürüklemeye butonu ile öğrencilerin silindirin yüksekliği değiştirmeleri sağlanır. Böylece öğrencilerin, silindirin yarıçapı değiştiğinde silindirin taban alanı, yanal alanı ve yüzey alanında sayısal olarak ne kadar değişiklik olduğunu hazırlanan tabloda açıkça görmeleri sağlanır.

Şekil 3

The screenshot shows a software window titled "The Geometre's Sketchpad - [Silindirin Yüzeysel Alanını Oluşturma - yarıçapın yüzey alanına etkisi]". The main area displays a cylinder with height $h = 2.00$ cm and radius $r = 1.00$ cm. The base area is 3.14 cm^2 , the lateral area is 12.56 cm^2 , and the total surface area is 15.70 cm^2 . A table on the right shows the same values for a cylinder with $h = 3.00$ cm, $r = 1.00$ cm, and total surface area 25.19 cm^2 . The interface includes a "Sürüklemeye" button and a "Hesaplamaları Göster/Gizle" button.

h	r	Taban Alanı	Yanal Alanı	Toplam Yüzeysel Alanı
3.00 cm	1.00 cm	3.14 cm^2	18.91 cm^2	25.19 cm^2

Açıklama:
Silindirin yüksekliğini yeşil renkli noktada çekimdeki sürüklemeye butonunu kullanarak değiştirilim.
Sayfanın sağ üst tarafında bulunan tabloda silindirin yüksekliği, silindirin et ve üst tabanlarını oluşturan eş dairelerden birinin alanı ve silindirin toplam yüzey alanı verilmektedir.
Dilerseniz yüksekliği değiştirdiğinizde elde ettiğiniz verileri bilgisayarı zım faresinin sağ tuşu ile çift tıklayarak tablonun son satırına kaydedebilirsiniz.
Tabloda gördüğünüz verilere dayanarak silindirin taban yüzey alanının değişiminin yüzey alanına nasıl etkilediğini açıklayabilir misiniz?

GSP etkinliğinin sonraki sayfasında (Şekil 4) öğrencilerin silindirin yüksekliğini ve yarıçapını aynı anda özgürce istedikleri kadar değiştirebilmeleri için iki tane sürüklemeye butonu koyulmuştur. Böylece kafalarında kurdukları yüzey alanı bağıntısının doğru olup olmadığını test etmeleri sağlanır.

Şekil 4

The Geometer's Sketchpad - [Silindirin Yüzeysel Alanı Bağlantısını Oluşturabilmek - Bağlantıyı Oluşturma]

h	r	Silindirin Üst Tabanının Alanı	Silindirin Alt Tabanının Alanı	Silindirin Yanal Alanı	Silindirin Toplam Yüzeysel Alanı
1,00 cm	1,00 cm	3,14 cm ²	3,14 cm ²	6,28 cm ²	12,56 cm ²
2,00 cm	1,00 cm	3,14 cm ²	3,14 cm ²	12,56 cm ²	18,88 cm ²
1,00 cm	2,00 cm	12,57 cm ²	12,57 cm ²	12,56 cm ²	37,74 cm ²
2,00 cm	2,00 cm	12,57 cm ²	12,57 cm ²	25,11 cm ²	50,34 cm ²
2,00 cm	2,00 cm	12,57 cm ²	12,57 cm ²	25,11 cm ²	50,34 cm ²

Tabloda gördüğünüz verilere dayanarak silindirin yüksekliğinin ve yarıçapının değişiminin yüzey alanını nasıl etkilediğini açıklayabilir misiniz?

h = 2,00 cm
r = 2,00 cm

ANASAYFA | silindirin yüzey alanını etkisi | yarıçapın yüzey alanına etkisi | yüksekliğinin | BAĞINTI SORUSU | 30N |

Daha sonra hala bağıntıya ulaşamamış öğrencilere kolaylık sağlamak amacıyla hazırlanmış, sayfanın sağ üst köşesinde bulunan (Şekil 5) 1. Adım, 2. Adım, 3. Adım ve 4. Adım yazılı göster/gizle butonları ile ipuçları verilerek yüzey alanı bağıntısına ulaşmaları sağlanır.

Şekil 5

The Geometer's Sketchpad - [Silindirin Yüzeysel Alanı Bağlantısını Oluşturabilmek - BAĞINTI SORUSU]

Etkinlikten elde ettiğimiz tüm verilere dayanarak SILINDIRIN YÜZEY ALANI BAĞINTISINI oluşturuyoruz...

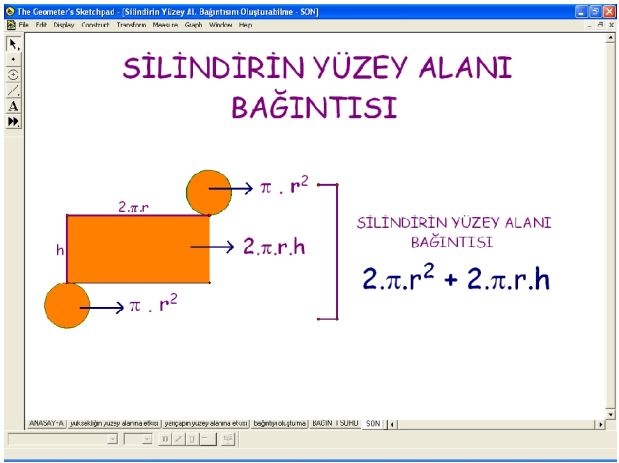
ADIM 1
ADIM 2
ADIM 3
ADIM 4

*** Oluşturamadığınız takdirde sayfanın sağındaki adımlardan yardım olarak tekrar deneyiniz.

2.π.r
h
π . r²
π . r²
2.π.r.h
SİLİNDİRİN YÜZEY ALANI BAĞINTISI
??????????????

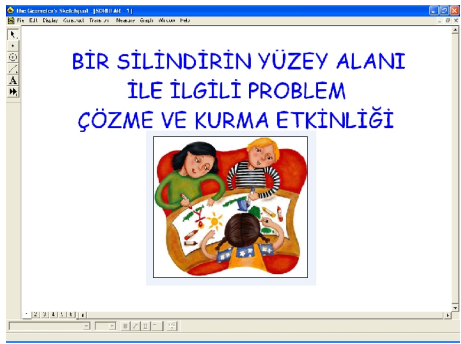
ANASAYFA | silindirin yüzey alanını etkisi | yarıçapın yüzey alanına etkisi | yüksekliğinin | BAĞINTI SORUSU | 30N |

Etkinliğin son aşamasında (Şekil 6) öğrencilerin görsel olarak aklında kalması amacıyla silindirin yüzey alanı bağıntısı gösterilir ve defterlere konunun önemi noktaları not tutturulur.

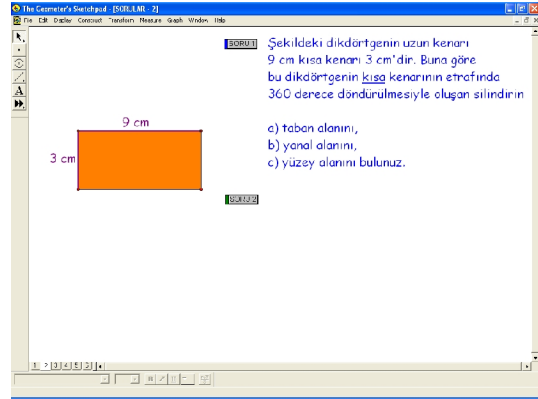
	<p style="text-align: center;">Şekil 6</p> 
<p>BÖLÜM III</p>	
<p><i>Ölçme-Değerlendirme:</i> <i>(Bireysel öğrenme</i> <i>etkinliklerine yönelik Ölçme-</i> <i>Değerlendirme)</i></p>	<p>Öğrencilere GSP programında hazırlanmış olan etkinliğin sonundaki yüzey alanı bağıntısını hatırlayıp hatırlamadıkları tekrar sorulur.</p>

DENEY GRUBU DERS PLANI IV

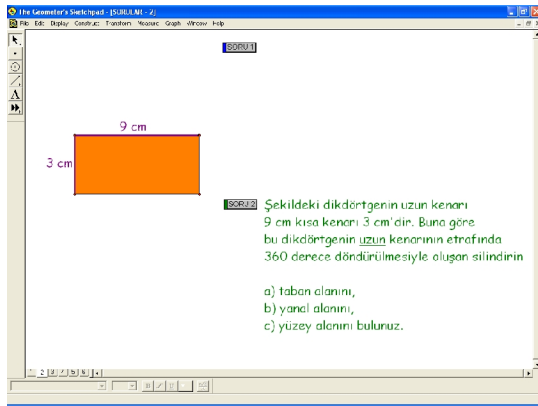
BÖLÜM I	
<i>Dersin Adı</i>	Matematik
<i>Sınıf</i>	7
<i>Ünitenin Adı</i>	Geometrik Cisimler
<i>Konu</i>	Dik dairesel silindirin yüzey alanı ile ilgili problemleri çözme ve kurma
<i>Sınıf</i>	3 ders saati (40+40+40 dk)
BÖLÜM II	
<i>Öğrenci Kazanımları</i>	<ul style="list-style-type: none"> Dik dairesel silindirin yüzey alanı ile ilgili problemleri çözer ve kurar.
<i>Ünite Kavramları ve Sembolleri</i>	<ul style="list-style-type: none"> Dairesel silindirin yüzey alanı
<i>Güvenlik Önlemleri</i>	Öğrencilerin bilgisayar laboratuvarında prizlerden uzak durması sağlanmalıdır.
<i>Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri</i>	Dinamik Geometri Yazılımlarıyla Yapılan Bilgisayar Destekli Öğretim Yöntemi
<i>Kullanılan Eğitim Teknolojileri- Araç, Gereçler ve Kaynakça</i>	<p><i>Kullanılan Eğitim Teknolojileri:</i> Bilgisayar, Projeksiyon, Perde, Geometer's Sketchpad Yazılımı</p> <p><i>Araç-gereçler:</i> GSP çalışma yaprağı</p> <p><i>Kaynakça:</i> http://www.dynamicgeometry.com/</p>
<i>Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri</i>	
<i>Dikkati Çekme</i>	Bugünkü dersimizde geçen derslerimizde beraber oluşturduğumuz, temel elemanlarını ve yüzey alanı bağıntısını öğrendiğimiz dairesel silindirin yüzey alanıyla ilgili problemler kurup, bunların çözümünü hep beraber tartışacağız.
<i>Güdüleme</i>	Geçen dersimizde yaptığımız etkinlik sayesinde GSP programında dairesel silindirin yüzey alanı bağıntısını keşfetmiştik. Bu sayede bu ders karşımıza çıkacak problemleri çözenin artık hepimize kolay geleceğini göreceksiniz.

<p><i>Gözden Geçirme</i></p>	<p>Bugünkü dersimize başlamadan önce geçen ders beraber keşfettiğimiz dairesel silindirin yüzey alanı bağıntısını hatırlayalım. Bu bağıntıyı bize aranızdan kim hatırlatmak ister?</p>
<p><i>Derse Geçiş</i></p>	<p>Şimdi herkes bilgisayarlarını açsın. Bilgisayarınıza ağ bağlantıları bölümünden ulaşabileceğiniz “Bir Silindirin Yüzey Alanı ile İlgili Problem Çözme ve Kurma Etkinliği” adlı etkinliğimizle dersimize başlayacağız.</p>
<p><i>Bireysel Öğrenme Etkinlikleri</i> (Ödev, deney, problem çözme vb.)</p>	<p>Bir Silindirin Yüzey Alanı ile İlgili Problem Çözme ve Kurma Etkinliği</p>
<p>ÖZET</p>	<p>Dinamik geometri yazılımı GSP’de hazırlanan bilgisayar destekli “Bir Silindirin Yüzey Alanı ile İlgili Problem Çözme ve Kurma Etkinliği” öğrencilerle birlikte yapılır.</p> <p>“Bir Silindirin Yüzey Alanı ile İlgili Problem Çözme ve Kurma Etkinliği”</p> <p>Geometer’s Sketchpad programında öğrenciler için hazırlanmış GSP çalışma yaprağı (Şekil 1) açtırılır.</p> <p style="text-align: center;">Şekil 1</p>  <p>Gruplar etkinliğin sol alt köşesinde bulunan rakam sekmeleri yardımıyla problem çözme ve kurma etkinliğinde sayfalar arası gezinti yapabilirler.</p> <p>Etkinliğin birinci aşamasında dairesel silindirin yüzey alanına ilişkin 2 soru (Şekil 2 & Şekil 3) sorulur. Bu soruların çözülmesinden sonra bir sonraki sayfaya geçilir.</p>

Şekil 2

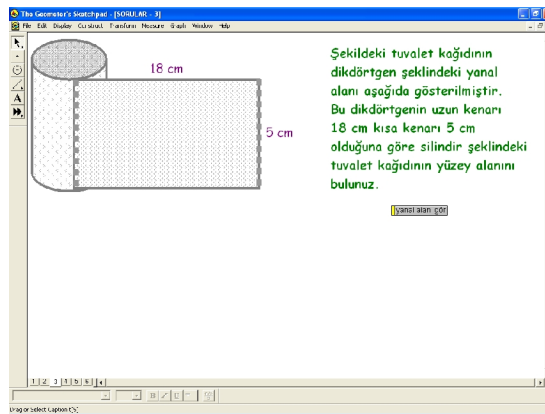


Şekil 3



GSP etkinliğinin sonraki sayfasında (Şekil 4) öğrencilere “Şekildeki tuvalet kağıdının dikdörtgen şeklindeki yanal alanı aşağıda gösterilmiştir. Bu dikdörtgenin uzun kenarı 18 cm kısa kenarı 5 cm olduğuna göre silindir şeklindeki tuvalet kağıdının yüzey alanını bulunuz.” şeklinde bir yönerge verilerek silindirin yüzey alanını hesaplamaları istenir.

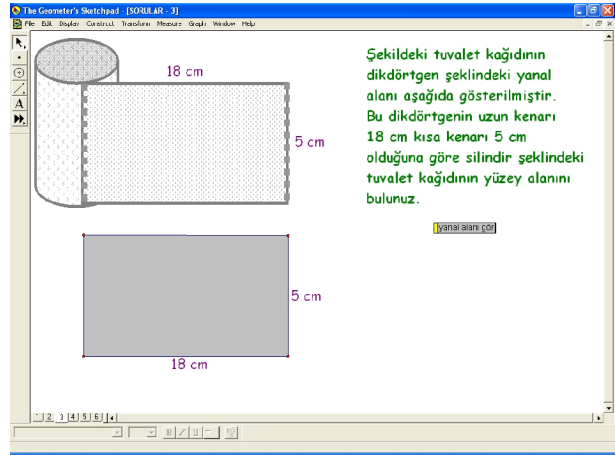
Şekil 4



Daha sonra soruyu çözmekte zorlanan öğrencilere

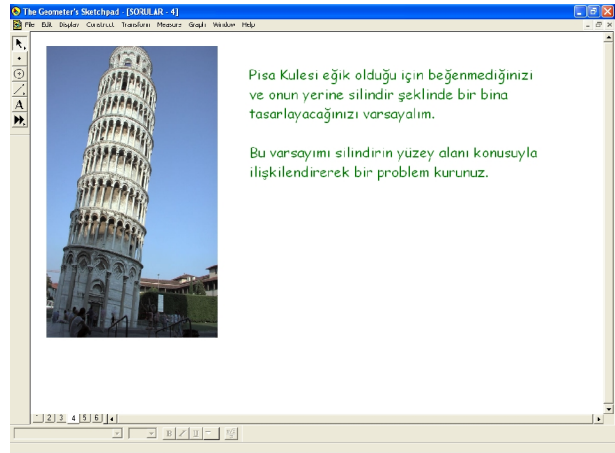
kolaylık sağlamak amacıyla gözter/gizle butonları ile ipuçları verilerek silindirin yanal alanı gösterilir.

Şekil 5



Tuvalet kağıdının yüzey alanı hesaplandıktan sonra etkinliğin 4. sayfasına (Şekil 6) geçilir. Burada öğrencilerin verilen problem durumuna kendi bakış açılarına göre hazırlanmış uygun bir çözüm bulmaları istenir.

Şekil 6



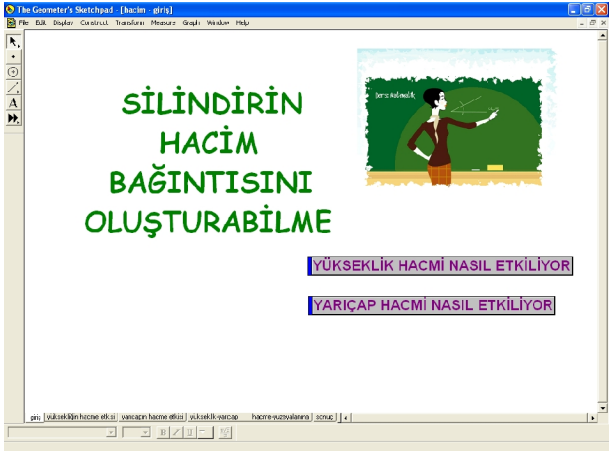
BÖLÜM III

*Ölçme-Değerlendirme:
(Bireysel öğrenme
etkinliklerine yönelik Ölçme-
Değerlendirme)*

Öğrencilere GSP programında serbest problem kurma ve bu problemi çözme aktiviteleri yaptırılarak kazanıma ulaşıp ulaşılmadığı değerlendirilir. Birkaç öğrencinin ana bilgisayardan kendi kurduğu problemleri arkadaşlarına sunması ve onların çözüm yollarını birlikte tartışmaları sağlanır.

DENEY GRUBU DERS PLANI V

BÖLÜM I	
<i>Dersin Adı</i>	Matematik
<i>Sınıf</i>	7
<i>Ünitenin Adı</i>	Geometrik Cisimler
<i>Konu</i>	Dik dairesel silindirin hacmini tahmin etme ve hacim bağıntısını oluşturma
<i>Sınıf</i>	2 ders saati (40+40 dk)
BÖLÜM II	
<i>Öğrenci Kazanımları</i>	<ul style="list-style-type: none"> Dik dairesel silindirin hacmini tahmin eder ve hacim bağıntısını oluşturur.
<i>Ünite Kavramları ve Sembolleri</i>	<ul style="list-style-type: none"> Dik dairesel silindirin hacmi
<i>Güvenlik Önlemleri</i>	Öğrencilerin bilgisayar laboratuvarında prizlerden uzak durması sağlanmalıdır.
<i>Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri</i>	Dinamik Geometri Yazılımlarıyla Yapılan Bilgisayar Destekli Öğretim Yöntemi
<i>Kullanılan Eğitim Teknolojileri- Araç, Gereçler ve Kaynakça</i>	<p><i>Kullanılan Eğitim Teknolojileri:</i> Bilgisayar, Projeksiyon, Perde, Geometer's Sketchpad Yazılımı</p> <p><i>Araç-gereçler:</i> GSP çalışma yaprağı</p> <p><i>Kaynakça:</i> http://www.dynamicgeometry.com/</p>
<i>Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri</i>	
<i>Dikkati Çekme</i>	Bugünkü dersimizde dik dairesel silindirin hacmini tahmin etmeye ve hacim bağıntısını oluşturmaya çalışacağız.
<i>Güdüleme</i>	Bugünkü dersimizde kullanacağımız etkinlik sayesinde GSP programı yardımıyla dairesel silindirin hacim bağıntısını keşfedeceğiz ve bundan sonraki derslerde karşımıza bu konuyla ilgili problemler hazırlayıp çözebilir hale geleceğiz.
<i>Derse Geçiş</i>	Şimdi herkes bilgisayarlarını açsın. Bilgisayarınıza

	ağ bağlantıları bölümünden ulaşabileceğiniz “Bir Silindirin Hacim Bağıntısını Oluşturma” adlı etkinliğimizle dersimize başlayacağız.
Grupla Öğrenme Etkinlikleri (Ödev, deney, problem çözme vb.)	Bir Silindirin Hacim Bağıntısını Oluşturma Etkinliği
ÖZET	<p>Dinamik geometri yazılımı GSP’de hazırlanan bilgisayar destekli “Bir Silindirin Hacim Bağıntısını Oluşturma” adındaki etkinlik öğrencilerle birlikte yapılır.</p> <p>“Bir Silindirin Hacim Bağıntısını Oluşturma Etkinliği”</p> <p>Öğrencilerin bu etkinliği grup halinde gerçekleştirmeleri için öğretmen tarafından heterojen gruplar oluşturulur.</p> <p>Geometer’s Sketchpad programında öğrenciler için hazırlanmış GSP çalışma yaprağı (Şekil 1) açtırılır.</p> <p style="text-align: center;">Şekil 1</p>  <p>Gruplar etkinliğin sağ alt köşesinde bulunan butonlar yardımıyla etkinliğin adımlarını takip ederler.</p> <p>Etkinliğin birinci aşamasında (Şekil 2) dairesel silindirin hacmine yüksekliğin etkisi gösterilmektedir. Hazırlanan sürükleme butonu ile öğrencilerin silindirin yüksekliği değiştirmeleri sağlanır. Böylece öğrencilerin, silindirin yüksekliği değiştiğinde hacminin sayısal olarak ne kadar değişiklik olduğunu hazırlanan tabloda açıkça görmeleri sağlanır.</p>

Şekil 2

Alan $ABCD = 4,16 \text{ cm}^2$
 Dairenin alanı $= 3,14 \text{ cm}^2$
 Silindirin Hacmi $= 3,14 \text{ cm}^3$

h	Dairenin alanı	Silindirin Hacmi
1	3,14 cm^2	3,14 cm^3

Silindirin yüksekliğini **sürükle** butonunu kullanarak değiştirilebilir.

Sayfanın sağ üst tarafında bulunan tabloda silindirin yüksekliği, silindirin alt ve üst tabanlarını oluşturan eş dairelerden birinin alanı ve silindirin hacmi verilmektedir.

Dilerseniz tablonun son satırına bilgisayarınızın faresinin sağ tuşu ile çift tıklayarak yüksekliği değiştirdiğinizde elde ettiğiniz verileri kaydedebilirsiniz.

Elde ettiğiniz verilerden yüksekliğin değişmesinin silindirin hacmine etkisi hakkında ne söyleyebilirsiniz?

Etkinliğin ikinci aşamasında (Şekil 3) dairesel silindirin hacmine yarıçapın etkisi gösterilmektedir. Hazırlanan sürükleme butonu ile öğrencilerin silindirin yüksekliği değiştirmeleri sağlanır. Böylece öğrencilerin, silindirin yarıçapı değiştiğinde silindirin hacminde sayısal olarak ne kadar değişiklik olduğunu hazırlanan tabloda açıkça görmeleri sağlanır.

Şekil 3

h = 2,00 cm
 r = 1,00 cm

Silindirin Taban Alanı $= 3,14 \text{ cm}^2$
 Silindirin Hacmi $= 9,42 \text{ cm}^3$

r	h	Silindirin Taban Alanı	Silindirin Hacmi
1,00 cm	2,00 cm	3,14 cm^2	9,42 cm^3

Silindirin yarıçapını **sürükle** butonunu kullanarak değiştirilebilir.

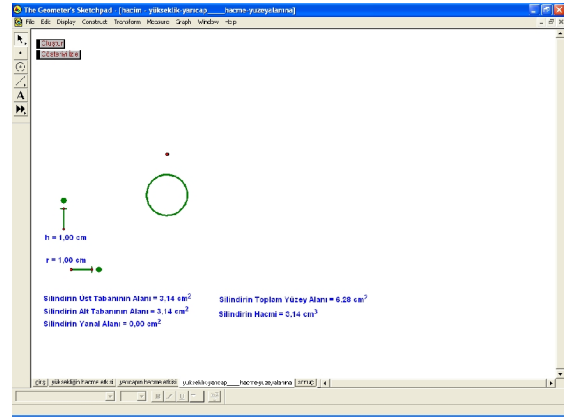
Sayfanın sağ üst tarafında bulunan tabloda silindirin yüksekliği, silindirin alt ve üst tabanlarını oluşturan eş dairelerden birinin alanı ve silindirin hacmi verilmektedir.

Dilerseniz tablonun son satırına bilgisayarınızın faresinin sağ tuşu ile çift tıklayarak yüksekliği değiştirdiğinizde elde ettiğiniz verileri kaydedebilirsiniz.

Elde ettiğiniz verilerden yarıçapın değişmesinin silindirin hacmine etkisi hakkında ne söyleyebilirsiniz?

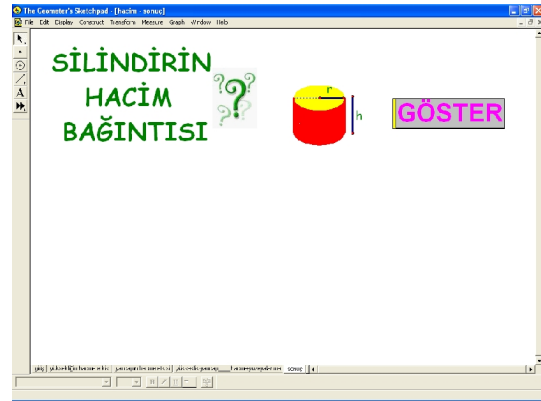
GSP etkinliğinin sonraki sayfasında (Şekil 4) öğrencilerin silindirin yüksekliğini ve yarıçapını aynı anda özgürce istedikleri kadar değiştirebilmeleri için iki tane sürükle butonu koyulmuştur. Böylece kafalarında kurdukları hacim bağıntısının doğru olup olmadığını test etmeleri sağlanır.

Şekil 4



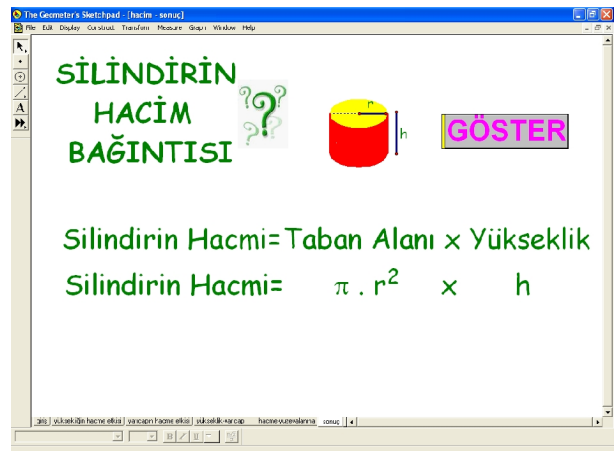
Daha sonra öğrencilerden bir hacim bağıntısına ulaşip ulaşıtlarsa bunu silindirin hacim bağıntısı yazan sayfaya (Şekil 5) yazmalarını isteriz.

Şekil 5



Etkinliğin son aşamasında (Şekil 6) öğrencilerin görsel olarak aklında kalması amacıyla silindirin hacim bağıntısı gösterilir ve defterlere konunun önemi noktaları not tutturulur.

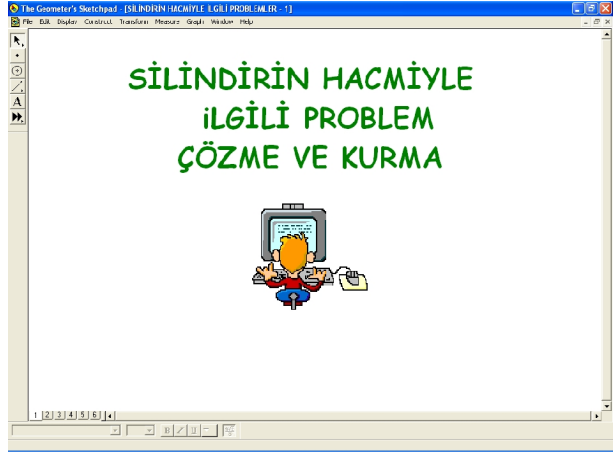
Şekil 6



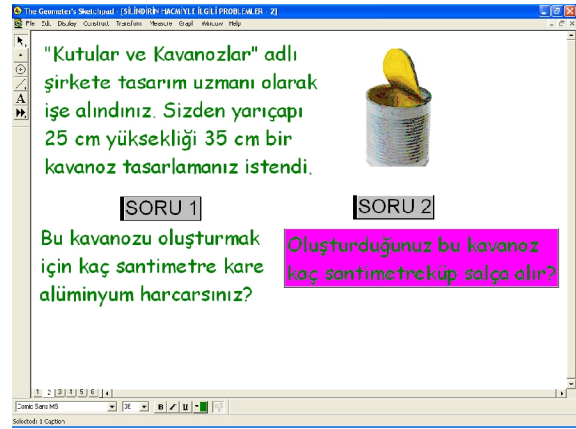
BÖLÜM III	
<i>Ölçme-Değerlendirme: (Bireysel öğrenme etkinliklerine yönelik Ölçme- Değerlendirme)</i>	Öğrencilere GSP programında hazırlanmış olan etkinliğin sonundaki hacim bağıntısını hatırlayıp hatırlamadıkları tekrar sorulur.

DENEY GRUBU DERS PLANI VI

BÖLÜM I	
<i>Dersin Adı</i>	Matematik
<i>Sınıf</i>	7
<i>Ünitenin Adı</i>	Geometrik Cisimler
<i>Konu</i>	Dik dairesel silindirin hacmi ile ilgili problemleri çözme ve kurma
<i>Sınıf</i>	3 ders saati (40+40+40 dk)
BÖLÜM II	
<i>Öğrenci Kazanımları</i>	<ul style="list-style-type: none"> Dik dairesel silindirin hacmi ile ilgili problemleri çözer ve kurar.
<i>Ünite Kavramları ve Sembolleri</i>	<ul style="list-style-type: none"> Dik dairesel silindirin hacmi
<i>Güvenlik Önlemleri</i>	Öğrencilerin bilgisayar laboratuvarında prizlerden uzak durması sağlanmalıdır.
<i>Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri</i>	Dinamik Geometri Yazılımlarıyla Yapılan Bilgisayar Destekli Öğretim Yöntemi
<i>Kullanılan Eğitim Teknolojileri- Araç, Gereçler ve Kaynakça</i>	<p><i>Kullanılan Eğitim Teknolojileri:</i> Bilgisayar, Projeksiyon, Perde, Geometer's Sketchpad Yazılımı</p> <p><i>Araç-gereçler:</i> GSP çalışma yaprağı</p> <p><i>Kaynakça:</i> http://www.dynamicgeometry.com/</p>
<i>Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri</i>	
<i>Dikkati Çekme</i>	Bugünkü dersimizde geçen derslerimizde beraber yüzey alanı ve hacim bağıntısını öğrendiğimiz dairesel silindirin hacmiyle ilgili problemler kurup, bunların çözümünü hep beraber tartışacağız.
<i>Güdüleme</i>	Geçen dersimizde yaptığımız etkinlik sayesinde GSP programında dairesel silindirin hacim bağıntısını keşfetmiştik. Bu sayede bu ders karşımıza çıkacak problemleri çözenin artık hepimize kolay geleceğini göreceksiniz.
<i>Gözden Geçirme</i>	Bugünkü dersimize başlamadan önce geçen ders

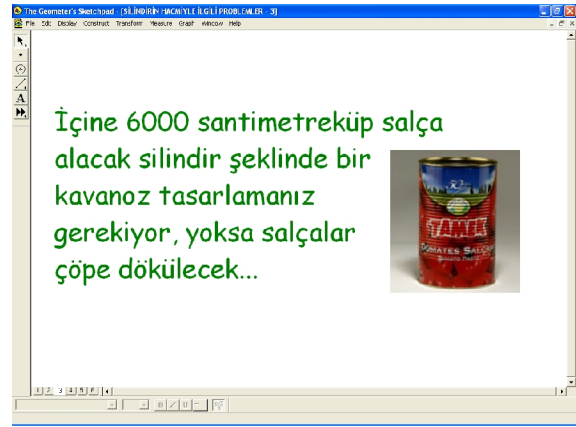
	beraber keşfettiğimiz dairesel silindirin hacim bağıntısını hatırlayalım. Bu bağıntıyı bize aranızdan kim hatırlatmak ister?
<i>Derse Geçiş</i>	Şimdi herkes bilgisayarlarını açsın. Bilgisayarınıza ağ bağlantıları bölümünden ulaşabileceğiniz “Bir Silindirin Hacmiyle İlgili Problem Çözme ve Kurma Etkinliği” adlı etkinliğimizle dersimize başlayacağız.
<i>Bireysel Öğrenme Etkinlikleri</i> (Ödev, deney, problem çözme vb.)	Bir Silindirin Hacmiyle İlgili Problem Çözme ve Kurma Etkinliği
ÖZET	<p>Dinamik geometri yazılımı GSP’de hazırlanan bilgisayar destekli “Bir Silindirin Hacmiyle İlgili Problem Çözme ve Kurma Etkinliği” öğrencilerle birlikte yapılır.</p> <p>“Bir Silindirin Hacmiyle İlgili Problem Çözme ve Kurma Etkinliği”</p> <p>Geometer’s Sketchpad programında öğrenciler için hazırlanmış GSP çalışma yaprağı (Şekil 1) açtırılır.</p> <p style="text-align: center;">Şekil 1</p>  <p>Gruplar etkinliğin sol alt köşesinde bulunan rakam sekmeleri yardımıyla problem çözme ve kurma etkinliğinde sayfalar arası gezinti yapabilirler.</p> <p>Etkinliğin birinci aşamasında dairesel silindirin yüzey alanına ilişkin 2 soru (Şekil 2) sorulur. Bu soruların çözülmesinden sonra bir sonraki sayfaya geçilir.</p>

Şekil 2



GSP etkinliğinin sonraki sayfasında (Şekil 3) öğrencilere bir problem durumu verilir ve verilen problem durumuna kendi bakış açılarına göre hazırlanmış uygun bir çözüm bulmaları istenir.


Şekil 3



Daha sonra öğrencilerin problem durumuna çözüm getiren öğrencilerden GSP etkinliğinin sonraki sayfalarında bulunan 2 soruyu (Şekil 4 & Şekil 5) çözmeleri istenir.


Şekil 4

Yarıçapı 8mm ve yüksekliği 3mm olan madeni paralardan 12 tanesi her biri çakışacak şekilde üst üste koyulduğunda oluşan şeklin hacmi kaç mm^3 olur?



Şekil 5

Yarıçapı 5mm ve yüksekliği 3mm olan madeni paralardan kaç tanesi üst üste koyulduğunda oluşan şeklin hacmi 2250 cm^3 olur?




Son olarak öğrencilere etkinliğin son sayfasında (Şekil 6) bir soru daha verilir. Burada yine öğrencilerin verilen problem durumuna kendi bakış açlarına göre hazırlanmış uygun bir çözüm bulmaları istenir.

Şekil 6

12 cm

6 cm

Şekildeki dikdörtgen önce kısa kenarı etrafında sonra uzun kenarı etrafında yuvarlanarak silindire haline getiriliyor. Birinci şeklin hacminin ikinci şeklin hacmine oranı nedir?



BÖLÜM III	
<p><i>Ölçme-Değerlendirme:</i> <i>(Bireysel öğrenme etkinliklerine yönelik Ölçme-Değerlendirme)</i></p>	<p>Dersin sonunda öğretmenin bilgisayarından öğrencilere</p> <p>“Yarıçapı 10 cm, yüksekliği 15 cm olan silindir şeklindeki cismin içinden yarıçapı 7 cm olan silindir şeklindeki parça çıkarılıyor. Kalan cismin yüzey alanını ve hacmini hesaplayınız.” sorusu yansıtılır.</p> <p>Ardından öğrencilere GSP programında serbest problem kurma ve bu problemi çözme aktiviteleri yaptırılarak kazanıma ulaşıp ulaşılmadığı değerlendirilir. Birkaç öğrencinin ana bilgisayardan kendi kurduğu problemleri arkadaşlarına sunması ve onların çözüm yollarını birlikte tartışmaları sağlanır.</p>