

**ADYAMAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**8. SINIF GEOMETRİ ÖĞRETİMİNDE KULLANILAN CABRİ 3D'İN
AKADEMİK BAŞARIYA ETKİSİ VE ÖĞRENCİ GÖRÜŞLERİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

MEHMET GÜLBURNU

İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI

ADYAMAN

2013

TEZ ONAYI

Mehmet GÜLBURNU tarafından hazırlanan “8. SINIF GEOMETRİ ÖĞRETİMİNDE KULLANILAN CABRİ 3D’NİN AKADEMİK BAŞARIYA ETKİSİ VE ÖĞRENCİ GÖRÜŞLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Doç. Dr. Ramazan GÜRBÜZ

Jüri Üyeleri:

Doç. Dr. Ramazan GÜRBÜZ

Adıyaman Üniversitesi- İlköğretim Matematik Eğitimi ABD

Doç. Dr. Kamuran TARIM

Çukurova Üniversitesi- Sınıf Öğretmenliği ABD

Yrd. Doç. Dr. Önder KÖKLÜ

Adıyaman Üniversitesi- Okulöncesi Eğitimi ABD

Yukarıdaki sonucu onaylarım

Doç. Dr. Mustafa ÖZDEN

Enstitü Müdürü

TEŐEKKÖR

Araştırmam boyunca bana yardımcı olan, rehberlik eden, sorduğum tđm sorulara sabırla ve içtenlikle cevap vererek desteğini esirgemeyen danışmanım ve kıymetli hocam Doç. Dr. Ramazan GÖRBÖZ'e en içten teŐekkÖrlerimi sunarım.

Araştırmam sÖrecinde tezime yapıcı eleştirileriyle katkı sağlayan ve çalışmamı olgunlaştıran değerli hocalarım Doç. Dr. Kamuran TARIM'a ve Yrd. Doç. Dr. Önder KÖKLÖ'ye teŐekkÖrlerimi sunarım.

Beni her konuda destekleyen, sabırla motive eden kıymetli eşime ve bugÖnlere gelene kadar benden desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen aileme en içten saygı ve sevgilerimi sunarım.

Mehmet GÖLBURNU

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

8. SINIF GEOMETRİ ÖĞRETİMİNDE KULLANILAN CABRİ 3D’NİN AKADEMİK BAŞARIYA ETKİSİ VE ÖĞRENCİ GÖRÜŞLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Mehmet GÜLBURNU

Adıyaman Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
İlköğretim Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Ramazan GÜRBÜZ

Günümüzde öğrencilerin bilgiyi deneyerek ve keşfederek öğrenebilecekleri öğrenme ortamlarının yapılandırılmasında teknolojinin etkin bir şekilde kullanılması önerilmektedir. Teknolojiye ayak uyduran eğitim sisteminin güncellenmesi ve gelişmesinde lokomotif görevi üstlenen bilim alanlarından biri de matematik eğitimidir. Bilgisayar Destekli Matematik Eğitimi (BDME) ile başlayan süreç Dinamik Geometri Yazılımları (DGY) ile gelişimini sürdürmektedir. Öğrencilerin anlamlandırmada zorluk çektikleri, öğretmenlerin de somutlaştırmada zorlandıkları birçok matematik konusu bu yazılımlarla daha zevkli ve eğlenceli hale gelmiştir. Görsel algılama gerektiren ve matematiğin önemli bir parçasını oluşturan geometrinin bu sürecin dışında kalması beklenemez. Ancak üç boyutlu derinlik ve uzamsal algılama gerektiren geometri konuları hala öğrencilerin sıkıntılı olduğu konulardır. İki boyutlu ortamda bu sıkıntıyı ortadan kaldırmak öğrenci ve öğretmen açısından bir hayli zor olmaktadır. Bu çalışma ile üç boyutlu Dinamik Geometri Yazılımı CABRİ 3D’nin 8. sınıf öğrencilerinin “Prizmalar” konusundaki akademik başarılarına etkisini saptamak amaçlanmıştır. Ayrıca CABRİ 3D ortamına yönelik öğrenci görüşleri değerlendirilmiştir. Çalışma deneysel bir çalışma olup, 2011-2012 eğitim öğretim yılında Güney Doğu Anadolu Bölgesi’ndeki bir ilköğretim okulunun 8. sınıfında öğrenim gören 32 öğrenci ile yürütülmüştür. Deney grubundaki dersler CABRİ 3D’ye uygun olarak geliştirilen çalışma yapraklarıyla teknoloji destekli bir ortamda yürütülürken, kontrol grubunda dersler iki boyutlu ortamlarda müfredata uygun yöntemlerle işlenmiştir. Deney ve kontrol grupları arasındaki farklılığı belirleyebilmek için uzman ve öğretmen görüşleri doğrultusunda geliştirilen 7 soruluk açık uçlu bir sınav ön-test ve son-test olarak uygulanmıştır. CABRİ 3D ortamına yönelik öğrenci görüşlerini belirlemek için ise görüşme formu kullanılmıştır. Deney ve kontrol grubunun ön-test ve son-test puanları non-parametrik testler kullanılarak, görüşme formu ve çalışma yapraklarından elde edilen veriler ise betimsel yöntemlerle analiz edilmiştir. Analizler sonucunda CABRİ 3D ortamında yapılan öğretimin, iki boyutlu ortamlara göre akademik başarıyı olumlu yönde etkilediği ve kavramsal öğrenmeye katkı sağladığı görülmüştür. Aynı zamanda CABRİ 3D ile öğretim yapılan ortamlarda öğrenciler olumlu görüşlerde bulunmuşlardır. Elde edilen sonuçlara dayalı olarak çeşitli önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Geometri Öğretimi, CABRİ 3D, Akademik Başarı

ABSTRACT

Ph. D. Thesis

USING CABRI 3D IN GEOMETRY TEACHING ON 8th GRADE EFFECT ON
ACADEMIC SUCCESS AND ASSESMENT OF STUDENTS' OPINIONS

Mehmet GULBURNU

Adiyaman University
Institute of Science
Department of Elementary Education

Supervisor: Prof. Dr. Ramazan GURBUZ

In our time, it is suggested that the technology must be used effectively in constructing the environment in which students can learn by trying and discovering. Mathematics education, is one of the science areas as a means of locomotive in developing and becoming current of education system keeping pace with technology. The process beginning with the Computer Aided Mathematics Education (CAME) continues to its development with Dynamic Geometry Software (DGS). Most maths subjects which students get difficulty in understanding and many teachers making concrete have become more pleasant and funny with this software. It can't be excluded geometry forming the important part of mathematics and requiring the visual perceiving. However, that requires a three-dimensional depth and spatial perception geometry issues are still troubling issues for students. In two-dimensional environment, it is quite difficult to eliminate this problem for many students and teachers. In this study, it is aimed to determine the effects of Dynamic Geometry Software CABRI 3D on the academic achievement of students in the class 8 at the subject of "Prisms". In addition, it is evaluated the opinions of students about CABRI 3D. This study is an experimental one and it was carried out with 32 students studying in class 8 in primary school in South eastern Anatolia region in 2011-2012 academic year. While the issues in experimental group are studied with worksheets developed in accordance with CABRI 3D in technology-supported environment, in the control group the issues are studied with the method according to curriculum in two-dimensional environments. In order to determine the differences between the experimental and control groups developed in line with the opinions of experts and teachers 7 open-ended questions applied to pre-test and post-test. Experimental and control group pre-test and post-test scores analysis of using non-parametric tests, data were obtained from interview forms and worksheets analysis of descriptive methods. At the result of the analyzes, education made in CABRI 3D environment has been more positive impact on students' academic achievement and contribute to conceptual learning than two-dimensional environment. At the same time, according to CABRI 3D environment students have made positive opinions. It is proposed various suggestions based on existing results.

Key Wors: Geometry Teaching, Cabri 3D, Academic Success

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI	i
TEŞEKKÜR.....	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT.....	iv
İÇİNDEKİLER	v
KISALTMALAR.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ	x
1 GİRİŞ	1
1.1 Problem Durumu	6
1.2 Araştırmanın Amacı	10
1.3 Problem Cümlesi	11
1.3.1 Alt problemler.....	11
1.4 Araştırmanın Önemi.....	11
1.5 Araştırmanın Varsayımları.....	14
1.6 Araştırmanın Sınırlılıkları	15
1.7 Tanımlar	15
2 KURAMSAL TEMELLER VE LİTERATÜR ARAŞTIRMASI.....	17
2.1 Kurumsal Temeller.....	17
2.1.1 Teknolojik gelişmeler ışığında matematik eğitimi	17
2.1.2 Bilgisayar destekli matematik öğretimine geçiş	21
2.1.3 Dinamik geometri yazılımları ve geometriye yansıyanlar.....	23
2.1.4 İlköğretimde geometri öğretimi ve dinamik geometri yazılımlarının rolü	28
2.1.5 Cabri 3D yazılımı	32
2.1.6 Üç boyutlularda dinamik geometri yazılımlarının kullanılması	35
2.2 Literatür Araştırması	38
2.2.1 Literatürden yansımalar	53
3 YÖNTEM	55
3.1 Araştırmanın Modeli	55
3.2 Çalışma Grubu	58
3.2.1 Grupların oluşturulması.....	58

3.3	Veri Toplama Araçları	59
3.3.1	Middle grades mathematics project uzamsal yetenek testi	59
3.3.2	Geometrik cisimler başarı belirleme ölçeği	60
3.3.3	Çalışma yaprakları	63
3.3.4	Görüşme formu	82
3.4	İşlem	83
3.4.1	Deneysel işlemler	86
3.5	Verilerin Analizi	91
3.5.1	Nicel verilerin analizi	91
3.5.2	Nitel verilerin analizi	93
4	BULGULAR	94
4.1	Deneysel İşlemler Öncesine Ait Bulgular	94
4.2	Alt Problemlere İlişkin Bulgular	96
4.2.1	Birinci alt probleme ilişkin bulgular	96
4.2.2	İkinci alt probleme ilişkin bulgular	98
4.2.3	Üçüncü alt probleme ilişkin bulgular	99
4.3	Çalışma Yapraklarından Elde Edilen Bulgular	115
4.3.1	1 numaralı çalışma yaprağından elde edilen bulgular	115
4.3.2	2 numaralı çalışma yaprağından elde edilen bulgular	117
4.3.3	3 numaralı çalışma yaprağından elde edilen bulgular	119
4.3.4	4 numaralı çalışma yaprağından elde edilen bulgular	121
4.3.5	5 numaralı çalışma yaprağından elde edilen bulgular	123
5	SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	125
5.1	Sonuçlar ve Tartışma	125
5.1.1	Alt problemlere ilişkin sonuçlar ve tartışma	125
5.1.2	Çalışma yapraklarına ilişkin sonuçlar ve tartışma	129
5.2	Öneriler	131
6	KAYNAKLAR	133
	EKLER	150
	EK 1 MGMP Uzamsal Yetenek Testi İzni İçin Yapılan Elektronik Posta Yazışmaları	151
	EK 2 MGMP Uzamsal Yetenek Testi	152
	EK 3 Geometrik Cisimler Başarı Belirleme Ölçeği	167
	EK 4 Görüşme Formu	168

EK 5 CABRİ 3D Kullanma Kılavuzu.....	169
ÖZGEÇMİŞ.....	172

KISALTMALAR

MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
TTK	Talim Terbiye Kurulu
BDMÖ	Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi
DGY	Dinamik Geometri Yazılımı
NCTM	Amerikan Ulusal Matematik Öğretmenleri Birliği
GCBBÖ	Geometrik Cisimler Başarı Belirleme Ölçeği
GSP	Geometer's Sketchpad
MGMP	Middle Grades Mathematics Project
TIMSS	Uluslar Arası Matematik ve Fen Çalışmaları
PISA	Uluslar Arası Öğrenci Değerlendirme Programı
3B	Üç Boyut
sd	Serbestlik Derecesi
Ss	Standart Sapma
f	Frekans
p	Anlamlılık Düzeyi

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1 Küpün açılımı	33
Şekil 2.2 Cabri 3D programının araç çubuğundan bir görünüm	34
Şekil 2.3 Silindir ve üçgen prizmanın yüzey alanı ve hacmi	34
Şekil 2.4 Eğik prizma ile ilgili bir örnek.....	35
Şekil 3.1 Araştırmanın akış şeması	58
Şekil 3.2 Etkinlikleri hazırlama süreci	66
Şekil 3.3 Çalışma yapraklarının genel yapısı.....	67
Şekil 3.4 1 numaralı çalışma yapağının genel görüntüsü.....	70
Şekil 3.5 1 numaralı çalışma yapağının genel görüntüsü (Devam)	71
Şekil 3.6 2 numaralı çalışma yapağının genel görüntüsü.....	73
Şekil 3.7 2 numaralı çalışma yapağının genel görüntüsü (Devam)	74
Şekil 3.8 3 numaralı çalışma yapağının genel görüntüsü.....	76
Şekil 3.9 3 numaralı çalışma yapağının genel görüntüsü (Devam)	77
Şekil 3.10 4 numaralı çalışma yapağının genel görüntüsü.....	79
Şekil 3.11 4 numaralı çalışma yapağının genel görüntüsü (Devam)	80
Şekil 3.12 5 numaralı çalışma yapağının genel görüntüsü.....	82
Şekil 3.13 5 numaralı çalışma yapağının genel görüntüsü (Devam)	83
Şekil 3.14 Araştırmanın işlem süreci	87
Şekil 3.15 Uygulama öncesi bilgisayar laboratuvarından bir görüntü.....	88
Şekil 3.16 Deney grubunda ders işleme sürecinde oturma düzeninden bir görüntü	89
Şekil 3.17 Deney grubunda işlenen derse ait bir görüntü	90
Şekil 3.18 Deney grubunda işlenen derse ait bir görüntü	91
Şekil 5.1 Öğrenci çalışma yaprağından bir görüntü.....	134

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1 NCTM standartlarına göre önemi artan ve azalan konuların kısa özeti	37
Çizelge 2.2 Literatürden araştırmaya yansıyanlar	53
Çizelge 3.1 Ön test- son test kontrol gruplu model	56
Çizelge 3.2 Deney deseni.....	57
Çizelge 3.3 Çalışma grubu.....	58
Çizelge 3.4 Araştırma kapsamındaki ilköğretim 8. sınıf matematik dersi kazanımları.....	62
Çizelge 3.5 Ölçek planı.....	63
Çizelge 3.6 GCBBÖ'nin Bloom taksonomisine göre hazırlanan belirtke tablosu	64
Çizelge 3.7 Etkinlikler için hazırlanan çalışma yapraklarının belirtilen kazanımlara ve süreye göre dağılımı.....	66
Çizelge 3.8 Deneysel işlemler planı	92
Çizelge 3.9 Deneysel işlemler öncesi kullanılan istatistiksel analiz yöntemleri	94
Çizelge 3.10 Deneysel işlemler sonrası kullanılan istatistiksel analiz yöntemleri	95
Çizelge 4.1 Kolmogorov-Smirnov Testi bulguları	96
Çizelge 4.2 Sınıfların MGMP uzamsal yetenek testine ait Bağımsız Örneklem T- Testi bulguları	97
Çizelge 4.3 GCBBÖ ön testi verilerine ait Mann Whitney U Testi bulguları.....	97
Çizelge 4.4 Deney grubu GCBBÖ ön test-son test puanlarına ait Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi bulguları	98
Çizelge 4.5 Kontrol grubu GCBBÖ ön test-son test puanlarına ait Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi bulguları	99
Çizelge 4.6 Kontrol- deney grubu GCBBÖ son test puanlarına ait Mann Whitney U Testi bulguları	100
Çizelge 4.7 Görüşme formu birinci sorusuna ait kategori, alt kategori ve kodlamanın frekans dağılımı.....	102
Çizelge 4.8 Görüşme formu ikinci sorusuna ait kategori, alt kategori ve kodlamanın frekans dağılımı.....	104
Çizelge 4.9 Görüşme formu üçüncü sorusuna ait kategori, alt kategori ve kodlamanın frekans dağılımı.....	106

Çizelge 4.10 Görüşme formu dördüncü sorusuna ait kategori, alt kategori ve kodlamanın frekans dağılımı.....	108
Çizelge 4.11 Görüşme formu beşinci sorusuna ait kategori, alt kategori ve kodlamanın frekans dağılımı.....	109
Çizelge 4.12 Görüşme formu altıncı sorusuna ait kategori, alt kategori ve kodlamanın frekans dağılımı.....	110
Çizelge 4.13 Görüşme formu yedinci sorusuna ait kategori, alt kategori ve kodlamanın frekans dağılımı.....	113
Çizelge 4.14 Görüşme formu sekizinci sorusuna ait kategori, alt kategori ve kodlamanın frekans dağılımı.....	115
Çizelge 4.15 1 numaralı çalışma yaprağına ait kategoriler ve frekans dağılımı.....	119
Çizelge 4.16 2 numaralı çalışma yaprağına ait kategoriler ve frekans dağılımı.....	121
Çizelge 4.17 3 numaralı çalışma yaprağına ait kategoriler ve frekans dağılımı.....	122
Çizelge 4.18 4 numaralı çalışma yaprağına ait kategoriler ve frekans dağılımı.....	125
Çizelge 4.19 5 numaralı çalışma yaprağına ait kategoriler ve frekans dağılımı.....	127

1 GİRİŞ

İnsanların daha çağdaş bir ortamda yaşama beklentisi birçok alandaki teknolojik gelişmeyi de beraberinde getirmiştir. Bu gelişim sürecinde, kısaca kültürlenme veya kültürlenme olarak tanımlanan eğitim, lokomotif görevini üstlenmiştir. Nitelikli ve çağdaş eğitime olan ihtiyaç, teknolojik olanakları eğitimde araç olarak kullanılmasını zorunlu kılmış ve böylece eğitim teknolojisi adıyla yeni bir disiplinin oluşmasına zemin hazırlamıştır. Eğitim teknolojisi, en etkili iletişim ve bireysel öğretim teknolojisi olarak nitelendirilen bilgisayarı eğitim sistemine monte ederek, eğitim ve öğretim sürecinde bilgi akışına yeni boyutlar getirmiş ve kalıplaşmış eğitim sistemlerinde köklü değişikliklere yol açmıştır (Uşun 2004).

Günümüz eğitim teknolojisinde yaşanan hızlı gelişmeler her bilim alanında olduğu gibi matematik alanında da etkisini göstermiştir. Matematik, insan deneyiminin bir parçası olup yaşamın pratik ihtiyaçlarından doğan ve zihin tarafından yaratılan bir sistemdir. Genel anlamda “işlem bilgisi”, “kurallar bilgisi”, “sayı ve şekiller bilgisi” olarak tanımlanan matematik, yerini süreç içinde daha çok akıl yürütme etkinliklerinin kullanıldığı matematik tanımlarına bırakmıştır. Böylece matematik; genelleme yapma, desen arama, bilgiyi düzenleme gibi becerilerin uzun zamana yayılarak geliştirildiği, öğrencilerin mantıksal etkinliklere yönlendirildiği, öğrencinin bizzat kendi matematiksel bilgisini kendisinin oluşturduğu ve yeni durumlara çözüm ürettiği bir çalışma alanına dönüşmüştür (Olkun ve Toluk 2003).

Öğretim alanındaki sorunların çözümünde karşılaşılan zorlukları aşmada, geleneksel yaklaşımların yetersiz kaldığı düşünülürse, günümüzde en iyi yaklaşımlardan biri bilgi teknolojilerinin sağladığı olanaklardan yararlanmaktır (Gürbüz 2008). Baki’ye (2001) göre teknolojik imkânların eğitim öğretim sürecinde sadece ürün olarak okula girmesi, derslere olan bakış açısına farklı boyutlar kazandırmasına rağmen bu teknolojilerin sınıf içi etkili kullanımı için yetersiz kalmasına neden olmuştur. Bu yüzden teknolojiyle desteklenmiş öğretim yöntemlerine de ihtiyaç duyulmaktadır (Ersoy 2003). Bu perspektiften bakıldığında özellikle matematik öğretiminde Bilgisayar Destekli Matematik Öğretim (BDMÖ) yöntemi dikkat çekmektedir. Bilgisayar

teknolojisinin gelişmesiyle birlikte matematik öğretimine yönelik reform hareketlerinin konu edildiği BDMÖ matematik öğretimi için yeni fırsatlar sunmakta, matematik öğretiminde yardımcı bir materyal olarak kullanılmakta ve öğrencilerin yüksek düzey beceriler geliştirmelerini sağlamalarına yeni ortamlar hazırlamaktadır. Ayrıca bir matematikçinin yaşamış olduğu deneyimleri öğrencilere yaşatarak kendi matematiklerini kurmalarını sağlamaktadır.

İnsan yaşamında önemli bir yeri olan ve insanın birçok bilişsel becerisinin gelişmesinde rol oynayan matematik, teknolojik gelişmelerin kendine sunduğu bilgisayar destekli ortamları ve öğretimleri hiç kuşkusuz kendini oluşturan parçalara da yansıtmasını bilmiştir. Bu parçaların en önemlilerinden biri de geometridir. 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 2002). Geometri, bireylerdeki görsel, estetik ve sezgisel duyuları ortaya çıkartarak tanımlanabilen ya da modellenerek sezdirilebilen kavramlar, aksiyomlar ve kanıtlanmış genellemelerden oluşur. Çeşitli kaynaklar, geometriyi “uzay ve şekil çalışmalarının bütünü” olarak ifade etmiştir (NCTM 2000, Clements 1999). Matematiğin önemli yapıtaşlarından olması (Vatansever 2007), doğadaki varlıkların bir geometrik şekle sahip olması, mühendislik gibi birçok bilim dalında kullanılması, matematiksel model oluşturmada ve problem çözmeye kullanılması geometriyi daha da önemli yapmaktadır. Örneğin; bir yüzey parçasının alanını veya bir cismin hacmini hesaplama ve bunu sayı ile ifade etme bilgisi geometriyi doğurmuştur (Baykul 1999).

Mistretta’ya (2000) göre yapılan araştırmalar, matematiğin önemli bir parçasını oluşturan geometri alanında, öğrencilerin güçlü kavramsal anlayışlar geliştiremediklerini ortaya koymuştur. Çünkü okullarımızda okutulmakta olan Öklid geometrisi bugünkü haliyle, öğrencilere zengin deneyimler sağlayamamakta, araştırma, keşfetme ortamları sunamamakta ve görsel (uzamsal) algılamaya dönük deneyimler sağlayamamaktadır. Kendilerini zengin deneyimler içerisinde bulamayan öğrenciler ise kuralları, ilişkileri, örnekleri ve gerektiğinde ispatları ezberlemeye yönelmektedirler. Oysa geometri öğretimi sonucunda, öğrencilerde soyutlama, ifade etme, sembolleştirme, genelleme, ispatlama, ölçme, görselleştirme ve yeni sorular ortaya atma

gibi genel matematiksel stratejilerin oluşmasını sağlayacak bir öğretim gerçekleştirilmelidir (Erdoğan ve Sağan 2002). Güven ve Karataş (2003), bilgisayar destekli matematik öğretiminin geometri sınıflarına sunduğu Dinamik Geometri Yazılımlarını (DGY), bu amaçlara ulaşmak için umut vaat eden araçlar olarak nitelendirmektedirler. DGY'ler aslında geometri konularını analiz etmek için kullanılan bir tür bilgisayar yazılımlarıdır. Bu yazılımlar şekilleri hareket ettirerek, geometriyi dinamik bir modele çeviren, şekilleri tekrar yapılandırmaya yarayan önemli bir ders aracıdır. Baki'ye (2000) göre kavram ve ilişkileri görselleştirerek somutlaştıran bu yazılımlar etkili ve uygun bir şekilde kullanıldığında öğrenme ve öğretmeyi olumlu yönde etkilemektedir. DGY'ler matematiğin görsel algılama merkezini oluşturan geometriyi kâğıt-kalem sürecindeki statik yapıdan kurtarıp bilgisayar ekranında dinamik hale getirerek, geometrik nesnelere üzerinde varsayımda bulunmalarını, geometrik nesnelere arasında ilişki kurmalarına imkân sağlamıştır. Ayrıca DGY kullanımının öğrencilerin geometriyi keşfetmelerini ve problem çözme becerilerini geliştirdikleri birçok araştırmacı tarafından yapılan çalışmalarda ortaya konulmuştur (Battista 2001, Güven 2002, Johnson 2002).

Hazzan ve Goldenberg (2000), dinamik özelliğe sahip olan geometri yazılımlarının öğrencilere, yaygın olarak kullanılan kâğıt-kalem çalışmalarına göre çok daha fazla soyut yapılar üzerinde yoğunlaşma fırsatı verdiğini göstermiştir. Öğrencinin bu yolla hayal etme gücü artmaktadır. Matematikte hayal etme gücünün artması sezgi yolunun dolayısıyla yaratma ve keşfetme yollarının açılması demektir. Bu yollar açıldığında öğrenci analiz yapabilecek, varsayımda bulunabilecek ve genelleme yapabilecektir. Bu ise doğrudan öğrencinin problem çözme becerilerini geliştirecektir (Baki 2001). DGY'lerin geometri öğretiminde deneyimleri destekleme ve geometriyi öğrencilere araştırma yoluyla öğretme özellikleri, yıllardır aynı şekilde öğretilen geometri için yepyeni imkânlar sunmaktadır. Bu yaklaşımla öğrenciler araştırma ortamı içerisine rahatça girerek keşfetme, varsayımda bulunma, test etme, reddetme, formülize etme ve ölçme (hesaplama) olanaklarına sahip olurlar.

NCTM (2000), dinamik geometri yazılımları ile ilgili olarak geometrik düşüncelerin, gerçek hayatla ilgili durumlarda, matematiğin diğer alanlarındaki

gösterimlerinde ve problem çözmede yararlı olduğunu belirterek, geometriyle diğer alanlar arasında olabildiğince çok bağ kurulması gerektiğini ve bu bağın kurulmasında somut modeller ve çizimler kullanıldığı gibi dinamik geometri yazılımlarının da kullanılabilceğini savunmaktadır. Ülkemizde de 2004 yılında Talim ve Terbiye Kurulu (TTK) başkanlığı tarafından yapılan çalışmayla, ilköğretim matematik müfredatı yeniden düzenlenmiş ve geometri öğretiminde grup çalışmaları, öğrenci çalışma yaprakları, somut nesnelere ve teknolojinin etkin şekilde kullanılması ön plana çıkarılmıştır (Tutak 2008). Bu öneminden dolayı günümüzde geometri öğretiminde DGY kullanımını gün geçtikçe artmaktadır.

DGY olarak Logo (Clements ve Sarama 1997), Cabri Geometry (Laborde 2001), Geometer's Sketchpad (Jackiw 1991) ve GeoGebra gibi yazılımlar kuşkusuz geometri öğretiminde devrim niteliği olan araçlardır. Ancak Öklid den sonra geometri öğretiminde yeni bir çağa doğru atılan en önemli adım olarak nitelendirilebileceğimiz bu alanda yapılan çalışmalar incelendiğinde geometrinin görsellik (uzamsal görsellik) boyutunun ihmal edildiği ve daha çok 2 boyutlu düzlemde inşa edilen uygulamalara yer verildiğine şahit oluyoruz (Gutiérrez 1992). Bunun başlıca nedeni özellikle Öklid geometrisinin günümüzde hala popüler olmasındandır (Köse ve Karakuş 2010). Dolayısıyla geometri öğretiminde önemli bir yere sahip olan uzamsal algılama ve görselliği içinde barındıran uzay geometrisi veya üç boyutlu katı cisimler (geometrik cisimler) gibi alanlar yeteri kadar desteklenmemektedir. Ayrıca bu alanı destekleyecek çok fazla etkili araç veya yazılım olmadığını görüyoruz.

Son yıllarda yapılan çalışmalar birçok öğretim müfredatında üç boyutlu (3B) geometri konularının istenilen amaçlara varılmadan sonlandırıldığını göstermektedir. Bunun temel sebebi 3B geometrik cisimlerin statik görünümlerinin yorumlanmasında güçlük çekilmesindedir. Yapılan bir araştırmaya göre 15 yaş grubundaki öğrencilere en itici gelen matematik konularının uzay geometrisi ve istatistik olduğu görülmüştür. Araştırmaya katılan öğretmenlerin sadece % 10'u uzay geometri konularını öğretmede başarılı olduklarını ifade etmişlerdir. Bu konunun öğretimindeki yaşanan güçlüğü asıl sebebi ise öğrencilerin üç boyutta görememesinden kaynaklandığıdır (Baki 2001).

Köse ve Karakuş'a (2010) göre günümüzde eğitimciler hem istenilen kazanımlara ulaşmak hem de üç boyutlu objeler hakkında daha iyi kavramsal öğrenmeler elde etmek için bazı yapılardan söz etmektedir, bunlar; modeller, manipülatifler, diyagramlar ve son zamanlarda kullanılan üç boyutlu dinamik geometri yazılımlardır. Bu yazılımlardan bir tanesi de Üç Boyutlu Dinamik Geometri Yazılımı olan CABRİ 3D'dir. Bu yazılımlar katı cisimlerde ve uzay geometrisinde geometrik cisimleri görselleştirmede önemli bir potansiyele sahiptir (Accascina ve Rogara 2006).

CABRİ 3D uygulamasında geleneksel ortamlarda (yazı tahtası, v.b.) veya iki boyutlu yazılımlarda görülemeyen, oluşturulamayan (karmaşık olan) ve oluşturulması zaman alan birçok yapı (prizmalar, silindirler, piramitler, birim küpler v.b.) üç boyutlu olarak kolay şekilde oluşturulabilmekte, döndürülebilmekte, farklı konumlarından görülebilmekte ve dış yüzeyleri açılabilir. Böylelikle gerçeğine benzer şekilde oluşan ve görülebilen yapıların aralarındaki ilişki, özellik, genelleme rahatlıkla çalışılabilir. CABRİ 3D yazılımının kendine özgü özellikleri, bizlere geometriyi, özellikle de üç boyutlu uzamsal algılama ve derinlik gerektiren geometri konularını dinamik olarak inceleme fırsatı vermektedir.

Bu çalışma dinamik yapısı ve ölçüm özellikleri, öğrencilerin denemeler ve gözlemler yaparak çıkarsama yapacakları CABRİ 3D'nin, özellikle uzamsal algılama ve derinlik(görsellik) gerektiren geometrik cisimler (prizmalar vb.) ve geometrik cisimlerde hacim hesabı öğretiminde kullanılmasının öğrencilerin başarıları üzerindeki etkilerine odaklanmıştır. Ayrıca öğrencilerin bu ortamlardaki görüşleri de belirlenmeye çalışılmıştır.

Özellikle ülkemizde ilköğretim ikinci kademedede (ortaokulda) geometri öğretiminde DGY CABRİ 3D'nin kullanıldığı zenginleştirilmiş öğrenme ortamlarının tasarlanıp uygulandığı bu tür çalışmalara ihtiyaç vardır. Dolayısıyla bu çalışmanın hem bu alanda bir boşluğu dolduracağı hem de bu alanda çalışmak isteyenlere bir perspektif sağlayacağı göz önüne alındığında, çalışmanın öneminin artacağı düşünülmektedir.

1.1 Problem Durumu

Matematik olgusunun ilk esin kaynakları hiç kuşkusuz doğanın ve yaşamın kendisidir. Bu süreçte geometriyi ise matematiğin doğa kısmıyla ilişkilendirebiliriz. İnsanoğlunun geometri adına yaptığı şey, doğada var olan yadsınamaz gerçekleri görmek, bunlar arasındaki ilişkileri keşfederek, zihinde bu ilişkileri yeni gerçek veya yeni ilişkilere götürmek olmuştur. Her birey gelişim sürecinde insanlığın geometri bağlamında yaşadıklarını yaşayacaktır.

Çağdaş eğitim bilimciler çocukların eğitim-öğretim sürecinde, özellikle ilk ve ortaokulda, çevreyi ve olayları eleştirel biçimde gözleyip akranları 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). Bu yüzden; çocuğun geometri adına yapacağı tüm zihinsel ve bedensel etkinlikleri, geometrik şekilleri, kavramları, ilişkileri ve bilgileri ilk defa kendisi bulmuş ve kazanmış duygusu içinde gerçekleşmelidir. Eğitimselere düşen görev ise; çocuğa bu zorlu yolda özgür düşünce ortamları hazırlamak, eğitim-öğretim adına kazanılmış her türlü olanağı onun hizmetine sunmaktır. Aksi hâlde, yani çocuğun özgürce düşünmesine olanak bırakmadan ona aktarılacak her bilgi, görüş ve düşünce onun kendi adına düşünme yeteneğini ve isteğini azaltacaktır (Develi ve Orbay 2003). Bu nedenle geometri öğretiminin amacı, öğrencilere yüksek düzeyde geometrik düşünme becerisi kazandırarak; doğayı ve doğadaki şekilleri keşfetmesini sağlamak, şekiller arasındaki ilişkileri anlamlandırmak ve problem çözebilme sürecine kazanılan bilgileri aktarmasını sağlamaktır.

Altun'a (2002) göre insanlar çevrelerindeki herhangi bir eşya ya da varlıkta geometrik şekil ve cisimlerle kolaylıkla karşılaşır ve günlük hayatlarında bu şekil ve cisimlerden yararlanırlar. Bu varlıklardan en etkili şekilde yararlanmak, bunları tanımaya, eşyanın şekli ile görevi arasındaki ilişkiyi kavramaya dayanır. Çocukların bu ilişkiyi kavramaya başlaması okul öncesi dönemlere dayanmaktadır. Çocuklar okula başlayınca kadar günlük hayatlarında geometrik kavramlardan en çok uzay geometri ve katı cisimler (üç boyutlu geometrik şekiller) ile ilgili olanlar hakkında informal

bilgiler edinirler ve tecrübeler kazanırlar. Bu dönemden sonra ilk eleştirel gözlemlerin yapıldığı, sezgilerin oluştuğu, kavram ve bilgilerin kazanıldığı, şekiller arası ilişkilerin kurulduğu dönem ilköğretimdir. İlköğretimde, soyut kavramlar üzerine inşa edilen geometri öğretiminin önemle üzerinde durulmalıdır. Çünkü geometrinin temelleri okul öncesinde atılmakta, gelişimi ise ilköğretim döneminde sürdürülmektedir. Bu dönem çocukları soyut ve sonlu nesnelere, kavramları ve geometrik cisimler arası ilişkileri zor anlayabileceğinden, geometri konuları mümkün olduğunca çocuğun yaşantısından, çevresinden izler taşımali ve görselleştirilmelidir. Geometrik cisimler veya şekiller bir araya getirilerek ya da ayrılarak ortaya çıkan sonuçlar analiz ettirilmelidir (Kılıç 2003). Ayrıca bu dönemde okulun görevi; çocukların zihinsel gelişmişlik düzeylerine göre bilgileri düzenlemek ve edindikleri bilgi ve becerileri taban alarak yeni geometrik şekilleri, bu şekiller arasındaki ilişkileri kazandırmaktır (Altun 2002). Bu ilişkileri kazandırmak için de geometri öğretiminde çağdaş yöntem ve tekniklerin kullanılmasının uygun olacağı düşünülmektedir.

Mistretta (2000), matematiğin önemli bir parçasını oluşturan geometri alanında öğrencilerin güçlü kavramsal anlayışlar geliştiremediklerini ortaya koymuştur. Bunun en önemli nedeni; soyut kavramların somutlara göre daha zor kazanılması (Baki 2006) ve üç boyutlu geometrik şekillerin görselleştirilmesinin zor oluşudur. Ayrıca öğrenciler şekillerin özelliklerini keşfetme deneyimi içerisinde yeterince bulunmadan ve yaşına uygun terminolojiyi görmeden formal matematik ile yüz yüze gelmektedir (Villier 1996).

1999 yılında 38 ülkenin katıldığı 3. Uluslararası Matematik ve Fen Araştırmasında (TIMSS), Türkiye 487 olan uluslar arası ortalama puanına göre 429 ortalama puan almış böylece matematikte genelde 31. geometri de ise 34. sırada yer almıştır. Türk öğrenciler de en çok geometri konularında güçlükle karşılaşmıştır. Yine uluslararası düzeyde 2007 yılında yapılan TIMSS sınavındaki matematik testine göre Türkiye, 48 ülke arasından 30. sırada yer almaktadır. Uluslararası matematik ortalama puanınının 500 olduğu bu sınavda Türkiye ortalama 432 puan almıştır. Sayı, cebir, geometri, veri ve olasılık alt konularının tümünde ortalama puanın altında bulunan Türkiye; sayı konu alanında uluslararası ortalamasının 71 puan, cebir konu alanında 60

puan, veri ve olasılık konu alanında 55 puan altında kalırken en düşük başarıyı geometri alanında göstermiş ve uluslararası ortalama puanın 89 puan altında kalmıştır. Sadece geometri alt boyutu ile çalışmaya katılan ülkelerarası bir sıralamaya tabii tutulduğunda Türkiye 48 ülke arasında 36. sırada yer almaktadır. Bu anlamda geometri alt boyutu Türkiye'nin genel ortalamasını da oldukça düşüren bir matematik alt boyutu olarak göze çarpmaktadır (Öksüz 2010).

Öğrencilerin okulda edindikleri bilgiyi daha geniş bir perspektifte, günlük hayata uygulayabilme becerilerine bakıldığı ve bunun aracı olarak da daha çok geometri alt alanının kullanıldığı uluslararası PISA (Program for International Student Assessment-Uluslararası Öğrenci Başarısını Değerlendirme Programı) 2003 yılı sınavında ise Türkiye, 39 ülke arasından 34. olmuştur. Genel ortalamanın, OECD ülkeleri için 500 ve diğer ülkeler için 550 olduğu bu sınavda Türkiye ortalaması 423'te kalmıştır (PISA 2003). Bu sonuçlara bakıldığında genelde matematik alanında, özelde ise matematiğin "Geometri" alt alanında Türk öğrencilerin uluslararası sınavlardaki büyük başarısızlığından söz etmek yanlış olmaz (Öksüz 2010).

Üniversite seçme sınavlarında öğrencilerin geometri sorularındaki başarıları incelendiğinde öğrencilerin genellikle alt ya da üst grupta toplandıkları yani bazı öğrencilerin geometri sorularının tamamını ya da tamamına yakını yaptı, diğer bazılarının ise hiç ya da birkaç soru yapabildikleri dikkati çekmektedir. Kısaca, öğrencilerin geometride "ya hep ya hiç" taktiği uyguladığı söylenebilir (Olkun ve Toluk 2003). Bu genel durum incelendiğinde, ülkemizdeki geometri öğretiminin, tarih dersi verilir gibi bir takım sembol ve rakamların arka arkaya sıralandığı, öğrencilerin kendi anlamalarını oluşturamadıkları bir yapıda devam ettiği söylenebilir. Böylece birçok öğrenci için geometri anlamsız ve hayattan kopuk kalmaktadır (Güven 2002).

Battista'ya (2001) göre geometri, öğrencilerin uzamsal becerileriyle yakından ilgili bir derstir. Uzamsal düşünmenin matematiksel düşünme ile güçlü ve olumlu ilişki içinde olduğu iddia edilmektedir. NCTM (2000) raporunda, geometri öğretiminin üç boyutlu geometri çalışmaları içermesini ve öğrencilere problem çözerken uzamsal becerilerini kullanma fırsatları sağlanmaktadır. Geometri öğretiminde özellikle 3B

düşünme yeteneği ve görsellik gerektiren birçok konunun (geometrik cisimler ve geometrik cisimlerde hacim vb.) sınıf ortamında anlatılması, kavramların ve ilişkilerin iki boyutlu ortamlarda öğrencilere öğretilmeye çalışılması oldukça zordur. Birçok sınıf ortamında üç boyutlu kavramlar kitaplar, resimler yardımıyla veya iki boyutlu yazılımlar kullanılarak anlatılmaktadır. Bu durum öğrencilerin iki boyuttan 3B'e geçerken ciddi sorunlar yaşamasına neden olmaktadır. Ayrıca 3B'li geometrik cisimler iki boyutlu düzlem üzerine resmedildiği için cisimler iki boyutlu düzlemde statik görünmektedirler. Öğrenciler 3B'li geometrik cisimlerin statik görünüşlerinin yorumlanmasında güçlük çekmektedir (Accascina ve Rogora 2006). Bu konunun öğretiminde yaşanan güçlüğü'nün asıl sebebinin öğrencilerin 3B görememesinden kaynaklandığı sonucu ortaya konulmuştur (Bako 2003). Bu nedenle birçok öğrencinin geometride başarılı olabilmesi için en önemli gereksinim olan görselleştirme becerileri yeterince gelişmemektedir. Dolayısıyla öğrencilerin eksiklerinin giderilmesi ve 3B içeriği kavranabilmesi için öğrenci merkezli teknolojik eğitsel araçların kullanılması oldukça önemli olacaktır. Bu noktada bilgisayar destekli uygulamaların getireceği Dinamik Geometri Yazılımı gibi çözümler kaçınılmaz olmakta (Karal 2008) ve bu karamsar tabloyu değiştirebilmek için güçlü olanaklar sunmaktadır (Güven 2002). Yapılan araştırmalar, dinamik özelliğe sahip olan geometri yazılımlarının öğrencilere, yaygın olarak kullanılan kâğıt-kalem çalışmalarına göre daha fazla soyut yapılar üzerine yoğunlaşma fırsatı verdiğini göstermiştir (Hazzan ve Goldenberg 2000, Hölzl 1996).

Katona'ya, (2008) göre özellikle üç boyutlu çalışmalara ışık tutacağı düşünülerek geliştirilen DGY CABRİ 3D ile öğrenciler geometrik şekilleri oluşturan elemanların her birini basamak olarak görebilmekte ve farklı durumları açıklayabilmektedir. Bu yazılımlar katı cisimlerde ve uzay geometrisinde geometrik cisimleri görselleştirmede önemli bir potansiyele sahiptir (Accascina ve Rogara 2006). Bu uygulamada iki boyutlu ortamlarda veya yazılımlarda görülemeyen, oluşturulamayan birçok yapı(prizmalar, silindire, piramitler v.b) üç boyutlu olarak oluşturulabilmekte, döndürülebilmekte, farklı konumlarından görülebilmekte ve dış yüzeyleri açılabilir. Böylelikle gerçeğine benzer şekilde oluşan ve görülebilen yapıların aralarındaki ilişki, özellik, genelleme rahatlıkla çalışılabilir.

Yukarıdaki açıklamalar doğrultusunda 8. sınıf geometri konularının öğretiminde kullanılan Üç Boyutlu Dinamik Geometri Yazılımı CABRİ 3D'nin, öğrencilerin prizmalar ve hacim hesabı konularında akademik başarılarına etkisinin belirlenmesi ve CABRİ 3D ortamına yönelik öğrenci görüşlerinin tespit edilmesi bu çalışmanın temel problem durumunu oluşturmaktadır.

1.2 Araştırmanın Amacı

Ülkemizde 2004-2005'te uygulamaya konan ilköğretim programı; öğrenci merkezli yaklaşım, grup çalışması, somut nesne kullanımı, öğrenci çalışma yapraklarının kullanımı ve bilgisayar destekli öğretim yöntemi gibi birçok yeniliği beraberinde getirmiştir. Ancak yapılan çalışmalar bu programının istenilen düzeyde uygulanmadığını buna bağlı olarak uluslar arası sınavlarda ülkemizin geometri başarısının ortalamaların altında kaldığını ve geometri öğretiminde şekillerin üç boyutlu görselleştirilememesi nedeniyle öğrencilerin araştırma, keşfetme ve inceleme olanakları bulamadıklarını göstermektedir. Kendilerini zengin deneyimler içerisinde bulamayan öğrenciler ise çoğu zaman özellikle üç boyutlu uzayda geometrik cisimleri veya şekilleri oluşturamamakta ve bu yapıların arasındaki ilişkileri görememekte, ölçülerini hesaplama (alan, hacim v.b) gibi durumlarında ise formülleri ezberlemeye yönelmektedirler (Baki vd. 2001). Hâlbuki yapılan yenilikler, öğrencilerin bugüne kadar çok az kullandıkları ya da hiç kullanmadıkları ancak ileri düzey bir matematik öğrenebilmek için gerekli olan matematiksel düşünme alışkanlıklarını kazanmalarını sağlamaya yönelik olmalıdır (Güven 2002).

Bu araştırmanın amacı, 8. sınıf matematik müfredatında yer alan prizmalar ve hacim hesaplama konularında Üç Boyutlu Dinamik Geometri Yazılımı CABRİ 3D'nin ve bu bağlamda geliştirilen çalışma yaprakları ile yapılan öğretimin öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisinin araştırılmasıdır. Ayrıca öğrencilerin Dinamik Geometri Yazılımı CABRİ 3D desteğiyle yapılan geometri öğretimine yönelik görüşleri de değerlendirilmiştir.

1.3 Problem Cümlesi

8. sınıf geometri öğretiminde, Üç Boyutlu Dinamik Geometri Yazılımı CABRİ 3D ve geliştirilen çalışma yaprakları ile yapılan öğretimin öğrencilerin prizmalar ve hacim hesabı konularında akademik başarılarına etkisi nedir ve öğrencilerin Dinamik Geometri Yazılımı CABRİ 3D desteğiyle yapılan geometri öğretimine yönelik görüşleri nelerdir?

1.3.1 Alt problemler

1. 8. sınıf geometri öğretiminde, Dinamik Geometri Yazılımı CABRİ 3D ile yapılan öğretimin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin ve müfredata uygun öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin Geometrik Cisimler Başarı Belirleme Ölçeği (GCBBÖ) ön test-son test puanları arasında anlamlı fark var mıdır?
2. 8. sınıf geometri öğretiminde, Dinamik Geometri Yazılımı CABRİ 3D ile yapılan öğretimin uygulandığı deney grubundaki ve müfredata uygun öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin GCBBÖ son test puanları arasında anlamlı fark var mıdır?
3. 8. sınıf geometri öğretiminde, Dinamik Geometri Yazılımı CABRİ 3D ile yapılan öğretimin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin Üç Boyutlu CABRİ 3D ile yapılan öğretime yönelik görüşleri nelerdir?

1.4 Araştırmanın Önemi

Baykul'a (2002) göre ilköğretim matematik programında, çevrede karşılaşılan ve sık sık kullanılan geometrik şekillerin tanınması, bunların özelliklerinin ve aralarındaki ilişkilerin kavranması, bu şekillerin, uzunluk, alan, hacim ölçülerinin ölçme ve hesaplama yoluyla bulunması, bilgi ve becerilerinin edinilmesi ile ilgili amaçlar ve davranışlar olmalıdır. Bu amaçlar ve davranışlar; geometri ile ilişkilendirildiğinde günlük yaşamda çok kullanılan birçok konunun bu alan içinde kaldığı ve geometri

bilgilerinin, matematikle ilgili diğer konuların öğretiminde de bir materyal olarak kullanıldığını göstermektedir (Altun 1998, 2002).

Geometrinin, ilk ve ortaokul yıllarından itibaren anlamlı ve kalıcı bir şekilde öğrenilmesi, öğrencilerin ilerleyen yıllarda matematik öğrenmelerini de yakından ilgilendirdiği bilinmektedir. Çünkü geometri öğretiminde yaşanan sıkıntılar öğrencilerin ilköğretim yıllarına kadar uzanmaktadır. İlköğretim yıllarında geometriyi anlamlı ve kalıcı bir şekilde öğrenemeyen bireyler ilerleyen yıllarda matematik derslerinden soğumaya ve sıkılmaya başlamaktadırlar. Bunun neticesinde hem geometri de başarısızlıklar yaşanırken hem de buna bağlı olarak matematikte çeşitli sıkıntılar yaşanmaktadır. Bundan dolayı ilk ve ortaokuldan itibaren öğrencilerin geometri öğrenmelerine gereken önem verilmesi gerekmektedir.

Karal ve Solak'a (2008) göre ilköğretim matematik konu alanlarının yaklaşık %30 - %40 kadarını oluşturan geometri konularının içinde üç boyutlu düşünme yeteneği ve görsellik gerektiren (prizmalar v.b gibi) konuların sınıf ortamında anlatılması ve kavramların müfredata uygun geleneksel yöntemlerle iki boyutlu ortamlarda öğrencilere öğretilmeye çalışılması oldukça zordur. Müfredata uygun yöntem olarak, genellikle okullarımızda üç boyutlu kavramlar ders kitapları veya tahtada pek de hassas olmayan çizimlerle anlatılmakta ve de iki boyutlu yazılımlarla düzlem geometri üzerinde öğretilmektedir. Bu durum öğrencilerin iki boyuttan üç boyuta geçerken ciddi sorunlar yaşadığını ve geometrik nesnelere arasındaki ilişkileri göremediklerini ortaya koymuştur (Ben-Chaim, Lappan ve Houang 1988, Accascina ve Rogora 2006). Dinamik geometri programlarının, sınıf ortamlarını matematiksel ilişkileri keşfetmek ve üretmek için sanal laboratuarlara ve mikro dünyalara dönüştürebilecekleri birçok araştırmacı tarafından belirtilmiş (Heid 1997, Hölzl 1996, Battista 2001) ve sezgisel olarak bu programlarının güçlü öğrenme ürünleri ortaya koyabileceklerine inanılmaktadır (Hannafin ve Scott 1998). Bu nedenle öğrenci merkezli bir uygulama yapma ve bilgisayar destekli uygulamalardan biri olan üç boyutlu DGY CABRİ 3D'nin geometrik cisimler ve hacim gibi konuların öğrenimindeki üç boyutlu derinliği algılayamama ve uzamsal ilişkileri görememe durumlarına getireceği çözümlerden faydalanmak kaçınılmaz olmaktadır.

Yapılan çalışmayla konu alanına ilişkin 8. Sınıf kazanımları dikkate alınmış böylece geometrik cisimler ve geometrik cisimlerin hacim konuları DGY CABRİ 3D ile öğrencilerde yaparak yaşayarak öğrenme sürecinde aktif olacakları deneyimlerle yeni somut bilgiler inşa edebilecekleri bir ortam sağlayacağı düşünülmektedir.

Güven'e (2002) göre ülkemizde bilgisayar destekli matematik öğretiminin yaygınlaşmasına yönelik çalışmalar yapılıyor olmasına rağmen, matematik öğretmenlerinin çalışmanın konusu gereği derslerinde kullanabilecekleri, mevcut müfredatı destekleyici nitelikte yeterli bilgisayar destekli materyaller bulunmamaktadır. Böylelikle eğitim alanında yapılan çalışmalar daha çok teorik düzeyde kalmakta ve uygulayıcı pozisyonundaki öğretmenlere hitap edememektedir. Bunun bir sonucu olarak öğretmenler, eğitim araştırmalarını kendilerine çok uzak ve gerçek sınıf ortamında uygulaması çok zor olarak algılamaktadır. Bintaş ve Bağcıvan'a (2005) göre dinamik geometri yazılımları, öğretmenlerin öğrenme ortamlarını nesnel (objektivist) hale getirmek için kullanılabilir 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. Üç Boyutlu DGY CABRİ 3D ile yapılan bu öğretim ise öğretmenlerin tanıtılan modeli kendi sınıflarında uygulama isteklerini de beraberinde getirecektir. Bu istekliliği yakalayabilen öğretmenlerin sınıflarında devrim niteliğinde yenilikler yapması kaçınılmaz olacaktır (Güven 2002).

İlköğretim matematik müfredatında öğretmenlere derslerde kullanmaları için DGY önerilmesine rağmen öğretmenlerin bu yazılımları nasıl kullanacaklarına dair bir açıklama olmayıp bu yazılımlarla hazırlanmış bir etkinlik ya da çalışma da bulunmamaktadır. Bu nedenle bu araştırmada kullanılan çalışma yapraklarının öğretmenler için yol gösterici bir kaynak olacağı düşünülmektedir. Çalışmada kullanılan CABRİ 3D yazılımı çerçevesinde geliştirilen çalışma yaprakları tüm öğretmenlerimizin sınıflarında kullanabilecekleri şekilde olup yararlanabilecekleri umulmaktadır. Bu açıdan öğrencilere daha çok teorik bilgi veren ve uygulama imkânı sunamayan öğretmenlere de büyük kolaylık sağlayacağı düşünülen bu çalışmayla kullanılan DGY CABRİ 3D ve çalışma yaprakları ile öğrenciyi derse karşı daha aktif hale getirmesi ve

öğrencilerin başarılarında olumlu yönde bir artış gösterip göstermediği açısından araştırılması yararlı olacaktır. Bunun sonucunda öğretmenler ders anlatımlarını daha eğlenceli hale getirerek; hem kendileri hem de öğrencileri işledikleri derslerden zevk alacakları düşünülmektedir. Araştırma sonunda öğrenciler ve öğretmenlerde DGY'leri geometri öğretiminde kullanımına ilişkin daha kapsamlı bir görüş oluşacağı, elde edilecek sonuçlar ile geometri öğretiminde DGY CABRİ 3D kullanımının etkilerinin görüleceği düşünülmüştür.

Son olarak öğretmen adayları, üniversite eğitimlerinde geometri öğretimiyle ilgili konuları sınırlı şekilde ele almakta ve genellikle kendi öğrencilik dönemlerindeki bilgileri ile göreve başlamaktadır (Jones 2000). Bu noktada kısa süre sonra göreve başlayacak olan öğretmen adaylarının, geometrinin bu önemli konularında yapacakları öğretime, yeni bakış açıları sağlaması bakımından önemli görülmüştür.

Sonuç olarak bu araştırmadan elde edilen bulguların TTK program geliştirme çalışmalarına, üniversitelerin eğitim fakülteleri öğretmen yetiştirme uygulamalarına, MEB'in öğretmenlere yönelik hizmet içi eğitim çalışmalarına ve öğrencilere olumlu yönde katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.5 Araştırmanın Varsayımları

1. Bu araştırma 2011-2012 eğitim öğretim yılının bahar yarıyılında gerçekleştirilen deneysel uygulamanın verilerine dayanmaktadır.
2. Araştırma sürecinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin demografik özellikleri, aile yapıları, ilköğretim birinci kademeyi ilçe merkezindeki okullarda okumuş olmaları bakımından seviyelerinin benzer olduğu varsayılmıştır.
3. Araştırma sürecinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kontrol altına alınamayan dışsal etkenlerden eşit düzeyde etkilenmiş ve etkileşimde bulunmamışlardır.
4. Deney grubundaki öğrencilerin matematik öğretiminde bilgisayar kullanımına karşı olumsuz tutuma sahip olmadıkları varsayılmıştır.
5. Araştırma sürecinde öğrencilerin öğrenmeye karşı ilgilerinin eşit düzeydedir.

6. Araştırma sürecinde uygulanan GCBBÖ'nün geçerliği için uzman görüşleri yeterlidir.
7. Araştırma sürecinde, öğrencilerin GCBBÖ ve MGMP (Middle Grades Mathematics Project) uzamsal yetenek testini içtenlikle yanıtlamışlardır.
8. Araştırma kapsamında deney grubu öğrencileriyle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerde, öğrenciler hiçbir etki altında kalmadan kendi düşüncelerini ifade etmişlerdir.

1.6 Araştırmanın Sınırlılıkları

- Araştırma 8. sınıf matematik müfredatında var olan ölçme ve geometri öğrenme alanından “Geometrik cisimler”, “Prizmaları tanıyalım” ve “Dik Prizmanın Yüzey Alanı ve Hacmi” alt öğrenme alanlarına ait kazanımların öğretimiyle sınırlıdır.
- Araştırma 2011–2012 eğitim öğretim yılının bahar yarısında, Gaziantep İli Araban İlçesi Fakılı İlköğretim Okulu'nda öğrenim gören 8-A ve 8-B sınıfı öğrencileriyle sınırlıdır.
- Araştırma 8. sınıf öğrencilerinin bilgisayar kullanma seviyeleriyle sınırlıdır.

1.7 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). Teknoloji, insanın bilimi kullanarak doğaya üstünlük kurmak için tasarladığı rasyonel bir disiplindir (Simon 1983).

Matematik: Aritmetik, cebir, geometri gibi sayı ve ölçü temeline dayanan niceliklerin özelliklerini inceleyen bilimlerin ortak adıdır (Altun 2002).

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).

Bilgisayar Destekli Öğretim: Öğrencinin bilgisayar basında, göreceği türlü tepkileri göz önünde bulundurarak hazırlanmış ders yazılımı ile karşılıklı etkileşimde bulunarak kendi öğrenme hızına göre kullanabileceği öğretim türü, bu soruna iliksin uygulama ve araştırma alanıdır (Demirel vd. 2003).

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).

Cabri Geometri Yazılımı/Programı: Grenoble'daki Joseph Fourier Üniversitesi ve CNRS (Centre National de Recherche Scientifique-Ulusal Bilimsel Araştırma Merkezi) araştırma laboratuvarlarında geliştirilmiş dinamik geometri yazılımlarından biridir.

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

Çalışma Yaprakları: Herhangi bir konunun öğretimi aşamasında öğrencilerin yapacağı etkinliklerle ilgili yol gösterici açıklamaları içeren yazılı dokümanlardır (Sahin ve Yıldırım 1999).

Mikro Dünya: Bilginin, yazılım ile aktif etkileşim sonucu kurduğu fikirdir.

2 KURAMSAL TEMELLER VE LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

2.1 Kurumsal Temeller

Bu bölümde çalışmanın üzerine inşa edildiği kuramsal temellerden ayrıntılı olarak bahsedilecektir.

2.1.1 Teknolojik gelişmeler ışığında matematik eğitimi

Teknoloji insanın doğayı egemenliği altına alması ve yaşam koşullarını iyileştirerek mutlu olması için bilimsel verilerin yol göstericiliğinde çevresini değiştirme faaliyetleri olarak tanımlanmıştır (Çepni 2006). İşman (2005) ise teknolojiyi, belirlenen hedefleri gerçekleştirmede, gereksinimleri karşılamada ve yaşamı kolaylaştırmayı sağlamada kullanılan bilgileri organize etmek için yapılan pratik uygulamalar olarak açıklamıştır. Uzun yıllardan beri toplumlar gelişen teknolojiye ayak uydurabilmek, hayatlarını daha düzenli, daha rahat daha güvenli ve daha kolay sürdürebilmek için sistemlerinde değişiklikler ve yenilikler yapmaya başlamışlardır.

Günümüzde teknolojinin ilerlemesi ve eğitime verilen önemin artmasıyla, eğitim sorunlarının çözümünde teknolojik olanaklardan yararlanmak kaçınılmaz hale gelmiştir (Hoşcan 1998). Dolayısıyla eğitim sisteminin ve okulların, teknolojinin getirmiş olduğu yeni şartların, yeni teknolojik ortamın etkisinin dışında kalması söz konusu olamaz. Nitekim MEB, 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 açıklayarak, eğitim hizmetlerinde teknolojinin kullanılmasının önemini belirtmiştir. Bu nedenle eğitimde teknolojik gelişmeleri takip etmek ve aktif olarak kullanmak eğitimin çağdaşlığı ve bilimselliği açısından hayati önem taşımaktadır.

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

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

Eğitim teknolojisinin anlamı, başlangıçta yalnızca sınıf ortamında kullanılan araç gereçle sınırlı iken bugün ortam, teknolojik sistem, disiplin ve benzeri birçok alanda geniş kapsamlı bir eğitim alanını ifade etmektedir (Vatansever 2007). İşman'a (2005) göre eğitim teknolojisinin getirdiği yenilik, öğrenme ve öğretilme faaliyetleri daha aktif hale getirmiş, etkili ve kalıcı öğrenme ortamlarının oluşumuna katkı sağlanmıştır. Bu bağlamda eğitim kurumlarında, geleneksel yöntemlerle ve araç gereçlerle yapılan eğitim ve öğretilme yerini eğitim teknolojilerinden faydalanılarak oluşturulan çoklu öğrenme ortamları almıştır (Kacar ve Doğan 2007).

Matematik eğitimi penceresinden eğitim teknolojilerine bakarsak; Ersoy (2003), uzun yıllar okullarda matematik öğretilme ve eğitimi sürecinde yazı tahtası tebeşir veya kâğıt-kalem ikilisi dışında birtakım araçlardan söz edilmemiştir. Ancak, son yıllarda durumun tümüyle değişmemiş olmasına karşın matematik öğretilmesini kolaylaştıracak ve süreçte yardımcı olacak bilişsel araçlara ilgi artmıştır. Zihinleri yormak ve anlamsız bir yığın bilgiyi ezberlemek, bireyi yorucu işlemlerle uğraştırmak yerine matematiksel düşünme, problem çözme ve yaratıcılık becerilerini geliştirme, işlemleri yapmada araç kullanmayı yeğleme yönünde bir dizi öneriler üzerinde durulmuştur.

NCTM (2008), matematik öğrenme ve öğretilmede teknolojinin gerekliliğini 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". Bu bağlamda matematik eğitimde de teknolojik gelişmeler kendisini göstermiş ve matematik öğretilmede teknolojik araçların kullanılmasını gerekli kılmıştır. Yine bu

raporuna göre matematik öğrenme ve öğretmede teknolojik araçların önemini şu cümlelerle açıklanmıştır: Hesap makineleri ve bilgisayar cebir sistemleri, dinamik geometri yazılımları, uygulamaları, tablolar yazılımları ve interaktif sunum araçları gibi birçok teknolojik araçlar, yüksek kalitede matematik eğitiminin çok önemli bileşenlerindedir.

Gürbüz ve Birgin' e (2008) göre özellikle çoklu ortamların matematik eğitimine olan yansımaları göz önüne alındığında, bu alandaki sorunların çözümünde karşılaşılan zorlukları aşmada, geleneksel yaklaşımların yetersiz kaldığı düşünülürse, günümüzde en iyi yaklaşım bilgi teknolojilerinin (bilgisayarların) sağladığı olanaklardan yararlanmaktır. Dolayısıyla 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 şüphesiz önemli bir yeri vardır (Yıldız 2004).

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

- Bilgisayar Yönetimli Öğretim
- 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).

Bilgisayarların öğretimde kullanılmasında en etkili yöntem olan Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ), kendi kendine öğrenme ilkelerinin bilgisayar teknolojisi ile birleşmesinden oluşmuş bir öğretim yöntemi olup öğretim sürecinde bilgisayarın seçenek olarak değil, sistemi tamamlayıcı, sistemi güçlendirici bir öğe olarak kullanılmasıdır.

Demirel vd. (2003) bilgisayar destekli öğretimi aşağıdaki gibi tanımlamıştır:

- BDÖ, bilgisayarla öğrenme sürecidir.
- BDÖ, öğretme aracı olarak bir bilgisayar programını kullanan bireysel öğretme sistemidir.
- BDÖ, bir bilgisayarı (ve bir bilgisayar programını) kullanan birisi tarafından öğrenilecek bilgi ve beceriler sunan eğitsel bir bilgisayar programıdır.
- BDÖ, bir alanın (matematik, fizik, kimya, yabancı dil vb.) öğretiminde bilgisayarın öğretmen ve öğrenciye yardımcı bir araç olarak kullanılmasını ifade etmektedir. Başka bir deyişle, BDÖ öğretimde bilgisayarın, öğrencinin daha etkin öğrenmesini sağlamak amacıyla kullanılması demektir.
- BDÖ, “Öğrencinin bilgisayar basında, göreceği türlü tepkileri göz önünde bulundurarak hazırlanmış ders yazılımı ile karşılıklı etkileşimde bulunarak kendi öğrenme hızına göre kullanabileceği öğretim türü, uygulama ve araştırma alanı” olarak tanımlanabilir.

BDÖ’ de bilgisayar, öğrenmenin meydana geldiği bir ortam olarak kullanıldığı öğretim sürecini ve öğrenme motivasyonunu güçlendiren, öğrencinin kendi öğrenme hızına göre yararlanabileceği, kendi kendine öğrenme ilkelerini keşfedebileceği bir alandır. BDÖ yönteminde bilgisayar teknolojisi, öğretim sürecine geleneksel öğretim yöntemlerine bir seçenek olarak girmekte, nitelik ve nicelik açılarından eğitimde verimi yükseltmede önemli bir rol oynamaktadır (Usun 2000). Aktaş (2004), ilkökul ile birlikte çocukların, çağımızın en etkili bilgi iletişim (teknolojik) aracı olan bilgisayarın ve buna bağlı olarak geliştirilen BDÖ yönteminin matematik eğitiminde de kullanabileceğini vurgulamıştır. NCTM (2008), 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 BDÖ yönteminin kullanılabilirliğini açıklamıştır.

Sonuç olarak teknolojik gelişmeler ışığında günümüz matematik eğitiminde bilişim teknolojilerinin şekillendirdiği BDÖ gibi yeni yöntemler; eğitim uygulamalarına yeni ortamlar sağlamış ve şüphesiz yapılan öğretimin kalitesini artırıcı bir rol üstlenmiştir.

2.1.2 Bilgisayar destekli matematik öğretime geçiş

Tooke'a (2001) göre matematik ve bilgisayarlar arasında açıkça bir bağlantı olmasına karşın bu durum daha çok karşılıklı bir ortaklıktır. Matematiksiz bilgisayar olmadığı gibi bilgisayarların varlığı ve gelişimi de matematiği önceden sadece kâğıt üzerinde yapılan bir uğraşın ya da hayalde canlandırılan bir bilim olmanın ötesine götürmüştür. Peki, "Matematik eğitime teknolojinin girmesiyle matematik öğretimi değişti mi, değişiyor mu, değişecek mi?". Papert, bu soruya "Matematiksiz kavramları ilişkileri araştırmak, keşfetmek ve bulmak amacıyla bilgisayarın kullanılması geleneksel matematik öğretme ve öğrenme ortamlarını değiştirecektir. Yarınların sınıfları bugünkü gibi olmayacak, öğretmenleri bugünkü gibi öğretmeyecek, öğrencileri de bugünkü gibi öğrenmeyecek" şeklinde cevap vermiştir (Baki 2006).

Bilgisayarın matematik eğitiminde boy göstermeye başlaması ile birlikte matematik eğitiminin yeni boyutlar kazanacağı yolunda iyimser bir hava oluştu (Baki 2001). Teknolojiyle öğrenciler, matematiği kendi başlarına keşfedebilecekler ve kâğıt-kalem uygulamalarına bir daha hiç dönülmeyecekti. Bu iyimser beklentilerin birçoğu gerçekleşme de matematikte derinliğine öğrenmeler için bilgisayarın nasıl kullanılması gerekliliğine ihtiyaç önem kazandı. İlk yıllarda, davranışçı yaklaşımın ürünü olan alıştırma-tekrar ve öğretici tipi olan uygulamalar geliştirilen araştırma projelerinde beklenen başarıyı sağlayamadı (Baki, Güven ve Karataş 2002). Bu açıdan bilgisayarın, sayma, hesaplama gibi zihinsel bakımdan düşük düzey uygulamalar (alıştırma-tekrar vb. gibi) için kullanılması, öğrencinin düşünmesini sınırlamaktadır ve bilgisayarın matematik eğitimi alanında hayat bulamaması anlamına gelmektedir (Baki vd. 2002).

Bu durum iki nedene bağlandı:

1. Bu şekildeki uygulamaların sınıf ortamında kullanılması, öğretmenlerin, işlerinin kolaylaştığına, bilgisayar yardımıyla daha az çalışmalar gerektiğine inanmalarına neden oldu.
2. Bilgisayarın sınıflarda alıştırma çözen ve tekrar eden öğretici bir araç olarak kullanılması geleneksel matematik öğretimini değiştirmede sadece bilgisayara öğretmenin geleneksel rolü yüklendi (Smid 1998).

Sonuç olarak bilgisayar destekli öğretimin dayandığı epistemolojik ve pedagojik ilkelerin (yapısalcı yaklaşımın) doğru anlaşılması bilgisayar destekli yöntemin matematik eğitimi için vaat ettiği değişimi geciktirmiştir (Baki 2006). Oysa matematik eğitiminde bilgisayar kullanımı; araştırma, muhakeme etme, varsayımda bulunma ve genelleme gibi yüksek düzey zihinsel beceriler üzerine odaklanmalıdır (Wiest 2001).

Bilgisayarın matematik öğrenme öğretme sürecinde daha çok yapısalcı bir yaklaşımla kullanılmaya başlaması ile birlikte kapsamlı bir deyimle karşılaştık: “Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi”. Böylece öğrencinin karşılıklı etkileşim yoluyla eksiklerini, performanslarını ve dönütler alarak kendi öğrenmesini kontrol altına almasına, grafik, ses, animasyon ve şekiller yardımıyla derse karşı daha ilgili olması sağlamak amacıyla matematik eğitim öğretim sürecinde bilgisayardan yararlanma yöntemi olan BDMÖ yöntemine geçilmiş oldu (Baki 2002).

Baki (2008), bilgisayar destekli matematik öğretim yönteminde matematik öğrenmenin iki farklı yaklaşımla olabileceğinden bahsetmiştir. Bunlardan biri programlama yoluyla öğrenme diğeri ise buluş yoluyla öğrenmedir. 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. Bu aşamada öğrenciler çalışma yapraklarında verilenleri

yapmaya uğraşırken onlara rehberlik edilmeli ve anahtar sorular sorarak keşfedilmesi istenen kavramlara ve ilişkilere doğru yöneltilmeye çalışılmalıdır.

Öğrencilerin ihtiyaç duyacakları bilgileri kendilerinin bulmasıyla daha iyi öğreneceği bilinen bir gerçektir (Çepni 2006). Öğrencilere herhangi bir konu üzerinde yaparak yaşayarak öğrenme imkânı sunmak öğrencilerde kalıcı izli öğrenmeler oluşturabilmektedir (İşman 2005). 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). Eğitim teknolojileri sayesinde, öğrenci-merkezli ortamlar tasarlanmaktadır (İşman 2005). Yapılandırmacı anlayışın uygulandığı eğitim ortamları, bireylerin öğrenme sürecinde daha fazla sorumluluk almalarını ve etkin olmalarını gerektirmektedir (Demirel 2007). Bu nedenle, eğitim teknolojileri ve bilgisayar destekli matematik öğretim kullanılarak tasarlanan derslerle, öğrencilerin bireysel sorumluluklarının bilincinde oldukları bir öğrenme ortamında gerçekleştirilmektedir.

Tüm değerlendirmelerin neticesinde BDMÖ' nün yapılandırmacı yaklaşımın öğretimsel uygulamalarında kendini göstermesi kuşkusuz öğrencilerde hem bilgi yapılandırmasını hem de kendi öğrenmelerini kolaylaştırdığı söylenebilir.

2.1.3 Dinamik geometri yazılımları ve geometriye yansıyanlar

Gürbüz'e (2007) göre öğrenme ortamlarında teknoloji kullanımı öğrencilere daha zengin öğrenme durumları sunmakta, ilgi uyandırmakta, öğrenciyi merkeze almakta ve motivasyonlarının artmasını sağlamaktadır. Bununla birlikte teknolojinin sağladığı yeni yaklaşımlar, deneme, sınama ve araştırma kolaylıkları matematiğin içeriğini ve uğraş alanını da değiştirmiştir. Bunun en güzel örneklerini Kaos Teoride, Fraktal Geometride, Fuzzy Lojik ve onun kontrol sistemlerindeki matematiksel modellemelerde görüyoruz (Baki 2001). Teknoloji aynı zamanda konuların önem sıralamalarında da önemli değişimlere neden olmuştur. NCTM'nin 1989 yılında yayınlanan okul matematiği standartlarında, geometriye verilen önemin artması bunun en açık örneğidir. Ayrıca kâğıt-kalemle hesaplamalarının uzun süre alması nedeniyle okul matematiğinde ihmal

edilmeye başlanan istatistik ve üç boyutlu geometrik cisimler konuları da teknolojik gelişmelerle birlikte yeniden okul matematiğinde hayat bulmaya başlamıştır (Güven ve Karatas 2005).

Bilgisayar destekli matematik öğretimiyle genelde matematikte özelde ise geometri öğretiminde adını sıkça duymaya başladığımız dinamik geometri yazılımları, bilgisayar teknolojisindeki gelişmelerin bir yansıması olmuştur. Özellikle bilgisayar yazılımlarının uygun şekilde kullanılması durumunda, öğrencilerin geometrik anlamalarını ve sezgilerini geliştirebilecekleri zengin bir ortam bulacağı söylenebilir (Üstün ve Ubuz 2004).

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. 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). Bu ilginç programlar öğrencilerin bilgisayar ekranında şekiller oluşturmasına ve ardından onu köşelerinden sürükleyerek manipule etmelerine ve ölçmelerine olanak sağlamaktadır (Van De Walle 2004). Şekilleri sürükleme yardımıyla, öğrenci şeklin bir takım özelliklerini değiştirirken değişmeyen ilişkileri gözleyerek keşfedebilir (Karataş ve Güven 2008).

Dinamik geometri yazılımları, geometri öğretimini çarpıcı bir şekilde hem değiştirmiş, hem de geliştirmiştir (Van De Walle 2004). 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.

Scher'e (2002) 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. Bintaş, Ceylan ve Dönmez'e (2006) 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.

Sinclair ve Crespo (2006), dinamik geometri ortamlarının öğrencilerdeki geometrik anlamayı geliştirici üç temel özelliği bulunduğunu belirtmektedirler. Bu üç temel özellik sırasıyla; sürekli hareket, ilişkilendirme ve iletişimidir.

- **Sürekli hareket:** Dinamik geometri yazılımlarının en önemli özelliği olan sürüklemeyi kapsayan bu özellik, öğrencilerin şekilleri ekranda sürükleyip yönlendirmelerine, sahnedeki pozisyonlarını değiştirmelerine, matematiksel nesnelere sürekli değişimi görmelerine ve yaparak yaşayarak keşfederek bunu hissetmelerine izin verir. Örneğin paralelkenarın köşesinden tutularak sürüklenmesiyle öğrenciler kenar uzunluklarının ve açı ölçümlerinin değiştiği ancak karşılıklı kenarların paralelliğinin bozulmadığını gözlemleyebilirler.
- **İlişkilendirme:** Sahnede yapılan işlemler sonrasında ortaya çıkar. İlişkilendirme becerisi, çok çeşitli matematiksel fikirlerin keşfedilmesine, bu fikirlerin görselleştirilmesine ve ortamdaki çoklu temsil araçları ile basit bir şekilde modellenmesine olanak tanır. Bunun sonucunda dinamik geometri ortamları görsel ve

sayısal temsilleri bütünleştirerek öğrencilerin sayılar ve görsel şekiller arasında ilişkiler kurmasına ve anlam oluşturarak genellemeler yapmalarına imkân sunar.

- **İletişim:** İletişim becerisi, dinamik ortamdaki menülerde ve komutlarda kullanılan dil ile ilgilidir. Bu dil dinamik geometri yazılımlarının menüsündeki doğru parçası, ışın, doğru, çokgen, dönme, öteleme, ve doğruya göre simetri gibi araçları kapsayarak matematiksel bir terminolojiyi de içerir (Sinclair ve Crespo 2006). Dinamik geometri ortamlarında sadece şekillerin çizilmesi değil öğrencilerin algıları, hareketleri, mimikleri ve kullandıkları dili de içeren derin bir anlamaya yönelik etkileşim söz konusudur (Azarello, Olivero, Paola ve Robutti 2002).

Yapılan bir diğer araştırma da ise Arcavi ve Hadas (2000), dinamik geometri yazılımlarının özelliklerini beş başlık altında ifade etmişlerdir. Bunlar sırası ile:

- **Görselleştirme:** Günümüzdeki geleneksel kalıplar içinden çıkmayı amaçlayan eğitim sistemleri, öğrenmenin gerçekleşebilmesi ve hatırdaki kalıcılığın artırılması adına eğitimde görsel öğelerin kullanımına önem vermektedirler. Bireyin konuyu anlaması için algılaması gerekmektedir. Algılama tüm duyuların etkileşimi ile gerçekleşmesine rağmen algılamada görsel algılama önemli bir yer tutmaktadır. Görsel algılamada birey görsel uyarıları tanımakta, ayırt etmekte ve daha önceki deneyimlerle birleştirerek yorumlamaktadır (Koç 2002). Görselleştirme, Hershkowitz (1989) tarafından görsel bilgileri temsil etme, dönüştürme, genelleme, iletişim, belgeleme ve yansıtma becerilerini ifade eder. Bu nedenle görselleştirme her alanda olduğu kadar geometrik kavramların öğrenilmesinde de çok önemli bir bileşendir. Dinamik geometri ortamları öğrencilerin sadece çeşitli özelliklere sahip şekiller oluşturmalarına ve bu şekilleri görselleştirmelerine izin vermekle kalmaz, ayrıca kullanıcılara oluşumlarını değiştirmelerine de izin verir (Arcavi ve Hadas 2000). Bu da öğrencilere analiz sentez yapma imkânı tanır ve tahminlerin doğrulanması, ispatlar için sezgisel bir temel kazandırır.

- **Deneyim:** Dinamik geometri ortamlarının oluşturmuş olduğu sanal laboratuarda ekrana çizilen çeşitli geometrik şekiller ve bu şekiller üzerinde yapılan değişiklikler, öğrencilere yaparak ve yaşayarak öğrenme imkânı tanır, kendi deneyimleriyle öğrenmelerini sağlar. Öğrenme sadece bakmakla değil, aynı zamanda ölçüm yapma,

karşılaştırma ve şekilleri değiştirme ile de desteklenir. Böyle ortamlar öğrencilerin deneyimleri yoluyla farklı durumları anlamalarını, yeni bilgiler öğrenmelerini ve bunun yanında yanlış örnekleri arama yeteneklerini de geliştirir. Bu deneyim, tahminlerin ortaya çıkarılması, düzenlenmesi ve genelleştirilmesini saptamada temel oluşturur (Arcavi ve Hadas 2000, Gillis 2005).

- **Sürpriz:** Öğrencilerin başarılı bir biçimde kendi deneyimlerini yönlendirmeleri pek de olası değildir. Bu nedenle öğretim programı etkinlikleri kapsamında yoğun ve derin bir öğrenme deneyimi için öğrencilere sorulabilecek çeşitli sorular tasarlanmalıdır. Deneyim ile birlikte sorulabilecek soru tiplerinden biri, öğrencilerden çeşitli olayların ya da eylemlerin sonuçlarına ilişkin açık ve dikkatli tahminler yapmalarını istemektir. Bu tip sorularla anlamlı öğrenme için uygun durumlar belirlenir ve öğrencilerin kendi bilgilerini ve hipotezlerini tekrar incelemeleri sağlanır.
- **Dönüt:** Genel anlamda dönüt, yapılan işle ilgili bilgi edinmedir. Dönüt, öğrencinin neyi ne kadar yapabildiğini, ne kadar yapamadığını anlaması, kendini değerlendirmesi, ne yapması gerektiğine karar vermesi açısından önemlidir (Ülgen 1995). Bunun yanında, öğrencinin amaca ulaşmak için gösterdiği çabaları sonucunda, performanstaki ilerlemesi ile ilgili bilgi edinmesi ve sınıftaki etkileşim ortamında öğretmenin, iletişimin ne düzeyde gerçekleştiğini anlamasına yardımcı olur. Senemoğlu'na (1987) göre, öğretim açısından dönüt, öğrenciden kendi öğrenmesiyle ilgili sağlanan iletiler bütünü şeklinde, öğrenme açısından ise öğrenciye öğrenmelerinin sonucu (doğruluğu ya da yanlışlığı) hakkında verilen iletiler bütünü şeklinde tanımlanmaktadır. Dönüt ortam tarafından sağlanır. Bazı dönütler bir öğretmenin verdiği dönütten daha etkili olabilir. Bu dönütler duygusal bir etki yaratmadıkları gibi aynı zamanda tahminlerin tekrar kontrol edilmesini ve gözden geçirilmesini sağlar.
- **Doğrulama:** Öğrenciler, bir öğretmenin öğrenme ürünlerini görmesine ve doğrulamasına ihtiyaç duymaksızın, bağımsız olarak keşifler ve tahminler yürütebilirler. Öğretmenin rolü, öğrencilerin tahminleri üzerine bir tutum alma ve onlara en önemli soruyu “Niçin ?” i sorma gücüyle bir rehber olabilmektir (Gillis 2005). Niçin sorusunun yanıtlanmasında gözlemlerden ve deneyim sürecinin tekrar gözden geçirilmesinden yararlanılması gereklidir. Diğer bir deyişle deneyim-dönüt-yansıtma döngüsü bir hipotezin doğrulanması ve açıklanmasına yardımcı olabilecek akıl yürütmelerin

oluşmasını sağlamalıdır. Böylelikle dinamik geometri ortamları bu döngünün oluşmasında gerçek bir destekleyici olur (Arcavi ve Hadas 2000).

Görüldüğü üzere bilgisayar destekli dinamik ortamlar, geometri sınıflarını öğrencilerin şeklin parçaları arasındaki ilişkileri bulmalarını sağlamak için sanal laboratuarlara dönüştürebilirler. Tüm bu özellikler sayesinde öğrencilerin matematiksel kavramları öğrenme süreci de diğer öğrenme ortamlarına göre farklılaşarak gelişir. Bu gelişim sürecini etkileyen en önemli etmen ise dinamik geometri ortamlarında kullanılan yazılımlar ve bu yazılımların özellikleridir. Geometri öğretimine yönelik geliştirilmiş yazılımlardan dinamik geometri yazılımları, öğrenenlere sağladığı deneyim ve görselleştirme yardımıyla yepyeni ve farklı bir araştırma ortamı oluşturmaktadır (Yavuzsoy, Köse ve Özdaş 2008).

Bu çerçevede DGY'nin geometriye yansımaları kısaca şu şekilde özetleyebiliriz: Geometrik şekiller çok rahatlıkla oluşturulabilir (analitik geometri dersi kapsamındaki şekiller dâhil). Oluşturulan şekillerin özelliklerini belirlemek için ölçümler yapılabilir (açı, çevre; uzunluk, alan, hacim ölçüleri gibi). Şekiller ekran üzerinde sürüklenir (DGY'nin en önemli özelliğidir), genişletilebilir, daraltılabilir ve döndürülebilir (bu özellik sayesinde öğrenci şeklin bir takım özelliklerini değiştirirken değişmeyen özellikleri gözlemleyerek keşfedebilir). Yapı hareket ettirildiğinde daha önce ölçülen nicelikler de dinamik olarak değişir. Bu özellik yardımıyla yapının değişimi izlenirken yapı hakkında hipotezler kurulabilir, kurulan hipotezler test edilebilir, genellemelerde bulunulabilir. Bu yazılımlar hiçbir hazır bilgi ve konu içermezler (Baki vd. 2001).

2.1.4 İlköğretimde geometri öğretimi ve dinamik geometri yazılımlarının rolü

Geometri, geometrik olan (geometriyi içinde barındıran) dünyamızı tasvir etmek ve tanımlamak için sistemli bir yoldur. Duvar kâğıdı kaplama, çerçeve yapma, karo döşeme gibi basit problemleri analiz etmede ve çözümede, soyut sembolleri daha iyi anlamak için şekilsel ifade etmede bize yardımcı olur. Hoffer'ın (1981) da belirttiği gibi geometri, öğrencilerin şekilleri, onların ilişkilerini ve özelliklerini tanımasının gerekliliğinden bahseder. Matematik öğrenme kuramcıları, ilişkileri anlamlandırmanın,

geometrideki başarının anahtarı olduğunu kabul etmektedirler (Scally 1991). Bu ilişkiler geometrik şekiller arası ilişkileri, geometrik şekillerin özellikleri arasındaki ilişkileri içerir.

Geometriyi anlamının temelinde, çevremizde olan nesnelere hissetme sezgisinin gelişimi yatmaktadır. Geometri öğretimi, erken yaşlarda oyun şeklinde başlayıp, bulmaca niteliğinde sürdürülüp, sağlam sezgi, kavram ve bilgiler kümesi olarak geliştiğinde matematiğin ilginç ve zevkli bölümünü oluşturur ve matematiğe karşı olumlu tutum geliştirir (Gür 2005). Bu yüzden geometri, temeli ilköğretimde oluşturulması gereken bir matematik dalıdır. İlköğretim matematik öğretim programında geometri; nokta, doğru, düzlem, düzlemsel şekiller, uzay, uzaysal şekiller ve bunlar arasındaki ilişkilerle geometrik şekillerin uzunluk, açı, alan, hacim gibi ölçülerini içeren bir öğrenme alanı olarak tanımlanır. Program çerçevesinde çevrede karşılaşılan ve sık sık kullanılan geometrik şekillerin tanınması, bunların özelliklerinin ve aralarındaki ilişkilerin kavranması, bu şekillerin, uzunluk, alan, hacim gibi ölçülerin ölçme ve hesaplama yoluyla bulunması, bilgi ve becerilerinin edinilmesi ile ilgili amaçlar ve davranışlar vardır. Bu amaçlar ve davranışlar; ölçüsel olan ve olmayan geometrinin, günlük yaşamda çok kullanılan birçok konusunu içermektedir (Baykul 2002).

İlköğretimde matematik öğretiminde geometri konularına yer verilmesinin bazı nedenleri şu şekilde açıklanabilir:

- İlköğretimde matematik çalışmaları sırasında eleştirel düşünme ve problem çözme önemli rol tutar. Geometri çalışmaları öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmesine önemli katkı sağlar.
- Geometri konuları, matematiğin diğer konularının öğretiminde yardımcı olur. Örneğin, kesirler ve ondalık sayılarla ilgili kavramların kazandırılmasında büyük ölçüde yararlanılır.
- Geometri matematiğin günlük hayatta kullanılan önemli parçalarından biridir. Örneğin odalar, binalar, süslemelerde kullanılan şekiller geometriktir.

- Geometri bilim ve sanatta da çok kullanılan bir araçtır. Örnek olarak, mimarların, mühendislerin geometrik şekilleri çok kullandıkları; fizikte, kimyada ve diğer bilim dallarında geometrik özelliklerden yararlandıkları söylenebilir.
- Geometri, öğrencilerin içinde yaşadıkları dünyayı da yakından tanımalarına ve değerini takdir etmelerine yardım eder. Örneğin, kristallerin, gök cisimlerinin şekilleri ve yörüngeleri birer geometrik şekildir.
- Geometri, öğrencilerin hoş vakit geçirmelerinde, hatta matematiği sevmelerinde bir araçtır. Örneğin, geometrik şekilleri yırtma, yapıştırma, döndürme, öteleme ve simetri yardımıyla eğlenceli oyunlar yapılabilir (Baykul 1999, Aksu 2005).

NCTM (2000), okul matematiğinde ilkeleri ve standartları belirlediği kitabında, geometrinin önemi üzerinde durmuş ve geometrinin öğrencilerin usa vurma ve ispatlama becerilerini geliştirdiğinden bahsetmektedir. Ancak yapılan araştırmalar, matematik eğitiminde oldukça önemli olan bu alanda öğrencilerin pek çok zorlukla karşılaştığını göstermiştir (Burger ve Shaughnessy 1986, Fuys 1985, Fuys, Geddes, ve Tischler 1988, Teppo 1991, Usiskin 1982, Van Hiele 1986, Duatepe ve Ubuz 2004). Türkiye’de yapılan çalışmalarda bunu desteklemektedir (Ubuz 1999, Ubuz ve Üstün 2004, Duatepe ve Ubuz 2004). Örneğin; Üçüncü Ulusal Matematik ve Fen Çalışması (TIMSS), kapsamında otuz sekiz ülkeden toplanan verilere dayanarak Türk öğrencilerin ölçülen beş matematik alanı içinde en düşük puanı geometri bölümünden aldıklarını belirtmiştir. Genel matematik ortalaması dikkate alındığında Türkiye örneklemini sondan sekizinci olarak yer alırken, geometri kısmında sondan besinci olarak yer almıştır (Duatepe ve Ubuz 2004). Ayrıca geometri öğretiminin ilköğretimden başlayarak yeterince kavratılmaması ortaöğretimde geometri öğretiminin ve bu dala bağlı diğer konuların kavratılmasında büyük sıkıntılar yarattığı bir gerçektir. Ülkemizde yapılan çalışmalar incelendiğinde geometri öğretiminin matematik öğretimi içerisinde öğrenciler tarafından anlaşılmasında büyük sorunların olduğu bilinen bir gerçektir (Yılmaz, Kesan ve Nizamoglu 2000).

Yaşanan sıkıntılar üzerine Türkiye’de 2004 ve 2005 yıllarında ilköğretim öğretim programları yeniden düzenlendi. 2005–2006 öğretim yılında birinci kademe yeni programın uygulamasına başladı. 2006–2007 öğretim yılında ise altıncı sınıflarda

uygulamaya başlanması ve takip eden yıllarda da diğer sınıflarda uygulamaya geçildi. İlköğretim birinci kademenin yeni matematik programındaki geometri konuları incelenirse aşağıdaki noktalara dikkat edildiği görülecektir:

- Geometrik şekilleri ve cisimleri adlandırabilme, çizebilme, karşılaştırabilme,
- Geometrik şekilleri ve cisimleri özelliklerine göre gruplandırma,
- Geometrik cisimleri ve şekilleri modeller üzerinden inceleyip genellemelere ulaşma.

İlköğretim ikinci kademe de ise;

- Geometrik şekillerin ve cisimlerin özelliklerini düşünmeleri ve bu özellikler arasındaki ilişkileri geliştirebilmeleri,
- Geometrik şekilleri mümkün olduğu kadar az sayıda karakteristik özellikleriyle sınıflandırabilmeleridir.

Program değişiminin yanında geometri öğretimi sırasında yeni tekniklere ihtiyaç duyulmuştur. Çünkü yapılan araştırmalar da göstermiştir ki, öğretim yöntemi dersin anlaşılmasında en önemli faktörlerden biridir. Başer vd. (2002), matematik dersinde öğretmenlerin geometriyi anlatırken sadece düz anlatımı kullanarak öğrenciyi soyut düşünceye yönlendirdiğini ve öğrencilerin iç içe yaşadığı geometriyi soyut hale getirdiğini, bunun da öğrencilerin derse karşı olan ilgilerinin azalmasına neden olduğunu ve bunun sonucu olarak da onların akademik başarılarının düşeceğini vurgulamışlardır.

Baykul'a (2005) göre geometriyi karmaşıklıktan kurtararak somut ve kolay öğrenilir hale getirmek için, çeşitli model, şekil ve geometrik araçlardan yararlanılmalıdır. NCTM Eylül 1987'de yayınladığı bildiride öğretmenlerin; matematik dersinde bilgisayarı, kavramları öğretmede, somut deneyimlerden soyut matematiksel düşünceler geliştirmede ve problem çözme işlemlerini öğretmede bir araç olarak kullanabilecekleri belirtilmiştir. İlköğretimin birinci kademesindeki öğrenciler bilgisayarın soyutluğunu anlayabilecek zihin gelişimi düzeyinde değillerdir. Ancak çocuklar, 11 yaşından sonra soyut kavramları anlamalarını sağlayacak mantıksal

düşünce yeteneğine sahip olmaya başlarlar. Bu yüzden bilgisayarın özellikle ilköğretimin birinci kademesinde kullanımı sınırlı kalmaktadır. Bilgisayar, ilköğretimin birinci kademesinde öğrenilen somut deneyimlerle, ikinci kademesindeki soyut kavramlar arasında bağlantı ve geçişi sağlamada kullanılabilir. Öğrenciler matematiği ilköğretimin birinci kademesinde bloklar ve boncuklar gibi somut objelerle öğrenirken; ikinci kademe bilgisayarı ekranında görerek öğrenebilirler (Taşçıoğlu 1992).

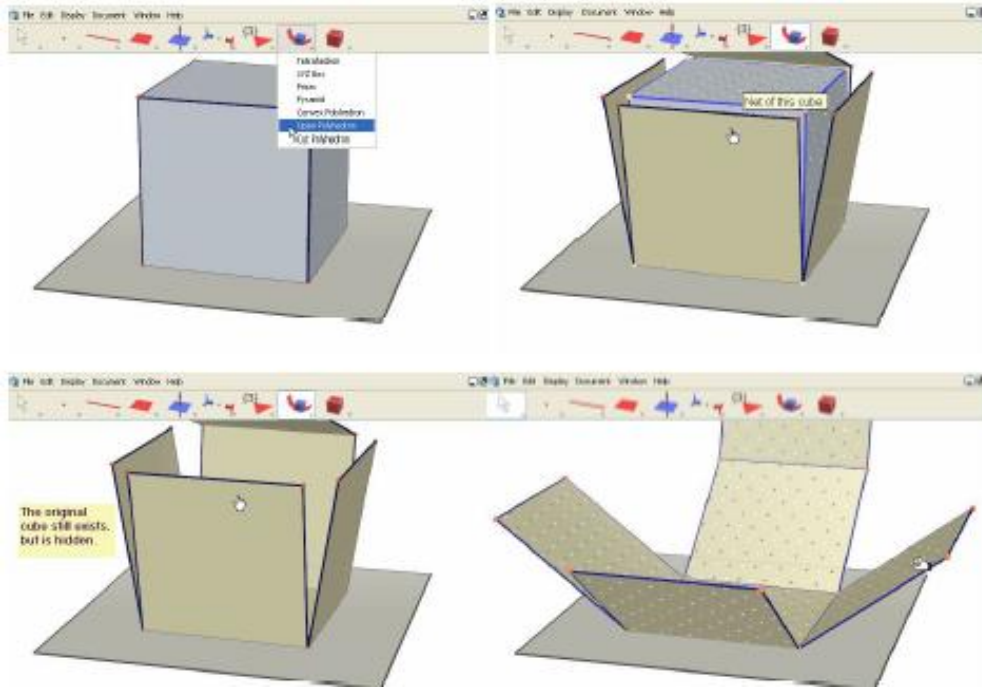
Sonuç olarak ilköğretim kademesi, diğer öğretim kademeleri ile karşılaştırıldığında eğitim teknolojisine dayalı uygulamaların daha yoğun olması gereken bir öğretim kademesi olduğu söylenebilir. Çünkü bu kademedeki öğrenciler gelişim düzeyleri bakımından daha somut öğrenme yaşantıları istemektedirler. Bu yaşantılar ise çok ortamlı, çok araç-gereçli öğretme-öğrenme uygulamalarına yer verilmesini gerektirmektedir (Hızal 1992). Bilgisayar teknolojisinde yaşanan hızlı gelişmelerin geometri sınıflarına yansımaları olan dinamik geometri yazılımları (DGY) ilköğretim programlarının içine girerek bu gerekliliği karşılamayı başarmıştır.

2.1.5 Cabri 3D yazılımı

Yeni nesil dinamik geometri yazılımlarından biri olan CABRİ 3D üç boyutlu geometri öğretimi için üretilmiş, akıllı tahta ile birlikte çalışmaya uyumlu bir dinamik geometri yazılımıdır. Bu yazılım yardımıyla, nokta, doğru, düzlem, küre, çokyüzlü, prizma, koni ve silindir gibi şekiller kolaylıkla yapılabilmekte ve üç boyutlu uzayın kapıları öğrencilerin keşfi için sonuna kadar açılmaktadır.

Geometri öğretimi için WinLogo, Geometer's Sketchpad, Cabri Geometry, Dr Geo ve Euklides gibi birçok dinamik geometri yazılımı bulunmaktadır. Ancak bu yazılımların hepsi iki boyutlu düzlem geometri öğretimi için tasarlanmıştır. Uzay geometride bu yazılımlar kısmen kullanılsalar da öğrenen ve öğretenlere üç boyut hissini verme ve farklı açılardan gözlem yapma imkânı sunamamaktadır. Son yıllarda bu eksikliği gidermek için yapılan çalışmalar sonucunda 3B dinamik geometri yazılımları geliştirilmiştir. Bu yazılımlardan bir tanesi de CABRİ3D yazılımıdır.

CABRİ 3D yazılımı öğrencilere; iki boyutlu geometrik şekillerin yanında 3B geometrik şekillerin oluşturulmasına da imkân vermektedir. Ayrıca öğrenciler, bu yazılım ile geometrik cisimler arasındaki ilişkileri, geometrik şekillerin birbirine göre durumlarını görebilmekte ve istediklerinde oluşturdukları geometrik şekilleri döndürüp şeklin diğer yüzlerini de izleme fırsatı bulabilmekte ve bu yapılar üzerinde (alan, hacim gibi) ölçümler yapabilmektedir. Bu sayede geometri öğretiminde karşılaşılan zihinde modelleme yapabilme ve kavramsal algılamada karşılaşılan problemlere çözüm getirilebilir. CABRİ 3D yazılımının bir diğer özelliği de 3B şekillerin açılımını hareketli olarak gösterebilmekte ve bu da öğrencini 3B geometrik şekilleri daha kolay kavramasını kolaylaştırmaktadır.

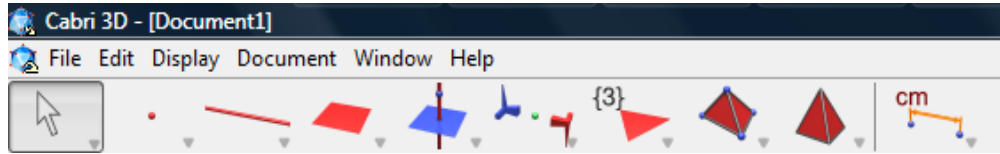


Şekil 2.1 Küpün açılımı

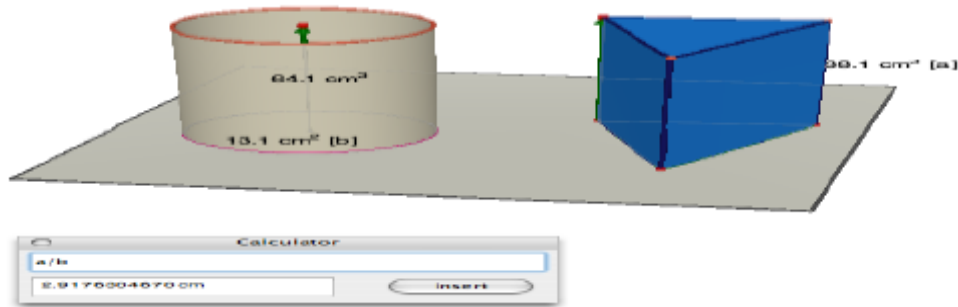
Şekil 2,1’de görüldüğü gibi öğrenci, çizimini yaptığı küpün açılımını yapabilmekte ve istediğinde küpün her yönden görünüşüne bakabilmektedir.

CABRİ 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, prizma, koni ve silindir gibi araçları bir tıklama ile seçmek, açıkça okunabilen, eğlenceli yapılar oluşturmak için mevcut birçok grafik simgesini kullanarak nesnelere düzenlemek ve sınıflandırmak için fırsatlar sunmaktadır. CABRİ 3D yazılımı öğrencilere, geometrik çizim sağlamanın yanı sıra yapılan çizimlere ait ölçümleri (uzunluk, alan, hacim gibi) de yapmaktadır (bkz. Şekil 2.3). Bu ölçümleri öğrenci, CABRİ 3D yazılımında araç çubuğunda yer alan sekmeleri tıklayarak otomatik olarak yaptırabilmektedir (bkz. Şekil 2.2).



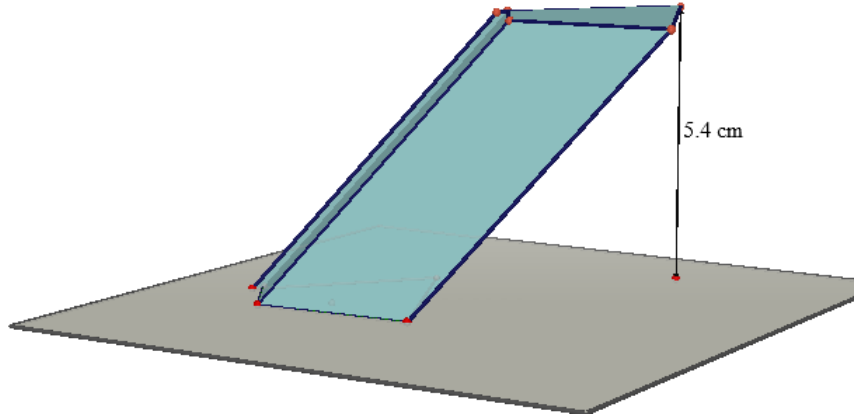
Şekil 2.2 CABRİ 3D programının araç çubuğundan bir görünüm



Şekil 2.3 Silindir ve üçgen prizmanın yüzey alanı ve hacmi

CABRİ 3D yazılımı ile geometri derslerinde zaman alıcı ve çizimi zor olan şekillerin çizimi oldukça kolaydır. CABRİ 3D ile çizdiğiniz bir şekil tamamen gerçek şeklin özelliklerini taşımakla birlikte, öğrencilerin ekranda gördükleri hareketler, büzülmeler, şekillerin döndürülerek farklı açılardan bakılması, şeklin sürüklenmesi ve geometrik cisimlerde gerçek ölçümlerin (hacim hesabı v.b) yapılması gibi özellikler geometrinin hem öğretiminde hem de öğreniminde birçok avantajlar sağlamaktadır. Şekil 2.4'de görüldüğü gibi, yapı hareket ettirildiğinde daha önce ölçülen nicelikler de

dinamik olarak değişir. Bu özellik yardımıyla yapının değişen özelliklerine rağmen değişmeyen özellikleri izlenirken yapı hakkında hipotezler kurulabilir.



Şekil 2.4 Eğik prizma ile ilgili bir örnek

CABRİ 3D yazılımı bir araç olarak ekran üzerindeki matematiksel nesnelere değiştirerek matematiksel düşünceleri güçlendirmektedir. İki boyutlu yazılımlarda (Cabri Geometri II Plus v.b) oluşturulamayan birçok ilişki, özellik, genelleme rahatlıkla çalışlabilmektedir. CABRİ 3D yazılımı hem matematiksel bir makine hem de gösteri düzeyinde eksik olan boyutu kolaylıkla tamamlamaktadır. CABRİ 3D yazılımının kullanma kılavuzu EK -5'te gösterilmektedir.

2.1.6 Üç boyutlularda dinamik geometri yazılımlarının kullanılması

Çocuklar diğer matematiksel kavramlarda olduğu gibi çocukluk dönemi boyunca oyuncaklar ve diğer materyallerle oynayarak, onları oluşturarak ve keşfederek şekillerin 3 boyutlu dünyasıyla tanışır (Olkun ve Toluk Uçar 2007). Cangelosi (2003) bazı doğal nesnelere, matematikle gerçek yaşamı ilişkilendirdiğinden bahsetmektedir. Hatfield et al. 'a (1997) göre bu ilişkinin kavranılmasının öğrencilerin ilk geometri deneyimleri olan üç boyutlu objeler (bloklar, konserve kutuları, koniler, toplar ve örüntüler) kullanarak oluştuğunu söylemektedir. Birçok çocuk evde veya anaokulunda yapılar ve örüntüler oluştururken bu objeleri kullanmıştır.

Geometrinin alt öğrenme alanlarında olan geometrik cisimler (prizmalar, piramitler, koniler, küreler) de üç boyutlular olarak nitelendirebileceğimiz dünyanın elemanlarından. Geometrik cisimleri tanıma ve özelliklerini bilme, bu nesnelere arasındaki ilişkileri bulma ve geometrik önermeleri kanıtlama gibi amaçlar iki boyutlu geometrinin temel hedeflerinden olmasının yanı sıra aynı zamanda 3B geometrinin temel hedefleri arasında da yer almaktadır. Ancak okullarımızda okutulan geometri dersleri ağırlıklı olarak düzlem geometri öğretimi üzerinedir. Genel olarak 3B uzay geometri öğretimi iki boyutlu düzlem geometri üzerinde öğretilmektedir. Düzlem geometri temelli işlenen özellikle geometrik cisimler konularında öğrencilerin geometrik nesnelere arasındaki ilişkileri görmelerinin zorlaştığı ve onların farklı algılamalarla yanlış sonuçlara vardıkları yapılan araştırmalarda ortaya konmuştur (Ben-Chaim, Japan ve Houang 1988, Accascina ve Rogora 2006).

Üç boyutlu bir şekil hakkında fikir yürütebilmek için kişinin öncelikle 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). Bir geometrik şekli zihinde oluşturmada en önemli faktör öğrencideki uzamsal yetenektir. Uzamsal yetenek kavramı kısaca uzayın ve geometrik formun kullanımı 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 yetenek; canlandırma (yorumlama) ve çizimler oluşturma, zihinsel imgeler oluşturma, değişimleri gözünde canlandırma ve çevredeki algılarla ilgili genellemeler yapmadan oluşur (Hatfield et al., 1997).

Üç boyutlu uzayda geometrik cisimleri anlamadaki bir diğer etken ise uzaysal algıdır. Uzamsal algı, kişinin çevresindeki şeyleri ve onların içindeki nesnelere veya ölçümlerini sezgileri yoluyla hissetmesi olarak tanımlanmaktadır (Aktaş 2004). Amerikan Ulusal Matematik Öğretmenleri Şurası (NCTM)'nin Müfredat Programı Standartları uzamsal algıyı (yani cisimlerde var olan ölçülebilen veya hesaplanabilen

özellikleri) “Bir kişinin çevresindekilere ve nesnelere duyduğu sezgisel histir” şeklinde belirtir (NCTM 1989, Hatfield et al., 1997).

Çizelge 2.1 NCTM standartlarına göre önemi artan ve azalan konuların kısa özeti

	Önemi artan konular	Önemi azalan konular
İlkokul 4. Sınıfa kadar: Geometri ve ölçme	Geometrik şekillerin özellikleri, Geometrik ilişkiler, Uzamsal algı	Temelde geometrik şekillerin adlandırılmasına odaklanma
Ortaokul 5-8. Sınıflar: Geometri	Geometrik nesnelere ve ilişkilerini kavramayı geliştirme, Problem çözmede geometriyi kullanma	Geometri terimlerini ezberleme, Olgular ve ilişkilerini ezberleme

Çizelge 2.1’de NCTM’in önem verdiği konular gözükmemektedir. Bu çizelge incelendiğinde NCTM, öğrencilere 3B nesnelere çalışma fırsatı vererek onların göz önünde canlandırma ve uzamsal becerilerinin geliştirilmesini önermektedir (NCTM 2000).

Son yıllarda yapılan çalışmalar bilgisayar yazılımlarıyla yürütülen uygulamaların öğrencilerin bilgisayar ekranında gördükleri hareketlerin, büzülmelerin, şekillerin döndürülmesinin onların zihinlerinde de bu işlemi daha kolay yapmalarını sağlayan dinamik görselleştirme becerileri üzerine olumlu etkiler yaptığını ortaya koymuştur (Harel ve Sowder1998). Ancak bu çalışmalarda kullanılan yazılımların özel olarak 3B geometri öğretimi için geliştirilen yazılımlar olmadıkları, genellikle mühendislik uygulamaları için geliştirilen yazılımlar veya düzlem geometri için geliştirilen yazılımlarının sınıf içi uygulamaları şeklinde oldukları görülmektedir (Bertoline ve Miller 1990). Ülkemizde de yapılan çalışmalar çoğunlukla düzlem geometrisinde olup 3B geometri çalışmalarına daha az yer verilmektedir. Bununla ilgili WinLogo, Geometer’s Sketchpad (GSP), Cabri Geometry, Dr Geo ve Euklides gibi birçok DGY bulunmaktadır. Ancak bu yazılımların hepsi iki boyutlu düzlem geometri öğretimi için tasarlanmıştır. Uzay geometride üç boyutlu geometrik cisimlerin öğretiminde bu yazılımlar kısmen kullanılsalar da öğrenen ve öğretenlere üç boyut hissini verme ve farklı açılardan gözlem yapma imkânı sunamamaktadır. Bu eksikliği gidermek için yapılan çalışmalar sonucunda üç boyutlu dinamik geometri yazılımları geliştirilmiştir.

Bu eksiklikten hareketle son yıllarda üç boyutlu geometri öğretimi için geliştirilen yazılımlar dikkat çekmektedir. Bunlar içersinde en dikkat çeken ise üç boyutlu dinamik geometri yazılımı CABRİ 3D'dir. DGY CABRİ 3D'nin, geometrik cisimlerde (prizma v.b gibi) ve geometrik cisimlerin hacimlerinin öğretiminde kullanılması hem uzamsal yetenek boyutuyla hem de uzamsal algı boyutuyla kavramsal öğrenmeye yardımcı olacağı düşünülebilir.

2.2 Literatür Araştırması

Araştırmanın bu bölümünde sırasıyla konu seçiminde etkili olan yayınlardan, yöntemeye yön veren çalışmalardan, sonuç ve tartışmada kullanılacak çalışmalara yer verilmiştir.

Olkun (2001), öğrencilerin hacim formülünü anlamlandırmaları ile ilgili olarak yaptığı çalışmada öğrencilerin soyut kavramları anlamlandırabilmesi için bir problem durumu ile karşı karşıya bırakılması ile birim küp ve çeşitli çizimlerden yararlanarak hacim formülünü anlamlandırmaları sağlanmaya çalışılmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin çizimleri, somut prizmalara oranla daha geç anladıkları büyük prizmaları daha karmaşık buldukları ve birim küplerden oluşmuş prizmaların satır, sütun ve katmanlara dayalı düzenli yapısını zihinlerinde oluşturmakta, yani görselleştirmekte zorlandıkları görülmektedir.

Laborde (2001), teknolojinin matematik eğitiminde kullanılmasının aşamalarını, CABRİ geometri yazılımını temel alarak açıklamaya ve analiz etmeye çalışmıştır. Bu bağlamda hazırladığı öğretim senaryolarını üç yıllık bir süreçte, orta öğretim öğrencileri üzerinde uygulamış ve gözlemlerde bulunmuştur. Sonuç olarak, teknolojinin görsel olarak öğrenmeye büyük katkı sağladığını ve öğretim senaryolarında verilen görevlerin anlamlandırılmasında, önemli ayrıntıları vurgulayarak öğrencilerin matematiksel kavramları etkili bir şekilde yapılandırabilmesinde teknolojinin önemli bir rol oynadığını belirtmiştir.

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.

Bones (2002) araştırmasında, bilgisayar destekli öğretimin katı cisimlerin hacimlerini bulmada öğrenci başarısını nasıl etkilediğini araştırmıştır. Yazılım yazar tarafından geliştirilmiştir ve 14-18 yaş aralığında olan toplam 38 lise geometri öğrencisine uygulamıştır. Öğrencilere ön test ve son test uygulamıştır. Sonuçlar ön test ve son test arasında önemli farklılığın olduğunu göstermektedir. En çok dikkat çeken örnek ise 35 numaralı geometri öğrencisinin notları olmuştur. Öğrenci ön testten 0 alırken son testten 100 almıştır. Yazılımı kullanan bütün öğrencilerin başarılarında artış olduğu görülmektedir. Ortalama artış miktarı % 52,8'dir. Bilgisayar programı kullandıktan sonra yaklaşık olarak öğrencilerin %70'i formülleri daha iyi öğrenebildiklerini hissetmişlerdir. Öğrencilerin % 67'si bu programın kullanımının kolay olduğunu ve sunulan örneklerin yararlı olduğunu düşünmektedir. Öğrencilerin

%72'si programın takip edilmesinin kolay olduğunu ve hiçbir katılımsı programda ki adımların zor olmadığını düşünmektedir. Öğrencilerin % 69'u örneklerin kolay olduğunu ve hiç kimse yönlendirmelerin zor olmadığını düşünmektedir. Hatta bir öğrencinin yorumu şu şekildedir: “ programı kullanmanın ders dinlemeden daha kolay olduğunu düşünüyorum”. Bu çalışma bize teknoloji kullanımının öğrenci tutumlarını olumlu yönde etkilediğini ve öğrencilerin soruları daha rahat çözebildiklerini göstermektedir. Araştırmanın bir diğer sonucu da bilgisayar destekli öğretim matematik başarısı üzerinde pozitif bir etki yarattığı görülmüştür. Araştırmada ulaşılan en önemli sonuç ise bilgisayar destekli öğretim öğrencilerin bilgilerini transfer etmede oldukça başarılı bir yöntem olduğudur.

Güven (2002) gerçekleştirdiği “Dinamik Geometri Yazılımı Cabri ile Keşfederek Geometri Öğrenme” başlıklı araştırmasında CABRİ ile öğrencilerin keşfederek geometri öğrenmelerini sağlayacak bilgisayar destekli materyallerin geliştirilmesi ve geliştirilen bu materyallerin gerçek sınıf ortamında uygulanması ile ortaya çıkan öğrenme ürünlerinin ve öğrenci algılarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Araştırma sonunda CABRİ programının hareketli yapısı, ölçüm kolaylığı ve tablolama özellikleri sayesinde öğrencilerin matematiksel ilişkileri keşfedebildikleri görülmüştür. Ayrıca, öğrencilerin geometrik yapılar üzerinde yeni ilişkiler, özellikler ve örüntüler keşfettikçe kendilerine güvenlerinin arttığı, geometriyi ezberleyerek öğrenmek yerine onu araştırma, keşfetme etkinliği olarak görmeye başladıkları belirlenmiştir.

Güven ve Karataş (2003) yaptığı “Dinamik Geometri Yazılımı ile Geometri Öğrenme ve Öğrenci Görüşleri” adlı çalışmasında dinamik geometri yazılımı Cabri ile oluşturulan bilgisayar destekli öğrenme ortamına yönelik öğrenci görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Böylece dinamik geometri yazılımı Cabri'nin, geometri öğretim etkinliklerindeki işlevselliği ve bu yönetime yönelik öğrenci görüşleri belirlenmiştir. Araştırma 8. sınıf düzeyinde yapılmış olup, araştırmaya 40 öğrenci katılmıştır. Araştırmanın sonucunda dinamik geometri yazılımı Cabri'nin geometri öğretim etkinliklerine olumlu etki ettiği saptanmıştır. Uygulama sonunda öğrencilerle yapılandırılmamış mülakatlar yapılmıştır. Bu mülakatlar sonucunda öğrencilerin genelde matematiğe özelde geometriye yönelik görüşlerinin olumlu yönde değiştiği ve

dinamik geometri ortamlarını yararlı buldukları sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca elde edilen verilerden, hazırlanan keşfetme aktivitelerinin öğrencilere matematiksel güven kazandırdığı tespit edilmiştir.

Pekdemir (2004) çalışmasında DGY Cabri'nin geometrik yer konusunda öğrenci başarısı üzerindeki etkisini araştırmıştır. Yarı deneysel desenin kullanıldığı çalışmada örneklem, kontrol grubu olan ilköğretim matematik öğretmenliği örgün öğretim öğrencileri ile deney grubu olan ikinci öğretim öğrencilerinden oluşmuştur. Kontrol grubu öğrencilerine hiçbir işlem yapılmazken deney grubuna geometrik yer konusu için geliştirilen etkinlikler 7 ders saati boyunca uygulanmıştır. Uygulama sonucunda 8 soruluk başarı testi her iki gruba da uygulanmış ve sonuçlar t testi kullanılarak analiz edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre, DGY Cabri programının, öğrencilerin verilen ifadeye uygun şekil çizebilme becerileri üzerinde etkili olmadığı; ancak öğrencilerin tahmin ve buna bağlı olarak matematiksel açıklama yapabilme becerilerini artırdığı ve Cabri'nin öğrenci başarısını genel olarak olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Bağcıvan (2005) yaptığı “İlköğretim 7. Sınıfta Bilgisayar Destekli Geometri” adlı yüksek lisans tezinde, çemberler konusunun projeksiyonlu bir bilgisayar ve hazırlanan GSP çalışma yapraklarıyla işlenmesinin öğrencilerin başarısı üzerindeki etkisini belirlemek amaçlanmıştır. Bu çalışma sayesinde öğrencilerin çemberler konusuna yönelik başarısına bilgisayar destekli öğretim etkinliklerinin etkililiği ortaya konmuştur. Araştırma ilköğretim 7. sınıf düzeyindeki 3 şube ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın başında GSP programı tanıtılmış ve sonra dersane ortamında bir bilgisayar ve projeksiyon ile ders işlenmiştir. Uygulama öncesinde geometri başarı testi uygulanmış ve tüm öğrencilerin geometri başarı notu 45'in üstü ise “Başarılı”, 45'in altı ise “Başarısız” olarak kabul edilmiştir. Uygulama sonunda da öğrencilere çemberler başarı testi uygulanmıştır. Geometri Başarısına göre Başarılı olan 31 öğrencinin uygulama sonrasında yapılan çemberler sınavına göre not ortalamasında 1,78'lik bir düşüş görülmüştür. Ancak Başarısız olan 15 öğrenci 9,60'lık bir artış sağlamıştır. Bu artış 100 puan üzerinden düşünüldüğünde dikkate değer bir artış olmasına rağmen öğrenci sayısının 15 olması anlamlı bir farklılık çıkmasını engellemiştir.

Güven ve Karataş (2005) yaptıkları bir çalışma ile dinamik geometri yazılımı Cabri ile oluşturulan bilgisayar destekli öğrenme ortamına yönelik öğrenci görüşlerini belirlemeyi amaçladılar. Bu amaç doğrultusunda, Cabri geometri yazılımı ile geliştirilen bilgisayar destekli materyaller, Trabzon ili içerisinde 2 farklı okulda toplam 7 hafta boyunca 40 ilköğretim 8. sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Uygulama sonunda bu öğrencilerin 20'si ile 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 etkinliklerinin öğrencilere matematiksel güven kazandırdığı da tespit edilmiştir. Öğrenciler, Cabri ortamında çalışmaya başlamadan önce geometriyi, ezber, soyut, anlamsız formüllerin ardı ardına sıralandığı bir ders olarak gördüklerini belirtmişler ve bunun sonucu olarak da geometri dersini, genel olarak „sıkıcı“, „karmaşık“ ve „çok ezber“ gibi kelimelerle tanımlamışlardır. Öğrenciler Cabri ortamında gördükleri geometrinin bir sabit yapısında geometri öğrenmeyi genel olarak „karmaşık“, „can sıkıcı“ ve „zor“. Ancak Cabri ortamında geometri öğrenmeyi ise „zevкли“, „eğlenceli“, „renkli“, „bulmaca gibi“ kelimelerle ifade etmişlerdir.

Güven ve Karataş (2005) çalışmalarındaki amacı dinamik geometri yazılımlarından biri olan Cabri Geometri adlı yazılımı kullanılmak üzere Piaget'in adaptasyon sürecine uygun öğrenci merkezli bir ortamın nasıl oluşturulacağını örneklemektir. Geliştirdikleri bilgisayar destekli etkinlikleri Trabzon ilindeki iki farklı 8. sınıf öğrencilerine uygulamış, ortaya çıkan öğrenme ürünlerini ve bilgi kurma süreçlerini değerlendirmişlerdir. Piaget'in adaptasyon sürecini şu şekilde etkinliklerine yansıtmışlardır. Deneyime girme aşamasında, öğrencilerin boyutlarını büyültüp küçülteceği yerlerini kolayca değiştirebilecekleri geometrik nesnelere sunmuşlardır. Varsayımda bulunma aşamasında öğrencilerin yaptıkları denemeler sonucunda gözlemlendiği ilişkiyi varsayım olarak ortaya koymasını istemişlerdir. Bu aşamada sözel ve matematiksel ifadenin olması gerektiği üzerinde durmuşlardır. Test etme aşamasında öğrenci varsayımda bulunma aşamasında ortaya koyduğu varsayımı şeklin çeşitli konumlarına göre test etmesi sağlanmıştır. Eğer öğrencinin varsayımı doğru ise öğrenci

varsayımı özümser, yanlış ise deneyime girme aşamasına geri döner. Özümseme aşaması test aşamasında çelişki ile karşılaşmayan öğrencinin ulaştığı aşamadır. Bu aşamada öğrenci bulduğu kuralı sahiplenir. Genelme aşamasında ise öğrenci şeklin bazı özelliklerini değiştirir ve oluşan yeni şekiller için doğruluğunu test eder. Çalışmanın sonucunda çalışmaları sırasında bazı öğrencilerin çalışma yaprakları ile keşfedemeyeceklerini görmüşler ve bu öğrencilerin anlaması için sınıf tartışmalarının etkili olabileceğini ifade etmişlerdir.

Giuseppe Accascina, G., Rogora, E. (2006) araştırmada CABRİ 3D dinamik geometri yazılımının özellikle 3 boyutlu geometride, geometri öğrenmek ve öğretmek için son derece önemli bir yere sahip olduğu vurgulanmaktadır. Ancak CABRİ 3D yazılımındaki 3 boyutlu nesnelerin 2 boyutlu bilgisayar ekranlarında uygulanması nedeniyle çeşitli kavram yanılgıları oluşabileceği üzerine durulmuştur. İki boyutlu yazılımlar iki boyutlu geometri nesnelerini yapılandırmakta kullanılır. CABRİ 3D ise sadece üç boyutlu geometrinin iki boyutlu ekranda gösterilmesinde kullanılır. CABRİ 3D üç boyutlu dinamik geometri yazılımının iki boyutlu dinamik geometri yazılımları kadar sezgisel olmadığı ve yanlış anlaşılmalara neden olacağı üzerinde durulmuştur. Bu gibi kavram yanılgılarının oluşmaması için araştırmada, örnek bir takım diyagramlar geliştirilmiştir.

Edwards ve Quesada (2007), yaptığı araştırmada CABRİ 3D yazılımının üç önemli faydasından bahsetmiştir. Bunlardan birincisi, yazılımın bilinen üç boyutlu figürlerin daha iyi kavranmasını ve algılanması zor olan şekiller arasındaki ilişkilerin anlamlandırılmasını sağlar. İkincisi yazılımın sunduğu imkânlar uzay geometrisini cebirle ilişkilendirerek öğrencilerin konuyu daha iyi kavramalarına yardımcı olur. Ve son olarak öğretmenlerin ve öğrencilerin iki ve üç boyutlu şekilleri ve bu şekiller arasındaki ilişkilerin kavranması hakkında bilgi verir.

Aydoğan (2007) çalışmasındaki amacını dinamik geometri ortamının açık uçlu araştırmalarla birlikte 6. sınıf öğrencilerinin çokgenler ve çokgenlerde eşlik – benzerlik üzerindeki performanslarına etkisini ölçmek olarak belirlemiştir. Bu bağlamda öğrencileri, kontrol ve deney grubu olmak üzere iki ayrı gruba ayırmıştır. Deney grubu

34 erkek ve 32 kız olmak üzere 66, kontrol grubu ise 35 erkek ve 33 kız olmak üzere 68 öğrenciden oluşmuştur. Kontrol grubunda, geleneksel eğitim metodu kullanırken, deney grubu konuları açık uçlu araştırmalarla birlikte dinamik geometri ortamında çalışmıştır. Çalışmada kullandığı veri toplama araçları ise Geometri testi ve Bilgisayarlı Eğitime Karşı Tutum Ölçeğidir. Geometri testini, deney ve kontrol grubunun her ikisine de ön test, son test ve kalıcılık testi olarak uygulamıştır. Ön test puanlarının değerlendirilmesi sonucunda tüm grupların eğitimin başında eşit durumda olduğu görmüş ve son test'in sonuçlarını bağımsız t test analizi ile değerlendirilmiştir ve deney grubunda kontrol grubuna göre belirgin bir iyileşme görmüştür. Bu çalışma sonucunda Dinamik Geometri ortamının, açık uçlu araştırmalarla birlikte öğrencilerin çokgenler ve çokgenlerde eşlik-benzerlik konularındaki performansını arttırdığını göstermiştir.

Vatansever (2007) yüksek lisans tezi olan “İlköğretim 7. Sınıf Geometri Konularını Dinamik Geometri Yazılımı Geometer’s Sketchpad İle Öğrenmenin Başarıya, Kalıcılığa Etkisi ve Öğrenci Görüşleri” adlı araştırmasında, geometri konularını dinamik geometri yazılımı Geometer’s Sketchpad (GSP) ile öğrenmenin, öğrenci başarısına ve kalıcılığa etkisini araştırmış ve GSP ile oluşturulan bilgisayar destekli geometri öğrenme ortamına yönelik öğrenci görüşlerini belirlemeyi amaçlanmıştır. Böylece dinamik geometri yazımlı Geometer’s Sketchpad (GSP)’nin öğrencilerin geometri konularına yönelik başarısına etkisi ortaya konmuştur. Araştırma ilköğretim 7. sınıf seviyesinde gerçekleşmiş olup, araştırmaya 21 deney ve 21 kontrol grubu olmak üzere toplam 42 öğrenci katılmıştır. Araştırmada son-test kontrol gruplu deneysel araştırma modeli kullanılmıştır. Deney grubunda dinamik geometri yazılımı GSP’ nin kullanıldığı bilgisayar destekli öğretim, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarıları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Öğrencilerin olumsuz görüşleri, çalışmalarda zamanın yeterli olmayışı ve programın İngilizce olması şeklindedir.

Kösa, Karakuş ve Çakıroğlu (2008) yaptıkları araştırmada, liselerde okutulan Uzun Geometri dersi için üç boyutlu dinamik geometri yazılımı kullanarak çalışma yaprakları geliştirmişlerdir. Hazırlanan çalışma yapraklarının sınıf içi uygulanabilirliğini

test etmek ve eksik yönlerini düzeltmek amacıyla Karadeniz Teknik Üniversitesi Matematik Öğretmenliği Bölümündeki 24 öğretmen adayıyla bir ön çalışma yapılmıştır. Öğretmen adayları materyali etkili, görsel ve ilgi çekici bulduklarını belirtmişlerdir. Ayrıca, çalışma yapraklarındaki yer alan bilgilerin kazandırılmasında çalışma yapraklarındaki yönergelerin açık olduğunu ifade etmişlerdir. Genel olarak, öğretmen adayları hazırlanan çalışma yapraklarının öğrencileri hem düşünmeye sevk eden hem de zevkli bir ders işleme ortamı oluşturacağını savunmuşlardır. Yazılımı kullanmanın çok güç olmadığını ifade eden öğretmen adayları görmede ve anlama güçlük çekilen noktaların bu yazılımla daha kolay bir şekilde kavranılacağını belirtmişlerdir.

Baki, Kösa ve Karakuş (2008) yaptıkları araştırmada, üç boyutlu dinamik geometri yazılımı olan CABRİ 3D'nin uzay geometri öğretiminde etkili bir araç olarak kullanılıp kullanılmayacağına yönelik öğretmen görüşlerini araştırmışlardır. Bu amaçla uzay geometrinin belirli konularına yönelik bir model program hazırlanarak Trabzon ili Milli Eğitim Müdürlüğü'ne bağlı üç farklı lisedeki üç matematik öğretmeniyle 41 uygulamalar yürütülmüştür. Uygulamalar sonunda öğretmenlerle yarı yapılandırılmış mülakatlar yapılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlar öğretmenlerin uzay geometri öğretiminde üç boyutlu dinamik geometri yazılımı kullanımının bu dersin öğretiminde etkili bir araç kullanılabileceği görüşünde olduğunu göstermektedir. Mülakat yapılan öğretmenler yazılımın sınıf içinde kullanımının faydalı olacağı ortak görüşündedirler. Derslerde, öğrencilerin göz önünde canlandırmada zorlandıkları bölümlerin yazılım aracılığıyla yürütülmesinin, öğrenci anlamlarını kolaylaştıracağı, sınıf içi uygulamaların öğretmenler tarafından yürütülmesinin daha kolay olacağını ifade etmişlerdir. Bununla birlikte mülakat yapılan tüm öğretmenler yazılım aracılığıyla sınıf içi uygulamaların yürütülmesinin kullanışlı olacağı ortak düşüncesindedirler.

Dahan (2008) yaptığı araştırmada, özel model oluşturmada CABRİ 3D ile hazırlanan çalışma ortamlarının kısa ve uzun vadede başarılı olabileceğini vurgulamaktır. Eğitici tarafından belirlenen çalışma ortamında öğrenenlerin ortama uyum süreci gözlenmiştir. Gerçek hayattan bir olgunun modelleme süreci önemli olduğu için buna önem gösterilmiştir. CABRİ 3D başlangıç düzeyi eğitimine 10 öğretmen katılmıştır. Amaç, 3D'nin özelliklerini keşfetmektir ama bunun yanında

onları motive edecek problem çözüme aşamalarına dâhil etmek bir diğer amaç olarak belirlenmiştir. Araştırmanın sonucunda belirlenen amaçlara ulaşılmıştır.

Tutak ve Birgin (2008) çalışmalarında CABRİ Geometri yazılımı kullanarak hazırladıkları materyalin ilköğretim 4. sınıf öğrencilerinin geometri başarısına etkisini incelemişlerdir. Bu çalışmayı Trabzon ilindeki bir ilköğretim okulunda öğrenim gören 21 deney 17 kontrol grubu öğrencisi olmak üzere toplam 38 kişi üzerinde uygulamışlardır. Veri toplama aracı olarak 20 sorudan oluşan geometri başarı testi, bu verilerin analizinde ise SPSS 13.0 paket yazılımı kullanmışlardır. Deney ve kontrol grubunu belirlemek amacıyla okuldaki tüm 4. sınıf öğrencilerine ön test yapmışlar ve sonuçları t testinde değerlendirmişlerdir. Daha sonra t testi sonuçlarına göre denk olan sınıflardan ikisini seçip birini deney diğerini kontrol grubu olarak kullanmışlardır. Bu çalışmanın sonucunda ilköğretim 4. sınıf geometri dersinde Cabri Geometri destekli hazırladıkları materyalin geleneksel yöntemlere göre öğrencinin başarısı anlamlı düzeyde arttırdığını bulmuşlardır.

Tutak (2008) doktora çalışmasında yarı deneysel yöntemle ilköğretim 4. sınıf geometri dersinde somut nesnelere ve dinamik geometri yazılımı Cabrinin kullanıldığı zenginleştirilmiş öğrenme ortamlarının başarı ve tutum üzerinde etkilerini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Somut nesnelere ve dinamik geometri yazılımı Cabrinin kullanıldığı materyaller hazırlanarak iki farklı 4. sınıfta pilot çalışmaları yapılmış ve hazırlanan materyallere son hali vermiştir. Asıl çalışmayı pilot uygulamanın yapıldığı örneklemden farklı üç grup seçilerek yapılmıştır. Gruplardan birinde somut nesnelere hazırlanmış öğretim materyali, ikincisinde dinamik geometri yazılımı Cabri ile hazırlanmış öğretim materyali uygulanırken kontrol grubuna hiçbir müdahalede bulunulmamıştır. Çalışmada kullanılan veri toplama araçlarından biride çoktan seçmeli geometri başarı sınavıdır. Bu testten elde ettiği nicel verileri Kruskal Wallis H-Testi ve Mann Whitney U Testi ile analiz edilmiştir. Bu çalışmanın sonucunda ortaya çıkan sonuçlardan biri ise ilköğretim 4. sınıf geometri dersinde Cabri Geometri destekli hazırlanan materyalin geleneksel yöntemlere göre öğrencinin başarısı anlamlı düzeyde arttırdığını bulunmasıdır. Ayrıca ilköğretim 4. sınıf öğrencisinin bilgisayar kullanım

düzeyinin düşük olduğunu bu yüzden bazı Cabri etkinliklerinin öğrenciler tarafından yapılmasının çok zor olduğunu ifade etmiştir.

Karakuş (2008) tarafından yapılan “Bilgisayar Destekli Dönüşüm Geometrisi Öğretiminin Öğrenci Erişimine Etkisi” adlı çalışmada bilgisayar destekli öğretimin, dönüşüm geometrisi konusunda öğrenci erişimine etkisini belirlemek amaçlanmıştır. Böylece dönüşüm geometrisi öğretim etkinliklerinde bilgisayar destekli öğretimin etkililiği ortaya konulmuştur. Araştırma ilköğretim 7. sınıf seviyesinde gerçekleşmiş olup, araştırmaya 45 deney ve 45 kontrol grubu olmak üzere toplam 90 öğrenci katılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre, dönüşüm geometrisinin bilgisayar destekli öğretim ile öğretilmesine yönelik olarak deney grubunun lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Dolayısıyla bilgisayar destekli öğretimin, dönüşüm geometri öğretim etkinliklerine olumlu etki ettiği belirlenmiştir.

Uygun (2008) tarafından yapılan “Bilgisayar Destekli Bir Öğretim Yazılımının İlköğretim 4. Sınıf Öğrencilerinin Kesirler Konusundaki Başarı ve Matematiğe Karşı Tutumuna Etkisinin İncelenmesi” adlı çalışmada geliştirilen bilgisayar destekli bir öğretim yazılımının ilköğretim 4. Sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki başarı ve matematiğe karşı tutumuna etkisini belirlemek amaçlanmıştır. Böylece geliştirilen bilgisayar destekli öğretim yazılımının öğrencilerin kesirler konusundaki başarısına olumlu etkisinin mevcudiyeti sorgulanmıştır. Araştırma ilköğretim 4. sınıf düzeyinde olup, araştırmaya 34 deney, 36 kontrol olmak üzere toplam 70 öğrenci katılmıştır. Araştırma sonucunda; kesirler konusunun bilgisayarda hazırlanmış kesirler programı ile işlendiği deney grubu geleneksel ders anlatımının kullanıldığı kontrol grubuna göre kesirlere karşı başarı testinde daha başarılı olmuştur. Deney ve kontrol gruplarının matematiğe karşı tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Kız öğrencilerin her iki grupta da kesirler konusundaki başarıları erkek öğrencilerinkinden daha iyiyken matematiğe karşı tutumları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Deney grubundaki öğrencilerin bilgisayara karşı tutumlarında bir artma gözlenirken bu artış istatistiksel olarak anlamlı çıkmamıştır.

Filiz (2009) yüksek lisans tezinde cabri geometrinin web tabanlı ortamlarda kullanılmasını öğrenci başarısına etkisi incelemiştir. Deney-kontrol gruplu yarı deneysel olarak tasarlanan bu çalışma Trabzon merkez ilköğretim okullarının birinde 12 Deney 13 Kontrol grubu olmak üzere toplam 25 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma öncesinde başarı testi, web destekli materyal ve çalışma yaprakları hazırlanmış ve akademisyen görüşleri doğrultusunda geçerlilikleri sağlanmıştır. Çalışma öncesinde gruplar öğrencilerin matematik dersi sınav puanlarının ortalamaları arasında farklılık olmaması ile belirlenmiştir. Çalışma sonucunda başarı puanları arasındaki farklılığı belirlemek amacıyla başarı testi uygulanmıştır. Gerçekleşen öğrenmeleri belirlemek amacıyla çalışma yaprakları analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda, hazırlanan web destekli materyalleri kullanan grup lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ($U=28.00$, $p<.05$). Bu bulgu doğrultusunda hazırlanan web destekli materyal ile öğrenim gören öğrencilerde geleneksel öğretim gören öğrencilere göre daha etkili bir öğrenme gerçekleştiği ifade edilebilir. Diğer yandan çalışmanın sonuçlarına dayanarak dinamik geometri yazılımlarının öğrencilerin çıkarım yapma ve varsayımda bulunma becerilerini arttırdığını ortaya koymuştur.

Özen (2009) yüksek lisans tezinde yaptığı araştırmada ilköğretim yedinci sınıf geometri öğretiminde dinamik geometri yazılımlarının öğrencilerin erişilerine etkisini belirlemiş ve öğrenci görüşlerini değerlendirmiştir. 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 araştırmada 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 Örneklemeler t-test, Wilcoxon İşaretli 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 erişimi ortalamalarıyla, kontrol grubu öğrencilerinin erişimi ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur. Buna rağmen, uzamsal yetenekleri açısından deney grubu ile kontrol grubu arasında anlamlı farka rastlanmamıştır.

Kurak (2009) yüksek lisans çalışmasında dinamik geometri yazılımı Cabri'nin kullanıldığı zenginleştirilmiş öğrenme ortamının öğrencilerin akademik başarı ve dönüşüm geometrisi anlama düzeylerine etkilerini belirlemek amaçlanmıştır. Bu kapsamda araştırmacı öğretmen tarafından yarı deneysel bir tasarım yapılmıştır. Trabzon Bedri Rahmi Eyüboğlu İlköğretim Okulu 7.sınıf öğrencileriyle iki grup oluşturulmuştur. 18 öğrenciden oluşan deney grubunda dinamik geometri yazılımı Cabri ile hazırlanmış öğretim materyalleri kullanılırken 17 öğrenciden oluşan kontrol grubunda ise mevcut sınıf ortamında bulunan materyaller 5 hafta süre ile kullanılmıştır. Çalışmanın verileri 15 sorudan oluşan Geometri Başarı Testi, 14 sorudan oluşan Geometri Düzeyleri Anlama Testi ve Klinik mülakatlar yoluyla toplanmıştır. Geometri Başarı Testi ile grupların akademik başarıları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığına bakılmıştır. Geometri Anlama Testi ile iki grupta bulunan öğrencilerin dönüşüm geometri anlama düzeyleri tespit edilerek, gruplar arasında anlamlı farklılık olup olmadığına bakılmıştır. Geometri Başarı Testi ve Geometri Anlama Testinden elde edilen veriler; Kruskal Wallis H-Testi, Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi ile analiz edilmiştir. Klinik mülakatlar, araştırmacı öğretmenin gözlemleri sonucunda her gruptan belirlenen 6'şar öğrenci ile yürütülmüştür. Klinik mülakatlar iki gruptaki öğrencilerin düşünüş biçimleri arasında farklılık olup olmadığına bakılmıştır. Verilerin analizi sonucunda deney grubu öğrencilerinin akademik başarıları ile kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarıları arasında anlamlı farklılık tespit edilememiştir. Ancak Dönüşüm geometri anlama düzeyleri bakımından Cabri'nin kullanıldığı deney grubunun anlama düzeyleri mevcut sınıf ortamında bulunan kontrol grubunun anlama düzeylerinden yüksek çıkmıştır. Yapılan mülakatlar bu sonucu desteklemiştir. Klinik mülakatlar sonucunda deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubu öğrencilerden daha farklı davranışlar gösterdikleri tespit edilmiştir.

Güven ve Karataş (2009), çalışmalarında DGY-Cabri'nin geometrik yer konusunda öğrenci başarısına etkisinin belirlenmesini amaçlamışlardır. Örneklemi, K.T.Ü. Fatih Eğitim Fakültesi ilköğretim matematik öğretmenliği 1. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Deney ve kontrol gruplarının rastgele örneklem yoluyla oluşturulmadığı, önceden oluşturulmuş gruplarla çalışılan bu araştırmada yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Geometrik yer konusu için geliştirilen etkinlikler 4 hafta boyunca deney gurubuna bilgisayar donanımlı bir ortamda uygulanmış, kontrol grubu öğrencileri ise öğrenimlerine geleneksel ortamlarda devam etmişlerdir. Veri toplama aracı olarak uygulamalardan sonra 8 sorudan oluşan açık uçlu bir geometrik yer sınavı kullanılmıştır. Çalışmada, DGY-Cabri'nin öğrencilerin verilen ifadeye uygun şekil çizebilme becerileri üzerinde etkili olmadığını, tahmin ve buna bağlı olarak matematiksel açıklama yapabilme becerilerini artırdığını ve genel anlamda ise DGY-Cabri'nin öğrenci başarısını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Demir (2010) yüksek lisans tezinde yaptığı araştırmada CABRİ 3D nin geometrik düşünme ve başarıya olan etkisini incelemiştir. Araştırma 8.sınıf öğrencilerinden 60 kişilik öğrenci grubu üzerinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmada veri toplama amacıyla 2 farklı testten yararlanılmıştır. Bunlardan birincisi; öğrencilerin akademik başarısını ölçmek için geliştirilen “Geometri Başarı Testi”, ikincisi ise öğrencilerin geometrik düşünme düzeyini ölçen “Van Hiele Geometri Testi” dir. Araştırma sonrasında, deney ve kontrol gruplarına uygulanan son test sonuçlarının Bağımsız Grup t-Testi analizi sonucuna bakıldığında, CABRİ 3D kullanan öğrencilerin CABRİ 3D kullanmayan öğrencilere göre daha başarılı oldukları görülmektedir. Deney ve kontrol gruplarının son test sonrasındaki geometrik düşünme düzeylerine göre yapılan kay kare analizi sonuçlarına bakıldığında iki grup arasında .05 düzeyinde herhangi bir fark görülmemiştir. Geometrik düşünme düzeyine ait son testlerden elde edilen bir diğer bulguya göre; yapılan iki Yönlü Anova analizi sonucunda geometrik düşünme düzeyinin geometri başarı puanına tek başına etki yaptığı görülmektedir. Son olarak grupların ayrı ayrı öntest, sontest ve kalıcılık testi sonuçları, Tek Yönlü ANOVA analizi kullanılarak karşılaştırılmıştır. Karşılaştırılan bu test sonuçları içinde iki grupta da öntest- sontest ve sontest- kalıcılık testi arasında anlamlı bir fark bulunmuştur.

Genç (2010) yüksek lisans tezinde 5. sınıf çokgenler ve dörtgenler konusunun dinamik geometri yazılımı GeoGebra ile öğretiminin erişiyeye, kalıcılığa ve tutuma etkisini ortaya koyabilmek ve bu programın öğretimde kullanılması ile ilgili öğrenci görüşlerini alabilmeyi amaçlamıştır. Deneysel bir çalışma olup yapılan uygulamalar sonucunda; eriş testi göz önüne alındığında; dinamik geometri yazılımı GeoGebra programının, Çokgenler ve Dörtgenler konusunda öğrenci başarısını bu programın kullanılmadığı bir öğrenme ortamına göre önemli ölçüde yükselttiği tespit edilmiştir. Ayrıca konunun hatırd kalma ve kalıcılık düzeyi, GeoGebra programının kullanıldığı öğrencilerde anlamlı bir seviyede farklılık göstermiştir. Ayrıca deney grubunun ön test ve son test tutum puanları arasında son test lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu anlamda dinamik geometri yazılımı GeoGebra ile öğrenen deney grubu öğrencilerinin, bu programın kullanılmadığı kontrol grubu öğrencilerine göre “Çokgenler ve Dörtgenler” konusuna yönelik daha olumlu tutum sergilediklerini ve ayrıca derse karşı uygulama öncesine göre daha istekli oldukları ortaya çıkarılmıştır.

Eryiğit (2010) yüksek lisan çalışmasında geometri öğretiminde üç boyutlu dinamik geometri yazılımı kullanımının; 12. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarını ve geometri dersine karşı tutumlarını nasıl etkilediğini belirlemektir. Araştırma yarı deneysel bir çalışmadır ve son test kontrol gruplu modele dayanmaktadır. Araştırmanın örneklemini, 2009-2010 öğretim yılında bir devlet okulundaki 12. sınıfta okuyan 71 öğrenciden oluşmaktadır. Deney grubunda 36 öğrenci ile Dinamik Geometri Yazılımlarından biri olan Cabri 3D kullanılarak, kontrol grubunda 35 öğrenci ile geleneksel yöntemlerle işlenmiştir. Uygulama 5 hafta sürmüştür. Çalışmada Prizmalar konusu örnek olarak seçilmiştir. Araştırmada nicel veriler toplanmıştır. Veriler “Uzay Geometri Başarı Testi”, “Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği”, “Prizmalar Başarı Testi” ile elde edilmiştir. Nicel veriler, SPSS 15.0 istatistik paket programı kullanılarak çözümlenmiştir. Araştırmadan elde edilen verilerden, Cabri 3D kullanımının; deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. Cabri3D kullanımı ile ders işlenişleri sonunda, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin geometriye yönelik tutum düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yaratmadığı elde edilmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçların geometri öğretiminde Cabri 3D kullanımı üzerine yapılacak çalışmalara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Gecü (2011) yüksek lisans tezinde farklı kademelerde olan ilköğretim 4. ve 8. sınıf öğrencilerine, geometri öğretiminde sanal manipülatif olan dinamik geometri yazılımı (Geometer's Sketchpad) ile dijital fotoğraflar birlikte kullanılarak gerçekleştirilen ders anlatımının, öğrencilerin başarılarına katkısının ve geometrik düşünme düzeylerine etkisinin incelenmiştir. Bu amaç doğrultusunda 4. ve 8. sınıf müfredatına uygun olarak ders içeriği, başarı testleri ve çalışma yaprakları hazırlanmış ve öğrencilere uygulamıştır. Eşitlenmemiş karşılaştırma gruplu yarı deneysel olarak tasarlanan bu çalışma sonucunda 4. ve 8. sınıf öğrencilerinin Geometri Başarı Testleri puanlarına ilişkin verileri incelenmiş, dinamik geometri yazılımı Geometer's Sketchpad (GSP) kullanılmasının her iki çalışma grubu öğrencilerinin başarı düzeylerinin artmasında etkili olduğu görülmüştür. Bununla birlikte 4. sınıf öğrencilerin öntest sontest puanları arasında, GSP ile günlük hayatı örnekleyen, dijital fotoğraflarla ders anlatımı yapılan deney grubu lehine anlamlı farklılık bulunurken, 8. sınıf çalışma grupları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Öğrencilerin geometrik düşünce düzeylerindeki değişim incelendiğinde, 4. sınıf öğrencilerin öntest sontest puanları arasında, deney grubu lehine anlamlı farklılık bulunurken, 8. sınıf çalışma grupları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Öğrencilerin geliştirilen yazılım ve sanal manipülatif olarak kullanılan GSP hakkında olumlu ve olumsuz görüşleri gözlemlenmiştir.

2.2.1 Literatürden yansımalar

Bu bölümde literatürden yararlanılan çalışmaların bu çalışmaya nasıl katkı sağladığı aşağıdaki çizelgede yer verilmiştir.

Çizelge 2.2 Literatürden araştırmaya yansıyanlar

Yapılan Çalışmalar	Araştırmaya Katkıları
Olkun (2001)	Çalışma yapraklarının geliştirilmesi ve problem durumunun belirlenmesi aşamasında araştırmaya katkı sağlamıştır.
Laborde (2001)	Kuramsal temel oluşturma aşamasında çalışmaya katkı sağlamıştır.
Bones (2002)	Bu çalışma araştırmaya problem belirleme aşamasında ve sonuç tartışma safhasında katkı sağlamıştır.
Güven ve Karataş'ın (2003)	Araştırmaya sonuç ve tartışma aşamasında katkı sağlamıştır.
Pekdemir (2004)	Elde edilen veriler çalışmaya sonuç ve tartışma aşamasında katkı sağlamıştır.
Bağcıvan (2005)	Çalışma yaprağı geliştirme aşamasında çalışmaya katkı sağlamıştır.
Giuseppe Accascina, G., Rogora, E. (2006)	Kuramsal temeller aşamasında ve çalışma yaprağı geliştirme safhasında çalışmaya katkı sağlamıştır.
Edwards ve Quesada (2007)	Kuramsal içerik oluşturma aşamasında çalışmaya katkı sağlamıştır.
Aydoğan (2007)	Çalışma yaprakları geliştirme safhası ve geliştirilen ölçek için soru oluşturma aşamasında katkı sağlamıştır.
Kösa, Karakuş ve Çakıroğlu (2008)	Araştırmaya çalışma yaprakları geliştirilmesi safhasında katkı sağlamıştır.
Baki, Kösa ve Karakuş (2008)	Araştırmaya sonuç ve tartışma evresinde katkı sağlamıştır.
Dahan (2008)	Kuramsal temel oluşturma açısından araştırmaya katkı sağlamıştır.
Filiz (2009)	Sonuç ve tartışma bölümlerinde çalışmaya katkı sağlamıştır.
Kurak (2009)	Araştırmaya sonuç ve tartışma aşamalarında katkı sağlamıştır.
Demir (2010)	Araştırmaya yöntem ve analiz aşamalarında katkı sağlamıştır.
Eryiğit (2010)	Araştırmaya problem belirleme, sonuç ve tartışma kısımlarını oluşturma aşamasında katkı sağlamıştır.

Literatür taramasında da görüldüğü gibi DGY'lerle zenginleştirilmiş öğrenme ortamlarında öğrencilerin deneyim yaşamalarını sağlayan ve bu ortamların öğrencilerin varsayımda bulunma, genelleme yapma, ispat yapma, problem çözme, uzamsal görselleştirme vb. becerileri üzerindeki etkisini araştıran çalışmalar çoğunlukta. Ayrıca öğrencilerin DGY'lerin matematik eğitiminde kullanımına ilişkin görüşlerinin ele alındığı çalışmalarda bulunmaktadır. Geometrik cisimler ve hacim hesabı konusuna gelindiğinde ise, genellikle DGY kaba bir perspektif çizmekte ve bu konuda CABRİ 3D yazılımı ile ilgili ülkemizde yapılan çalışma sayısı yetersiz kalmaktadır.

Çalışmalar yöntem olarak ele alındığında deneysel çalışma deseninin kullanıldığı çalışmaların çoğunlukta olduğu görülmektedir. Literatürden elde edilen bulgular doğrultusunda deneysel çalışma olarak desenlenen bu çalışmada da CABRİ 3D kullanımının öğrencilerdeki geometrik cisimler ve hacim hesabı konularındaki akademik başarılarına etkisi ele alınmıştır. Literatürde görüldüğü gibi DGY'ler iki boyutlu ortamlardan farklı fırsatlar sunmaktadır. Bu nedenle çalışma esnasında bir grup öğrenciye dinamik öğrenme ortamı sunulurken diğer gruba müfredata uygun yöntem ve ortamlar sunulmuştur. Ayrıca öğrencilerden geometri öğretiminde DGY kullanımı ile ilgili görüşleri alınarak literatürdeki bulguları desteklemek amaçlanmıştır. Literatürde yer alan veri toplama araçları içerisinde uzamsal yetenek testleri, başarı belirleme ölçekleri, çalışma yaprakları ve görüşme gibi araçlar yer almaktadır. Bu nedenle bu çalışmada daha derin bilgiler elde etmek için farklı çalışmalarda yer alan bu veri toplama araçları birlikte kullanılmıştır.

3 YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, araştırmanın çalışma grubu, veri toplama araçları, yapılan işlem ve verilerin analizi üzerinde durulmuştur.

3.1 Araştırmanın Modeli

Araştırma modeli, araştırma amacına uygun olarak, ekonomik şekilde verilerin toplanması ve çözümlenebilmesi için gerekli koşulların düzenlenmesidir (Karasar 2007). Bu araştırmada, gerçek deneme modellerinden ön-test son-test kontrol gruplu deneme modeli kullanılmıştır (bkz. Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1 Ön test- son test kontrol gruplu model

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

G_1 : Deney grubu

G_2 : Kontrol grubu

X_1 : Deney grubunda DGY CABRİ 3D ile uygulanan geometri öğretim yöntemi

X_2 : Kontrol grubunda uygulanan müfredata uygun öğretim 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

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. Değişkenlerin ne ölçüde etkili olduğunu belirlemek için ise ön-test ve son-test ölçme sonuçları birlikte kullanılır (Karasar 2007). Bu araştırmada da denkleştirilmiş grup yöntemi ile oluşturulmuş deney ve kontrol grupları bulunmaktadır. Denkleştirilmiş grup yöntemi, grupların oluşturulması kısmında ayrıntılı olarak açıklanmıştır (bkz. 3.2.1). Araştırmanın bağımsız değişkeni; deney grubuna uygulanan DGY CABRİ 3D'nin kullanıldığı bilgisayar destekli geometri öğretim yöntemidir. Kontrol grubunda ise müfredata uygun öğretim yöntemi uygulanmıştır (bkz. Çizelge 3.1).

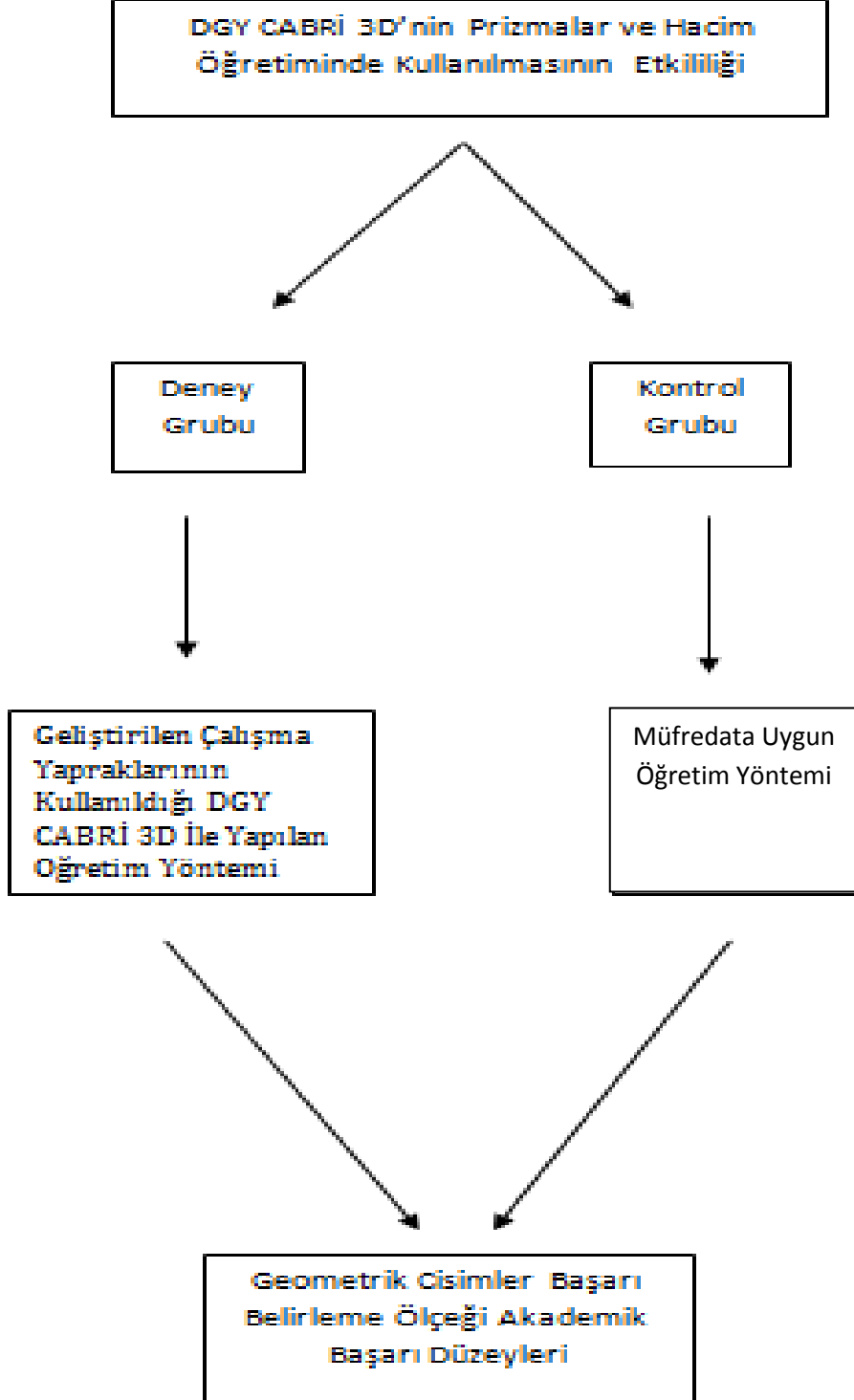
Araştırmada deney öncesinde; sınıfların görsel algılama bakımından denkleğinin araştırılması aşamasında Middle Grades Mathematics Project (MGMP) Uzamsal Yetenek Testi ve oluşturulan deney ve kontrol gruplarının homojenliğini belirlemek için Geometrik Cisimler Başarı Belirleme Ölçeği (GCBBÖ) kullanılmıştır. Deney sonrasında ise DGY CABRİ 3D ile uygulanan geometri öğretim yönteminin öğrencilerdeki başarıya etkisini belirlemek için her iki gruba tekrar GCBBÖ uygulanmıştır. Ayrıca nitel veri toplama tekniklerinden görüşme formu hazırlanmış, uygulama sonunda deney grubu öğrencilerinin DGY CABRİ 3D ile gerçekleştirilen öğretime yönelik görüşleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Çizelge 3.2’de deney deseni ayrıntılı olarak düzenlenmiştir.

Çizelge 3.2 Deney deseni

	Deney Öncesi	Deneysel İşlemler	Deney Sonrası
Sınıfların denkleğinin incelenmesi	MGMP uzamsal yetenek testi	----	----
Deney Grubu	GCBBÖ	Geliştirilen çalışma yapılarının kullandığı DGY CABRİ 3D ile uygulanan geometri öğretim yöntemi	<ul style="list-style-type: none"> • GCBBÖ • Görüşme formu
Kontrol Grubu	GCBBÖ	Müfredata uygun öğretim yöntemi	<ul style="list-style-type: none"> • GCBBÖ

Araştırmaya yön veren temel uygulamalar araştırmacı tarafından dâhili olduğu okulda bizzat kendisi tarafından yürütülmüştür. Matematik öğretmeni olan araştırmacı okulda gözlemler ve deneyimler sayesinde ortaya çıkacak sorunlara anında müdahale etmektedir. Araştırmacı öğretmen yöntemi (aksiyon çalışması) olarak bilinen bu yaklaşım öğretmenlerin ders verme sürecinde (uygulanan öğretim yöntemi sürecinde) belirlenen problemi çözme temeline dayandığı için çok kullanışlıdır. Bu yaklaşım sayesinde araştırma yönteminin iç geçerliliği artırılmaya çalışılmıştır.

Araştırmanın akış şeması Şekil 3.1’de özetlenmiştir.



Şekil 3.1 Araştırmanın akış şeması

3.2 Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu; deney ve kontrol grubu olmak üzere iki ayrı gruptan oluşmaktadır. 2011-2012 eğitim öğretim yılı Gaziantep ilinin Araban ilçesinde Fakılı ilköğretim okulunun 8/A ve 8/B sınıflarında bulunan toplam 65 öğrenciden rastgele seçilen 16'şar öğrenci araştırmaya dâhil edilmiştir (bkz. Çizelge 3.3).

Çizelge 3.3 Çalışma grubu

Sınıflar	Mevcut	Toplam	Çalışma Grubu	Mevcut
8/A	32	65	Deney	16
8/B	33		Kontrol	16

3.2.1 Grupların oluşturulması

Deneyel araştırmalarda, grupların oluşturulmasında dikkat edilmesi gereken en önemli husus, deney ve kontrol gruplarının mümkün olduğunca eşdeğer olması gereğidir (Cohen ve Manion 2000). Bu araştırmada, deney ve kontrol gruplarındaki denekler, belirli özellikleri bakımından birbirleriyle denkleştirilmeye çalışılmıştır. Denkleştirme işleminde denkleştirilmiş grup yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemde gruplar, etkisi ölçülmek istenen bağımsız değişken dışında diğer değişkenler bakımından birbiriyle denkleştirilmiştir. Buradaki amaç iç geçerliliği artırmak ve alınacak sonuca sadece bağımsız değişkenin etki etmesini sağlamaktır.

Araştırmanın uygulandığı Fakılı ilköğretim okulunda iki tane 8. sınıf şubesi bulunmaktadır. Bu şubelere öncelikle Turğut (2007) tarafından geliştirilen MGMP uzamsal yetenek testi uygulanmıştır. Böylelikle şubelerin görsel algılama yönünden denk olup olmadıkları incelenmiştir. Daha sonra uygulama yapılacak bilgisayar sınıfındaki bilgisayarların sayısı deney sınıfının uygulama yapması için yeterli olmadığından, deney ve kontrol grubunun her birinde uygulamaya katılacak olan öğrencilerin sayısı 16 olarak belirlenmiştir. Her iki gruba öğrenci seçerken kura yöntemi kullanılmış ve öğrenciler rastgele belirlenmiştir. Oluşturulan grupların homojenliğini belirlemek için her grupta bulunan 16 öğrenciye ön test olarak GCBBÖ uygulanmıştır.

Uygulanan işlemlerinin yanı sıra araştırmanın yapıldığı okulda matematik öğretmeni olarak görev yapan araştırmacı belirlenen çalışma gruplarının akademik başarı (homojenlik) açısından denk olduğunu ifade etmiş ve böylelikle uygulanacak yöntemin iç geçerliliği arttırılmıştır.

3.3 Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak Turğut (2007) tarafından geliştirilen MGMP uzamsal yetenek testi, araştırmacı tarafından geliştirilen GCBBÖ, hazırlanan etkinlik çerçevesinde geliştirilen çalışma yaprakları ve deney grubundaki ders işleniş yöntemine ait görüşleri betimlemek üzere görüşme formu kullanılmıştır.

3.3.1 Middle grades mathematics project uzamsal yetenek testi

Araştırmada sınıfların görsel algılama bakımından denkleğinin araştırılması sürecinde öğrencilere Turğut (2007) tarafından geliştirilen ve “İlköğretim II. Kademedeki Öğrencilerin Uzamsal Yeteneklerinin İncelenmesi” adlı yüksek lisans tezinde kullanılan MGMP uzamsal yetenek testi uygulanmıştır.

MGMP uzamsal yetenek testi geliştirilmeden önce Michigan State Üniversitesi matematik bölümü öğretim elemanları olan Glenda Lappan, William M. Fitzgerald, Elizabeth Phillips, Mary Jean Winter, David Ben-Chaim, Alex Friedlander, Zaccheaus Oguntebi ve Pat Yarbrough tarafından geliştirilmiş olan uzamsal yetenek testleri incelenmiştir. Beş şıklı 32 çoktan seçmeli sorudan oluşan testteki 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 ortaokul kademesi için geliştirilmiştir fakat bazı çalışmalarda ortaokul kademesine göre testin seviyesinin yüksek olduğu düşünülmüş ve yetişkinlere uygulandığı belirtilmiştir. Bu nedenle Turğut (2007), yaptığı araştırmanın ölçek geliştirme sürecinde, ortaokul kademesine uygun olmayan bazı sorular olduğunu tespit etmiş bu nedenle orijinal testin

bazı maddelerini testten çıkarmış ve bazı sorulardaki küp sayılarının da fazla olduğunu düşünerek soruları daha sade hale getirmiştir. Çıkarılan sorular yerine görüşler doğrultusunda ortaokul kademesine uygun küp sayma ve benzer uzamsal görselleştirme soruları eklemiştir. Testin orijinali 10 farklı tip 32 sorudan oluşurken yeni test (ortaokul kademesine 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 güvenirlik 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 güvenirlik katsayısı 0,830 olarak bulunmuştur. Geliştirilen yeni teste Turğut (2007) tarafından MGMP Uzamsal Yetenek Testi ismi verilmiştir (EK 2). Testin bu araştırmada ölçme aracı olarak kullanılabilmesi için Melih Turğut ile interaktif ortamda iletişime geçilmiş ve kendisinden internet ortamında izin alınmıştır (EK 1).

3.3.2 Geometrik cisimler başarı belirleme ölçeği

Başarı testleri, kişinin eğitim süreci içinde ya da daha geniş anlamda çevre koşulları altında seviyesini ölçen testlerdir. Bu testler bireylerin ne kadar öğrenebileceğini değil, geçmişte ne kadar öğrendiğini ortaya çıkarmak için kullanılır (Tekin 2004).

Araştırmada DGY CABRİ 3D ile uygulanan geometri öğretim yönteminin öğrencilerin geometrik cisimler ve hacim hesabı konularında akademik başarılarına etkisini belirlemek için deney ve kontrol gruplarına ön-test ve son-test olarak uygulanmak üzere GCBBÖ geliştirilmiştir. Bunun için öncelikle ölçeğin kapsam geçerliliğinin sağlanması açısından, sınavda her bir kazanımı sorgulayan soruların bulunmasına dikkat edilmiş, MEB Talim Terbiye Kurulu'na hazırlanan 8. sınıf matematik programı incelenmiş ve böylelikle araştırma kapsamındaki kazanımlar belirlenmiştir. Bu kazanımlara Çizelge 3.4'te yer verilmiştir.

Çizelge 3.4 Araştırma kapsamındaki 8. sınıf matematik dersi kazanımları

ÖĞRENME ALANI	ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR
GEOMETRİ	Geometrik Cisimler	<ul style="list-style-type: none"> Prizmaları inşa eder, temel elemanlarını belirler ve yüzey açılımını çizer. Çizimleri verilen yapıları çok küplülerle oluşturur, çok küplülerle oluşturulan yapıların görünümünü çizer.
ÖLÇME	Geometrik Cisimlerin Hacimleri	<ul style="list-style-type: none"> Dik prizmaların hacim bağıntılarını oluşturur. Geometrik cisimlerin hacimleri ile ilgili problemleri çözer ve kurar. Geometrik cisimlerin hacimlerini strateji kullanarak tahmin eder.

GCBBÖ'nün geliştirilmesine başlamadan önce ölçek planı hazırlamak için araştırma yapılmış ve özellikle erişilme ölçmeye yönelik ölçek geliştirme üzerine yapılan çalışmalar incelenmiştir. Bu çalışmalar incelendikten sonra belirlenen kazanımlara ve yapılan literatür araştırmasına göre geliştirilen ölçeğin planı Çizelge 3.5'te gösterilmektedir.

Çizelge 3.5 Ölçek planı

Ölçek Planı	
Ölçeğin Adı	Geometrik cisimler başarı belirleme ölçeği
Sınıf	8
Amaç	Uygulanan yöntemin akademik başarı üzerindeki etkisini belirlemek
Süre	40 dakika
Soru Sayısı	7
Belirtke Tablosu	Bloom- taksonomisine göre hazırlanacak
Soru Tipi	Açık uçlu soru
Soru Geliştirme Süreci(Yazımı)	İmla kurallarına göre yazılacak
Geçerlilik-Güvenirlilik	Uzman görüşleri alınacak
Pilot Uygulama	Uygulama
Değerlendirme	Son hali verilecek

Belirlenen kazanımlar ve ölçek planı çerçevesinde geliştirilen GCBBÖ açık uçlu sorulardan oluşmaktadır. Böylelikle kazanımları tam ölçme imkânı doğmuş olacak ve daha derinlemesine bulgular elde edilecektir. Sorular geliştirilirken öğrencilerin seviyeleri, kazanımlar, PISA ve TIMMS sınavlarında çıkan sorular ve çalışmanın amacı ölçüt olarak alınmıştır. GCBBÖ'nün Adıyaman Üniversitesi İlköğretim Matematik Eğitimi Anabilim Dalında görev yapan iki araştırmacının görüşleri doğrultusunda Bloom Taksonomisinin basamaklarına göre düzenlenen belirtke tablosu Çizelge 3.6'da verilmiştir.

Çizelge 3.6 GCBBÖ'nün Bloom taksonomisine göre hazırlanan belirtke tablosu

Bilişsel Alan Kazanımlar	Bilgi	Kavrama	Uygulama	Analiz	Sentez	Değerlendirme	Toplam soru sayısı	
							N	%
Prizmaları inşa eder, temel elemanlarını belirler ve yüzey açılımını çizer.	1	--	--	--	---	---	1	14
Çizimleri verilen yapıları çok küplülerle oluşturur, çok küplülerle oluşturulan yapıların görünümünü çizer.	--	2	--	--	---	---	1	14
Dik prizmaların hacim bağıntılarını oluşturur.	4	--	7	--	---	---	2	29
Geometrik cisimlerin hacimleri ile ilgili problemleri çözer ve kurar.	--	--	6	--	---	---	1	14
Geometrik cisimlerin hacimlerini strateji kullanarak tahmin eder.	--	--	--	3,5	---	---	2	29
Toplam Soru Sayısı	2	1	2	2	--	--	7	100
Yüzde(%)	29	13	29	29			100	

Yapılan uygulamalara yönelik geliştirilen ölçeğin ilk hali 10 açık uçlu sorudan oluşacak şekilde geliştirilmiştir. GCBBÖ'nün soruları 20 kişiden oluşan 8.sınıf öğrencilerine pilot olarak uygulanmıştır. Uygulamada öğrencilerin soruları anlamada

zorluk çekip çekmedikleri ve ne kadar sürede cevapladıkları tespit edilmeye çalışılmıştır. Yapılan inceleme sonucunda üç soru öğrencilerin anlamamaları üzerine çıkarılarak 7 sorudan oluşturulmuştur (EK 3). Pilot çalışma sonucunda sınavın 40 dakikada uygulanmasına karar verilmiştir. Araştırmacı tarafından geliştirilen GCBBÖ açık uçlu sorulardan oluştuğu için güvenilirlik katsayısı hesabı yapılmamış kapsam geçerliği sağlanmaya çalışılmıştır. Bunu sağlamak için uzman görüşüne başvurulmuştur. Adıyaman Üniversitesi Eğitim Fakültesinde görevli iki araştırmacı ve ortaokulda çalışan beş ilköğretim matematik öğretmeni tarafından sorular incelenmiş, görüşleri alınarak geçerlilikleri sağlanmaya çalışılmıştır. Ayrıca GCBBÖ uygulaması sonucunda öğrencilerin aldıkları puanları belirlemek için cevap puanlama anahtarı hazırlanmıştır.

3.3.3 Çalışma yaprakları

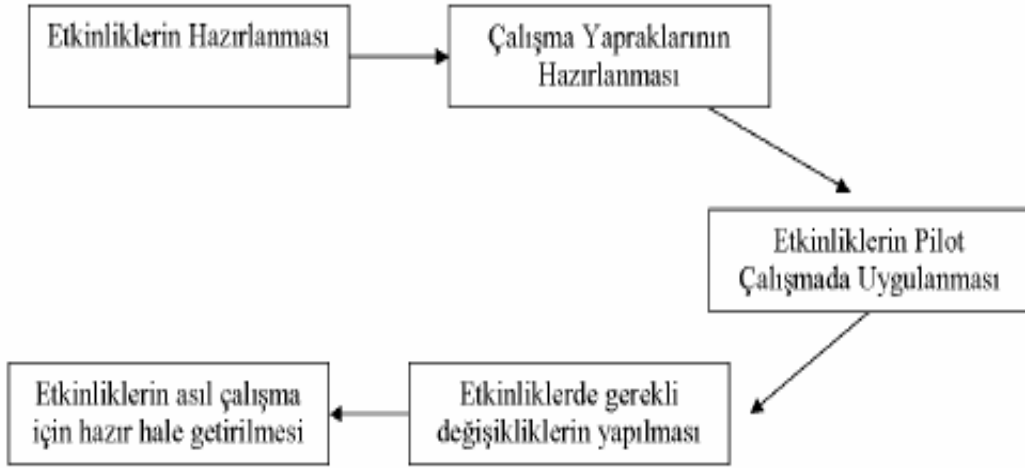
Bu kısımda geometrik cisimler ve hacim konusunun öğretimi için DGY CABRİ 3D'ye göre hazırlanan etkinliklerde uygulanacak olan çalışma yapraklarının geliştirilme süreci ile tanıtılmasından ayrıntılı olarak bahsedilecektir.

3.3.3.1 Çalışma yapraklarının geliştirilmesi

CABRİ 3D ile yapılan öğretimin istenilen şekilde uygulanabilmesi için her ders için etkinlik hazırlanmış ve her etkinlik için uygun çalışma yaprakları geliştirilmiştir. Bu etkinlikler hazırlanırken aşağıdaki adımlar takip edilmiştir;

1. Etkinliklerin belirlenen kazanımlara göre hazırlanması
2. Etkinlikler için çalışma yapraklarının hazırlanması
3. Hazırlanan etkinliklerin pilot çalışmada uygulanması
4. Pilot çalışma sonunda gerekli değişiklikler yaparak etkinliklerin asıl çalışmada kullanımı için hazır hale getirilmesi.

Etkinliklerin hazırlanma süreci Şekil 3.2'de gösterilmiştir. Ayrıca Çizelge 3.7'de hazırlanan çalışma yapraklarının kazanımlara ve süreye göre dağılımı gösterilmektedir.

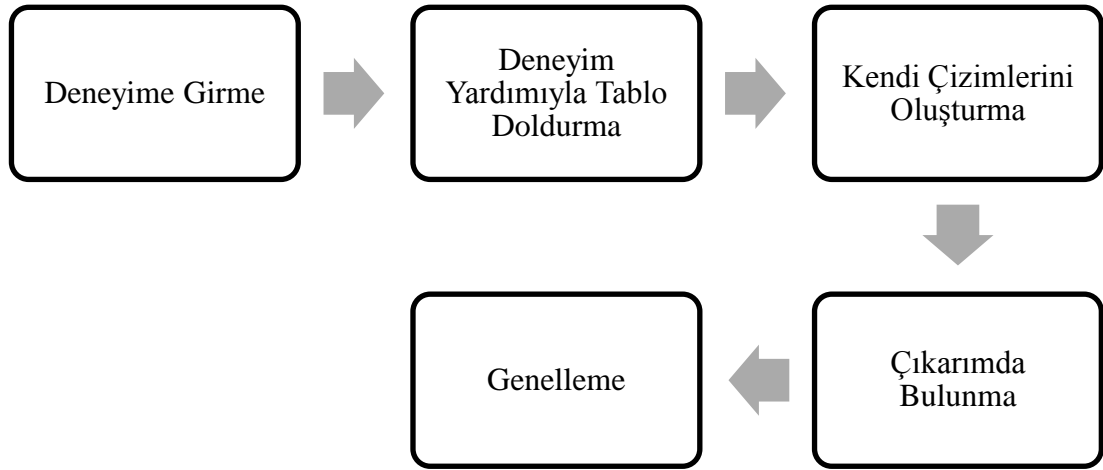


Şekil 3.2 Etkinlikleri hazırlama süreci

Çizelge 3.7 Etkinlikler için hazırlanan çalışma yapraklarının belirtilen kazanımlara ve süreye göre dağılımı

Etkinlik	Çalışma Yapağı	Kazanımlar	Süre
1. Etkinlik	1 Numaralı Çalışma Yapağı	Prizmaları inşa eder, temel elemanlarını belirler ve yüzey açınımını çizer.	2 Ders Saati
2. Etkinlik	2 Numaralı Çalışma Yapağı	Dik prizmaların hacim bağıntılarını oluşturur.	2 Ders Saati
3. Etkinlik	3 Numaralı Çalışma Yapağı	Çizimleri verilen yapıları çok küplülerle oluşturur, çok küplülerle oluşturulan yapıların görünümünü çizer	2 Ders Saati
4. Etkinlik	4 Numaralı Çalışma Yapağı	Geometrik cisimlerin hacimleri ile ilgili problemleri çözer ve kurar	2 Ders Saati
5. Etkinlik	5 Numaralı Çalışma Yapağı	Geometrik cisimlerin hacimlerini strateji kullanarak tahmin eder	2 Ders Saati

Bu çalışma kapsamında hazırlanan çalışma yapraklarının genel yapısı Şekil 3.3'te gösterilmiştir.



Şekil 3.3 Çalışma yapraklarının genel yapısı

Çalışma yapraklarının hazırlanması sırasında aşağıdaki ilkelere dikkat edilmiştir:

1. Bilgi doğrudan aktarılmaz, bizzat birey tarafından kurulur. Öyle ise çalışma yaprakları doğrudan hazır bilgileri öğrenciye aktaran materyaller niteliğinde olmamalıdır.
2. Öğrenmenin ön koşullarından biri de meraktır. Çalışma yaprağında yer alacak etkinlikler merak uyandıracak nitelikte olmalıdır. Bu nedenle öğretilmesi istenen özellikler, ilişkiler, kavramlar, olgular ilgi çekici bir yaklaşımla sistemli ve planlı bir şekilde etkinliklerin içerisine gizlenmelidir.
3. Öğrenilmesi istenilen özellikler, ilişkiler, kavramlar, olgular araştırmaya ve keşfetmeye yönelik açık uçlu sorular yardımıyla etkinlikler içerisine gizlenmelidir.
4. Etkinliklerin senaryoları bireysel ve grup çalışmaları göz önüne alınarak hazırlanmalıdır. Etkinlikler öğrenciye aşağıdaki bilişsel süreçleri sağlamalıdır.
 - a. Matematiksel ifadeleri kullanma ve model kurma
 - b. Mantıksal çıkarımlarda bulunma
 - c. Matematiksel sembolleri kullanma ve soyutlama
5. Çalışma yapraklarının uygulaması sırasında öğrenciye minimum yardım sağlanması gerekir. Bu nedenle, çalışma yapraklarında açık ve anlaşılır yönergeler kullanılmalı, öğrenci sık sık öğretmenin yardımına ihtiyaç duymamalıdır. Öğretmen

uygulama sırasında, doğru ve yanlış gibi hüküm verici tavır içinde olmak yerine cevabın, çözümün en sonunda öğrenciler tarafından bulunması sağlanmalıdır.

6. Etkinliklerdeki olgular, çözümler, varsayımlar, genelleştirmeler öğrenci tarafından önce grup tartışması sonrada sınıf tartışması ortamında sorgulanmaya uygun olmalıdır.

Çalışma yaprağı geliştirilmesi esnasında kullanılan dilin öğrenci seviyesine uygun olmasına, cümlelerin kısa, önemli yerlere vurgu yapılacak şekilde düzenlenmesine, yönergelerin açık ve maddeler halinde yazılarak akıcılığın sağlanmasına, bölümlerin başlıklarının şekil, resim kullanılarak resimlendirilmesine dikkat edilmiştir. Çalışma yaprakları geliştirildikten sonra, öğrencilerin anlamadıkları, kavram yanlışlığı oluşturabilecek ifadelerde gerekli düzeltmeler yapmak için pilot çalışmada öğrencilere uygulanmıştır. Pilot çalışma sırasında yapılan gözlemler, alınan notlar doğrultusunda etkinlikler ve çalışma yapraklarında aşağıda verilen düzeltmeler yapılmıştır

1.Etkinlik

Çalışma 1' de öğrenci seviyesine uygun olmayan kelimeler çıkartılmış ve yanlış anlamalara neden olan cümle yapıları değiştirilmiştir.

2.Etkinlik

Çalışma 2'de yer alan ikinci bölümde tablo doldurma kısmında konular belirli olup olmayacağı üzerine soru maddesinin son kısmına not yazılıp rastgele konular belirleyebileceği belirtilmiştir.

3.Etkinlik

Çalışma 3' de yer alan dördüncü bölümde öğrenciler cebirsel kelimesinin anlamını anlamada zorluk çekmiş ve parantez içinde matematiksel olarak yazılması istenmiştir.

4.Etkinlik

Çalışma 4' de üçüncü bölümde bulunan yapının hangi şekle benzediğini öğrenci tam anlayamamış, bu durumu ortadan kaldırmak için ikinci bölümde meydana getirdiği

şekilde CTRL+M tuşlarına basılı tutularak AHC üçgen prizmasını gizlemesini içeren not yazılmıştır.

5.Etkinlik

Herhangi bir düzeltmeye ihtiyaç duyulmamıştır.

3.3.3.2 Çalışma yapraklarının tanıtılması

3.3.3.2.1 1 numaralı çalışma yaprağının tanıtılması

Birinci etkinlik kapsamında hazırlanan 1 numaralı çalışma yaprağı “Prizmaları inşa eder, temel elemanlarını belirler ve yüzey açılımını çizer.” kazanımını öğrenciye kazandırmak için hazırlanmıştır. Bu çalışma yaprağının iki tane amacı vardır;

- Öğrencilerin prizmaları inşa edebilmelerini ve temel elemanlarını belirlemelerini sağlamak,
- Öğrencilerin verilen prizmaların açınımlarını çizebilmelerini sağlamak.

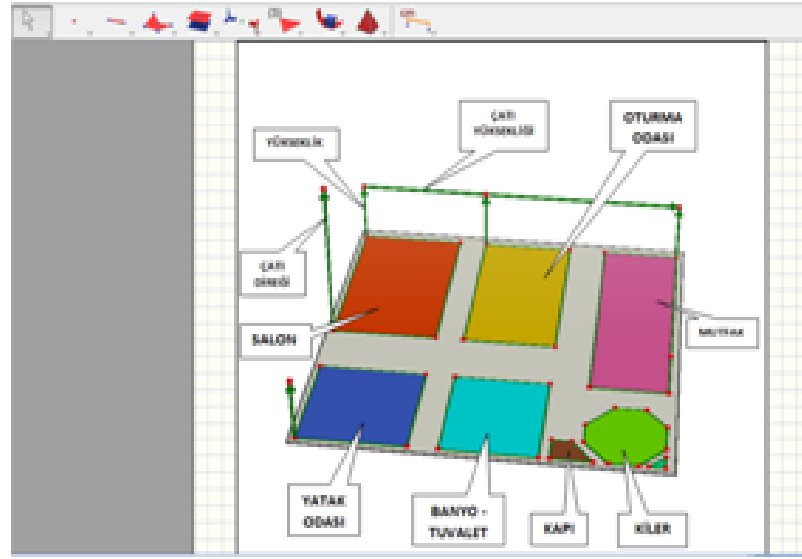
Genel görüntüsü Şekil 3.4’te verilen 1 numaralı çalışma yaprağı beş bölümden oluşmaktadır.

ÇALIŞMA YAPRAĞI

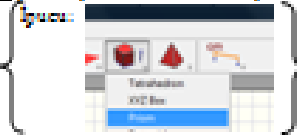
Çalışma-1

Tebrikler...

Kredi Eviyi Kredi Yap yarışmasına seçildiniz. Şimdi size kendi evinizi inşa etme fırsatı veriyoruz. Bilgisayar ortamında gördüğünüz şekilde evinizin temel ve üzerine yapılacak olan odaların krokisini vermiştik. Buna göre aşağıdaki adımları takip ederek mühteyem evinizi oluşturabiliyorsunuz.



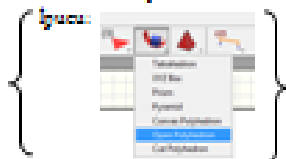
1) Her odanın tabanı farklı renkte verilmiş olup **yükseklik** yardımıyla odaları oluşturmaya başlıyoruz ve aşağıdaki tabloyu doldürüyoruz.



Odanın Adı	Taban Şeklinin Adı	Taban şeklinin kenar sayısı	Oluşan Prizmanın Adı	Prizmanın Kenar Sayısı	Prizmanın Ayrut Sayısı
Yatak odası	Kare	4	Kare prizma	8	12
...

1

Şekil 3.4 1 numaralı çalışma yapacağının genel görüntüsü

- 2) İstediginiz bir odanın alttan(taban) ve üstten(tavan) görünümünü çizin. Görünümler arasındaki ilişkiyi belirtiniz.
- 3) Şimdi odanızın çatısını oluşturalım. Çatı düzleği ve uçlardaki yükseklikleri kullanarak önce bir üçgen bölge oluşturalım. Şimdi oluşturduğumuz üçgen bölge taban olacak şekilde çatı yüksekliği kadar bir çatı oluşturunuz.
- 4) Oluşturduğunuz çatı hangi şekle benzemektedir belirtiniz. Çatının açık ve kapalı halini çizin
- İpucu: 
- 5) Şimdi istediğiniz bir prizmanın kapalı ve açık halini çizerek yükseklik, taban ve ayrıntılarını belirtiniz.

Şekil 3.5 1 numaralı çalışma yapacağının genel görüntüsü (Devam)

Giriş kısmında verilen paragrafta öğrencinin bir yarışmaya seçildiği ve kendi evini oluşturması ifade edilmektedir. Böylelikle öğrencide ilgi uyandırılmakta, güdülenmesi sağlanmakta ve uygulama ile deneyime girmesi amaçlanmaktadır. Birinci bölümde oluşturulan prizmaların adları ile taban şekilleri arasında ilişki sezdirilmek istenmekte ayrıca köşe sayısı ve ayrıt sayının belirlenmesi amaçlanmaktadır. Deneyime giren öğrenciden tabloyu doldurması istenmektedir. İkinci bölümde prizmaların tavan ve taban yapıları arasındaki ilişki sezdirilmeye çalışılmaktadır. Üçüncü bölümde öğrenciden evin çatısını oluşturması istenmektedir. Böylelikle dördüncü bölüme zemin hazırlanmaktadır. Dördüncü bölümde öğrenciden oluşturduğu çatının açık ve kapalı açınımlarını çizmesi istenmektedir. Beşinci bölümde kendi belirledikleri prizmaların açık ve kapalı hallerini çizmeleri istenmektedir. Böylelikle genellemeye ulaşılmaktadır.

3.3.3.2.2 2 numaralı çalışma yaprağının tanıtılması

İkinci etkinlik kapsamında hazırlanan 2 numaralı çalışma yaprağı “Dik prizmaların hacim bağıntılarını oluşturur.” kazanımını öğrenciye kazandırmak için hazırlanmıştır. Bu çalışma yaprağının iki tane amacı vardır;

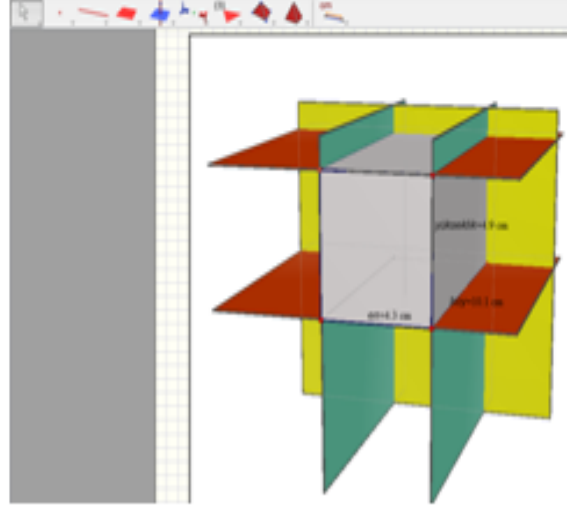
- Öğrencilerin hacme etki eden faktörleri belirleyebilmesi,
- Öğrencilerin dik prizmalarda hacim bağıntılarını oluşturmalarını sağlamaktır.

Genel görüntüsü Şekil 3.6’da verilen 2 numaralı çalışma yaprağı altı bölümden oluşmaktadır.

ÇALIŞMA YAPRAĞI

Çalışma-2

Ekranda gördüğünüz şekildeki beyaz renkli odanın sizin odanız olduğunu düşünelim. Şimdi aşağıdaki adımları uygulayarak odanızla ilgili istenilen cevapları doldurunuz.



1) Odanızın şekli neye benzemektedir?

.....

2) Odanızı oluşturan en, boy ve yükseklik düzlemlerini farenize basılı tutarak oynatıp aşağıdaki tabloyu doldurunuz. (Not: Rastgele konumlar belirleyebilirsiniz.)

KONUM	EN	BOY	YÜKSEKLİK	HACİM
Örnek 1.konum	4,3 cm	10,1 cm	4,9 cm	214,1 cm ³
...

3) Şimdide aşağıdaki tabloda verilmiş olan bilgileri değiştirmeden, sadece sizden istenilen boşlukları doldurunuz.

KONUM	EN	BOY	YÜKSEKLİK	HACİM
1.konum	4 cm	6 cm	.....	120 cm ³
2. konum	.....	8 cm	5 cm	120 cm ³
3. konum	3 cm	.....	5 cm	60 cm ³
4. konum	2 cm	4 cm	.....	40 cm ³
5. konum	2 cm	4 cm	6 cm	....

Şekil 3.6 2 numaralı çalışma yaprağının genel görüntüsü

4) Aşağıdaki soruları 3. adımdaki grafiğe göre cevaplayınız.

➤ 1.konum ile 2.konumdaki hacimler aynı olmasına rağmen hangi değerler farklıdır?
.....

➤ 2.konum ile 3.konumdaki hacim farklılığı neden kaynaklanmaktadır?
.....

➤ 3.konum ile 4.konumdaki hacim farklılığı neden kaynaklanmaktadır?
.....

➤ 4.konum ile 5.konumdaki hacim farklılığı neden kaynaklanmaktadır?
.....

5) Şimdide odanızı fare'niz yardımıyla rastgele bir konuma getiriniz. Odanızın en, boy veya yükseklik değerlerinden herhangi ikisini değiştirmeden (örneğin; eni ve boyu sabit tutarak vb.) hacmini nasıl değiştirebilirsiniz ve bu değişim ne şekilde olur kendi cümlelerinize açıklayınız.

6) Yukarıdaki adımlara göre prizmaların hacimleri hangi faktörlere bağlıdır belirtiniz.

Şekil 3.7 2 numaralı çalışma yapacağının genel görüntüsü (Devam)

Giriş kısmında öğrencide ilgi uyandırılması için görsel şekil kullanılmıştır. Verilen paragrafta öğrenciden şekli odasına benzetmesi ve bölümleri buna göre tamamlaması istenmektedir. Bu şekilde öğrenci çalışma yaprağı ile deneyime girmekte ve güdülenmektedir. Birinci bölümde odanın şeklinin neye benzediği sorularak bir önceki çalışmada edinilen bilgi sorgulanmaktadır. İkinci kısımda odanın düzlemlerini oynatarak rastgele konumlar belirleyip tabloyu doldurması ve hacmin en, boy ve yükseklik ile ilişkilendirilmesi sağlanmaktadır. Üçüncü bölümde bir önceki bölümde keşfedilen ilişkinin uygulaması yapılarak belli konumlarda tablonun doldurulması istenmektedir. Dördüncü bölümde üçüncü bölümdeki tabloya göre hacmi etkileyen faktörler arasındaki ilişkilerin kendi cümleleriyle ifade edilmesi istenmektedir. Beşinci bölümde rastgele bir konum belirlenip hacmi etkileyen faktörlere bağlı olarak dik prizmaların hacim bağıntılarının oluşturulması istenmektedir. Altıncı bölümde çalışmanın amaçları doğrultusunda hacmi etkileyen faktörler ve dik prizmaların hacim bağıntılarını oluşturmaya yönelik genellemeye ulaşılması amaçlanmaktadır.

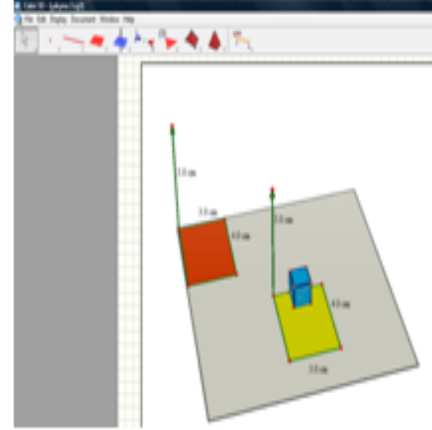
3.3.3.2.3 3 numaralı çalışma yaprağının tanıtılması

Üçüncü etkinlik kapsamında hazırlanan 3 numaralı çalışma yaprağı “Çizimleri verilen yapıları çok küplülerle oluşturur, çok küplülerle oluşturulan yapıların görünümünü çizer.” kazanımını öğrenciye kazandırmak için hazırlanmıştır. Altı bölümden oluşan ve genel görüntüsü Şekil 3.8’de verilen 2 numaralı çalışma yaprağının amacı öğrencilerin çok küpler kullanılarak oluşturdukları yapıların hacim bağıntısıyla ilişkilendirmesini sağlamaktır.

ÇALIŞMA YAPRAĞI

Çalışma-3

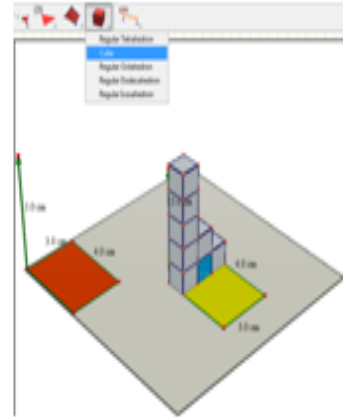
Bilgisayar ekranında gördüğünüz mavi şekil, bir birimlik küp olup bilgisayar yardımıyla oluşturacağınız apartmanınızda her bir daireyi temsil edecektir. Şimdi aşağıdaki adımları takip ederek çalışmanızı tamamlayınız.



1) Bilgisayar ekranındaki küpün yüzelerine farenizi getirerek;

Eni: 3 birim
Boyu: 4 birim
Yüksekliği: 5 birim

olan bir apartman inşa ediniz.



2) Yanda verilen ipucunu kullanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- Apartmanınız kaç katlıdır?

.....

- Binada toplam kaç daire olduğunu tahmin ediniz?

.....

3) Apartmanınızın alttan görünüşünü çizin.

İPUCU

Farenizin sağ tuşuna basılı tutarak oluşturduğunuz apartmanı döndürebilirsiniz.

Şekil 3.8 3 numaralı çalışma yapacağının genel görüntüsü

- Birinci katta (tabanda) kaç daire vardır?

.....

- Şimdide 1. Kattaki daire sayısını cebirsel (matematiksel) olarak ifade ediniz.

.....

- 4) Apartmanınızdaki toplam daire sayısını, birinci kattaki daire sayısı ve yüksekliği kullanarak cebirsel(matematiksel) olarak ifade ediniz.

.....

- 5) Taban uzunlukları ve yüksekliği verilmiş olan kırmızı bölgeye bir prizma inşa ediniz. Bilgisayar yardımıyla prizmanın hacmini hesaplayınız. Hacim ile bir önceki adımda bulduğunuz toplam daire sayısı arasındaki ilişkiyi yazınız.

.....

- 6) Apartmanın hacminin; içindeki toplam daire sayısı olduğu düşünülürse prizmaların hacim bağlantısını matematiksel olarak ifade ediniz?

.....

Şekil 3.9 3 numaralı çalışma yapağının genel görüntüsü (Devam)

Giriş kısmında ilgi uyandırılması için bir birimlik küp yarımıyla öğrenciden apartman oluşturulması istenmektedir. Bu şekilde öğrenci güdülenmiş ve çalışmaya hazır hale gelmektedir. Birinci bölümde eni 3, boyu 4 ve yüksekliği 5 birim olan bir apartman inşa edilmesi istenmektedir. İkinci bölümde ipucu yardımıyla odanın döndürülerek apartmanın kaç katlı olduğu ve toplam daire sayısını tahmin edilmesi istenmektedir. Üçüncü bölümde apartmanın birinci katında kaç daire olduğunu ve birinci kattaki daire sayısını matematiksel olarak ifade etmeleri istenmektedir. Dördüncü bölümde öğrenciden birinci kattaki daire sayısı ile yükseklik ilişkilendirilerek apartmandaki toplam daire sayısını tahmin etmesi istenmektedir. Beşinci bölümde giriş kısmında taban uzunluğu ve yüksekliği verilen kırmızı bölgeyi birim küplerle doldurarak bir prizma inşa etmeleri istenmektedir. Yazılım yardımıyla oluşan yapının hacminin hesaplanması istenmiş ve toplam daire sayısı ile oluşturdukları prizmanın hacmi arasındaki ilişkiyi yazmaları istenmiştir. Altıncı bölümde çok küplerle oluşturulmuş prizmaların hacimleri ile içindeki bir birimlik küp sayıları arasında nasıl bir ilişki olduğunu ifade etmeleri istenmektedir. Böylelikle hacimle küp sayısını ilişkilendirerek genellemeye ulaşılmaktadır.

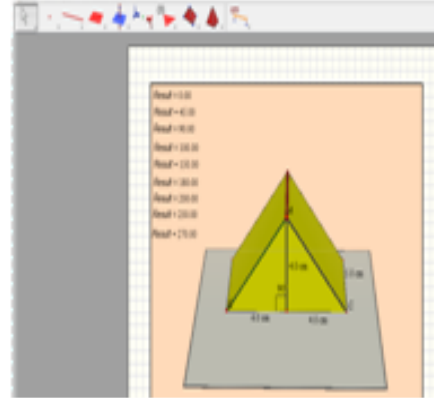
3.3.3.2.4 4 numaralı çalışma yaprağının tanıtılması

Dördüncü etkinlik kapsamında yedi bölümden oluşan ve genel görüntüsü Şekil 3.10'da verilen 4 numaralı çalışma yaprağı “Geometrik cisimlerin hacimleri ile ilgili problemleri çözer ve kurar.” kazanımını öğrenciye kazandırmak için hazırlanmıştır. Bu çalışma yaprağının amacı öğrencilerin geometrik cisimlerin hacimleri ile ilgili problem çözmesini veya problem kurmasını sağlamaktır.

ÇALIŞMA YAPRAĞI

Çalışma-4

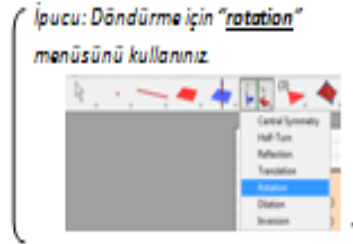
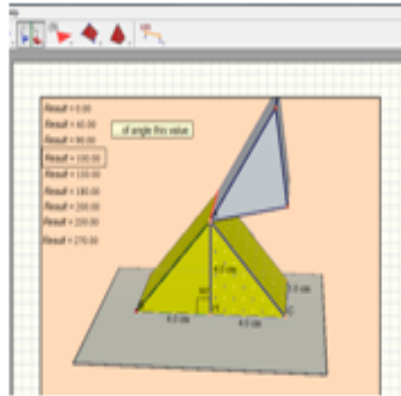
Bilgisayar ekranınızda gördüğünüz yandaki şekil bir apartmanın çatısıdır hacmini hesaplayamıyorum. Aşağıdaki adımları takip ederek bu çatının hacmini hesaplamada bana yardımcı olursanız sevinirim.



1) Çatının hangi şekle benzediğini yazınız.

.....

2) Bu çatıyı iki parça şeklinde düşünerek AHC Üçgen Prizması olan kısmı [AD] doğru parçası etrafında ekranda verilen açı ölçüleri kadar sırasıyla döndürünüz.



3) 270° dönme sonunda oluşan yapı hangi şekle benzemektedir?

(NOT: CTRL +M tuşlarına basılı tutarak ilk durumdaki AHC Üçgen Prizmasıı gizleyiniz.)

.....

4) Başlangıçtaki çatı ile son durumdaki Şekil arasında nasıl bir ilişki vardır belirtiniz.

.....

5) Daha önceki çalışmalarda öğrendiğiniz bilgileri kullanarak ekranda gördüğünüz prizmanın hacmini hesaplayınız.

.....

6) Üçgen prizma ile ilgili bir problem kurunuz. Bu problemde prizmanın hacmini hesaplamak için nasıl bir yol izleyebilirsiniz belirtiniz.

.....

7) Üçgen prizmanın hacmini matematiksel(cebirsel) olarak nasıl hesaplırsınız bir kural oluşturunuz.

.....

Şekil 3.11 4 numaralı çalışma yapağının genel görüntüsü (Devam)

Giriş kısmında öğrencide ilgi uyandırılması için görsel şekil kullanılmış ve geometrik cisimlerin hacim hesaplanması ile ilgili problem verilmiştir. Verilen paragrafta hacminin hesaplanacağı şeklin bir çatı olduğu ifade edilmektedir. Birinci bölümde çatının hangi prizmaya benzediği sorulmuştur. İkinci bölümde verilen ipucu sayesinde çatının döndürülerek, üst üste katlaması istenmiştir. Üçüncü bölümde döndürme işlemi sonunda şeklin hangi prizmaya benzediği sorulmuştur. Dördüncü bölümde başlangıçtaki çatı ile son döndürme işlemi sonunda arasındaki ilişkinin ifade edilmesi istenmiştir. Beşinci bölümde öğrenciden daha önceki etkinlikteki bilgilerini kullanarak son durumdaki şeklin hacminin hesaplanması istenmiştir. Altıncı bölümde öğrencilerden üçgen prizma ile ilgili bir problem kurup hacmini nasıl hesaplayacağını ifade etmeleri istenmiştir. Yedinci bölümde öğrenciden problemlerde prizmaların hacmini hesaplamak için genellemeye ulaşması istenmektedir.

3.3.3.2.5 5 numaralı çalışma yaprağının tanıtılması

Beşinci etkinlik kapsamında hazırlanan ve genel görüntüsü Şekil 3.12’de verilen 5 numaralı çalışma yaprağı “Geometrik cisimlerin hacimlerini strateji kullanarak tahmin eder.” kazanımını öğrenciye kazandırmak için hazırlanmıştır. Bu çalışma yaprağının amacı öğrencilerin strateji kullanarak prizmaların hacimlerini tahmin etmelerini ve kendilerine özgü strateji üretmelerini sağlamaktır.

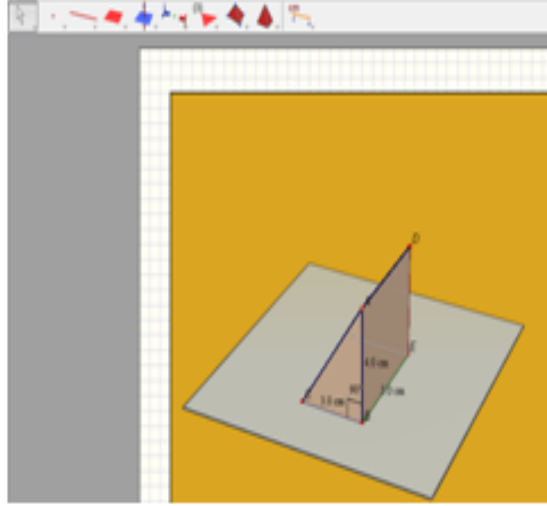
ÇALIŞMA YAPRAĞI

Çalışma-5

Merhaba arkadaşlar...

Ekranda gördüğünüz eğik düzlemin hacmini hesaplayamıyorum. Şimdi aşağıdaki adımları takip ederek bana yardımcı olursanız sevinirim.

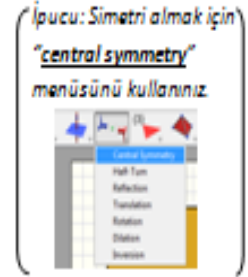
Hadi bakalım kolay gelsin...



- 1) Ekrandaki eğik düzlemin hangi şekle benzediğini yazınız.

.....

- 2) Program yardımıyla eğik düzlemin ADFC düzlemine göre simetrisini alınız ve aşağıya aynı aynı çizimlerini yapınız.



- 3) Eğik düzlemin ve simetrisinin hacimlerini program yardımıyla hesaplayarak aralarındaki ilişkiyi belirtiniz.

.....

- 4) Şimdide eğik düzlemleri simetrisini uç uca birleştirdiğinizde oluşan şekli çiziniz.

Şekil 3.12 5 numaralı çalışma yaprağının genel görüntüsü

5) Birleştirme sonunda oluşan prizmanın hacmini hesaplayarak, matematiksel olarak nasıl hesapladığınızı belirtiniz.

.....

6) Bir önceki adımda (5. adımda) hesapladığınız bütün şeklin hacmi ile başlangıçtaki eğik düzlemin hacmi arasında nasıl bir ilişki vardır belirtiniz.

.....

7) Buna göre dik bir üçgen prizmanın hacmini hesaplamak için nasıl bir yol izlersiniz kendi cümlelerinizle belirterek, matematiksel olarak ifade ediniz.

.....

Şekil 3.13 5 numaralı çalışma yapağının genel görüntüsü (Devam)

5 numaralı çalışma yaprağının giriş kısmında öğrencide ilgi uyandırılması için görsel öge kullanılmıştır. Verilen paragrafta şeklin fen teknoloji dersindeki öğrendikleri bir eğik düzlem olduğu belirtilmiştir. Birinci bölümde öğrenciden eğik düzlemin hangi prizma olduğunu ifade etmesi istenmiştir. İkinci bölümde eğik düzlemin ADFC düzlemine göre simetrisi alınıp çizilmesi istenmiştir. Üçüncü bölümde eğik düzlemin ve simetrisinin hacimleri hesaplatılarak hacimleri arasındaki ilişkiyi açıklamaları istenmektedir. Dördüncü bölümde şeklin kendisi ile simetrisinin birleştirildiğinde hangi şekle benzediği sorulmuştur. Böylelikle önceki çalışmalarla ilişkilendirme sağlanmıştır. Beşinci bölümde birleştirilme sonucunda oluşan yeni şeklin hacmini hesaplanması istenmiştir. Altıncı bölüde bir önceki bölümde oluşturdukları yeni şekil ile başlangıçtaki eğik düzlem arasındaki ilişkiyi ifade etmeleri istenmektedir. Yedinci bölümde bir dik üçgen prizmanın hacminin hesaplanması için nasıl bir strateji uygulanabilir ifade etmesi ve genellemeye ulaşması istenmektedir.

3.3.4 Görüşme formu

Araştırmalarda sık kullanılan nitel veri toplama araçlarından birisi de görüşmedir. Bunun nedeni iletişimin en yaygın biçimi olan konuşmayı temel alması ve bireylerin görüşlerini, deneyimlerini ve duygularını ortaya çıkarma yönünden oldukça güçlü olmasıdır. Bu yönüyle yazmaya ya da doldurmaya dayalı sınav veya anketlerde var olan sınırlılığı ve yapaylığı ortadan kaldırır (Yıldırım ve Şimşek 2006).

Görüşmeler yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmamış olmak üzere, üçe ayrılabilir. Yapılandırılmış görüşme, önceden belirlenmiş soruları içerirken; yapılandırılmamış görüşme de ise sorular görüşmenin akışına göre yönelir. Yarı yapılandırılmış görüşmeler ise yapılandırılmış ve yapılandırılmamış görüşme yaklaşımlarını bir araya getirir (Gay, Mills ve Airasian 2006, Karasar 2007). Yarı yapılandırılmış görüşmede, 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).

Araştırmacı tarafından deney grubundaki deneklerin, dinamik geometri ortamında CABRİ 3D ile geometri öğrenme, CABRİ 3D destekli öğretim ve CABRİ 3D programı hakkındaki düşüncelerini ve duygularını öğrenmek amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerle yapılan görüşmeler için yarı yapılandırılmış görüşme formu geliştirilmiştir. Geliştirme sürecinde Özen (2009) tarafından yazılan “İlköğretim 7. Sınıf Geometri Öğretiminde Dinamik Geometri Yazılımlarının Öğrencilerin Erişi Düzeylerine Etkisi ve Öğrenci Görüşlerinin Değerlendirilmesi” konulu tezden de yararlanılmıştır. Görüşme soruları Adıyaman Üniversitesi’ndeki 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. Görüşme formu 8 açık uçlu sorudan oluşmuştur (EK 4). Deney grubundaki öğrencilerle gerçekleşen görüşmeler, öğrencilerle bire bir olarak boş bir sınıfta, ortalama 20 dakikalık sürede gerçekleştirilmiştir. Dış faktörler (çevre, gürültü, sıcaklık...) araştırmacı tarafından en aza indirilmiştir.

3.4 İşlem

Geometrik cisimler ve hacim alt öğrenme alanına ait kazanımların DGY CABRİ 3D programı ve geliştirilen çalışma yaprakları ile oluşturulmuş ortamlarda yapılan öğretimin akademik başarı üzerindeki etkilerini ortaya çıkarmayı amaçlayan bu çalışmada takip edilen işlem basamakları genel hatları ile aşağıda sırasıyla verilmiş ve Şekil 3.14 ‘te gösterilmiştir.

1. Öncelikle araştırmacı tarafından dinamik geometri yazılımlarıyla ilgili alan yazındaki çalışmalar incelenmiş ve çeşitli çalışmalarda kullanılan yazılım ve etkinlikler değerlendirilmiştir.
2. Araştırmanın problem durumuna göre ilköğretim ikinci kademe geometrik cisimler ve geometrik cisimlerde hacim alt öğrenme alanına ait kazanımlar belirlenmiş ve DYG CABRİ 3D ile geometri öğretimi için materyal hazırlanmıştır.
3. Araştırmanın pilot çalışması hazırlanmış ve 2011-2012 eğitim-öğretim yılının ikinci yarısında Gaziantep ili Araban ilçesi Fakılı ilköğretim Okulu 8.sınıfta bulunan 20 öğrenciyle yürütülmüştür. Pilot çalışmaya başlamadan önce öğrencilere 2 hafta

boyunca haftada 2 saat olmak üzere Cabri 3D programı tanıtılmıştır. Böylelikle öğrencilerin programı kolaylıkla kullanabilmeleri hedeflenmiştir. Pilot çalışma kapsamında haftada 2 ders saati olmak üzere 5 hafta boyunca geometrik cisimler ve hacim konuları çalışılmıştır.

4. Pilot çalışma sonunda çalışmada kullanılacak olan veri toplama araçlarından GCBBÖ taslağı, etkinlik uygulamaları için çalışma yaprakları geliştirilmiş ve yapılacak görüşmelerde kullanılacak görüşme formu hazırlanmıştır.

5. Ölçeğin güvenilirlik ve geçerlik hesaplamalarının yapılması için Gaziantep ili, Araban İlçesi Fakılı ilköğretim okulunda ölçeğin ve çalışma yapraklarının pilot uygulaması yapılmış ve elde edilen veriler analiz edilerek GCBBÖ geliştirilmiştir.

6. Pilot uygulama sonunda deney grubundaki öğrencilerle dinamik geometri yazılımları kullanılarak yapılacak bilgisayar destekli öğretimde kullanılacak üzere dinamik geometri etkinlikleri ve çalışma yaprakları son halini almıştır.

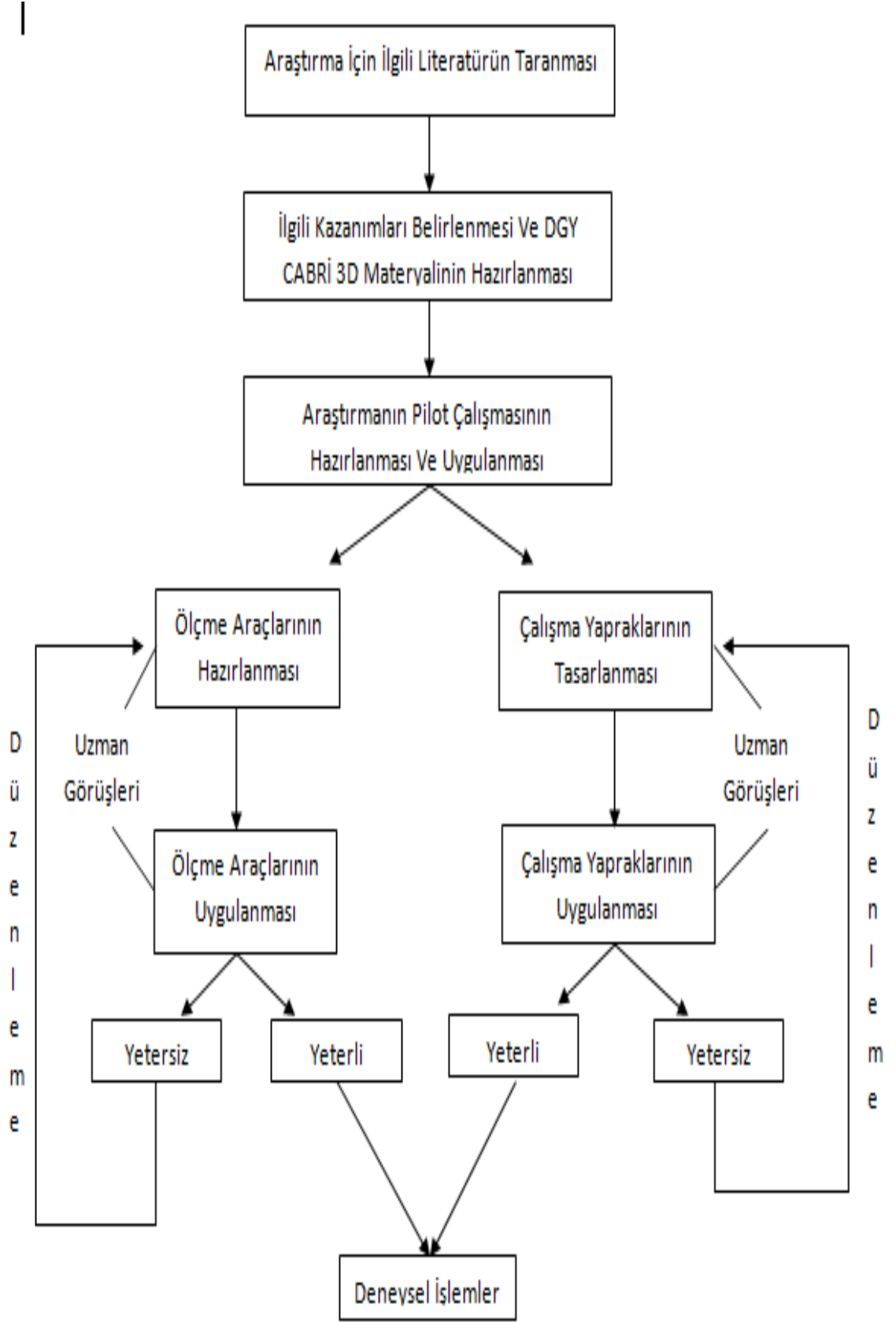
7. Araştırmanın uygulandığı Gaziantep İli Araban İlçesi Fakılı İlköğretim Okulu'nda bulunan 8. sınıf iki şubenin görsel algılama bakımından denk olup olmadığını belirlemek için veri toplama araçlarından MGMP Uzamsal Yetenek Testi uygulanmıştır.

8. 8. sınıf iki şubede bulunan toplam 65 öğrenciden rastgele yöntemle her iki grupta 16'şar öğrenci olacak şekilde deney ve kontrol grupları oluşturulmuştur. Daha sonra deneysel işlemler öncesi her iki gruba veri toplama araçlarından olan GCBBÖ ön test olarak uygulanmıştır.

9. Deney grubu öğrencilerine, deneysel uygulamanın başlamasından bir hafta önce Bilişim Teknolojileri dersinde uygulamada kullanılacak DGY CABRİ 3D programı iki ders saati boyunca tanıtılmıştır.

10. 8. sınıf matematik müfredatının geometri ve ölçme öğrenme alanlarında bulunan geometrik cisimler ve hacim hesabı konuları araştırmacı tarafından deney grubuna DGY CABRİ 3D ile uygulanan geometri öğretim yöntemi ile kontrol grubuna ise yine araştırmacı tarafından müfredata uygun geometri öğretim yöntemi ile 10 ders saati boyunca işlenmiştir.

11. Uygulamadan sonra her iki gruba GCBBÖ son test olarak tekrar uygulanmış ve deney grubu öğrencileriyle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır.



Şekil 3.14 Araştırmanın işlem süreci

3.4.1 Deneysel işlemler

Bu bölümde deney ve kontrol grubundaki ders işleniş sürecine ve iki sürecin karşılaştırılmasına ayrıntılı olarak yer verilecektir.

3.4.1.1 Deney ve kontrol gruplarındaki ders işleniş süreçleri

Uygulama süresince 16 deney grubu öğrencisi bütün derslere katılmıştır. Uygulamaya başlamadan önce bilgisayar laboratuvarında yer alan bütün bilgisayarlara CABRİ 3D yazılımı kurulmuştur. Laboratuvarında araştırmacının kullanması için bir bilgisayar ve buna yerel ağ ile bağlı 16 tane çalışır durumda bilgisayar bulunmaktadır (bkz. Şekil 3.15).



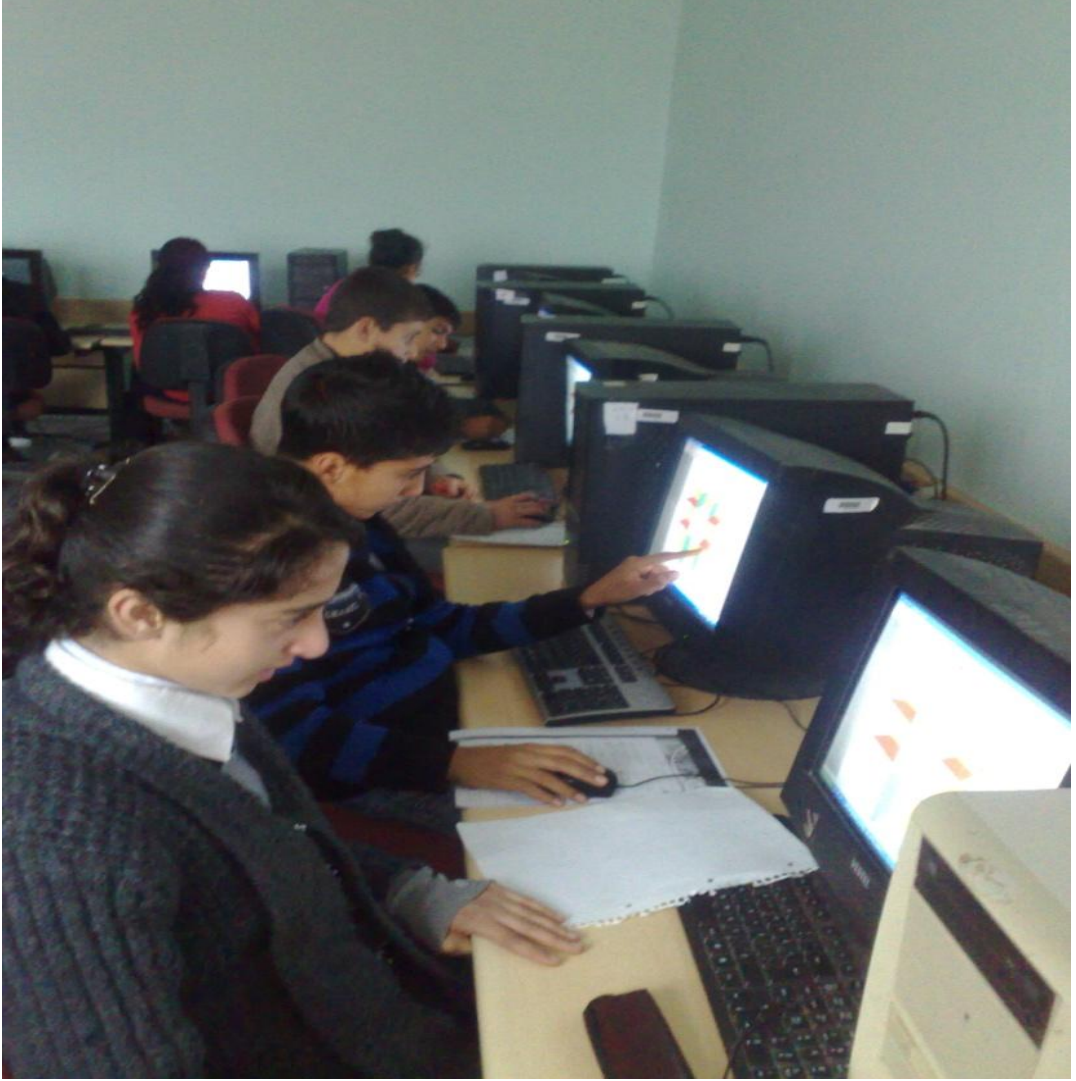
Şekil 3.15 Uygulama öncesi bilgisayar laboratuvarından bir görüntü

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 Bilişim Teknolojileri dersinde öğrencilere uygulamalarda kullanılacak olan CABRİ 3D programı kısaca tanıtılmıştır. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin etkinliklerin yapıldığı CABRİ 3D programını daha yakından tanımaları ve temel uygulamalar yapmaları için araştırmacı tarafından hazırlanan “Öğrenciler için CABRİ 3D kullanma kılavuzu (bkz. EK 5)” dağıtılmıştır. Deney grubundaki öğrencilerin bilgisayarlar laboratuvarındaki oturma düzeni, araştırmacı tarafından Şekil 3.16’da görüldüğü gibi ayarlanmıştır.

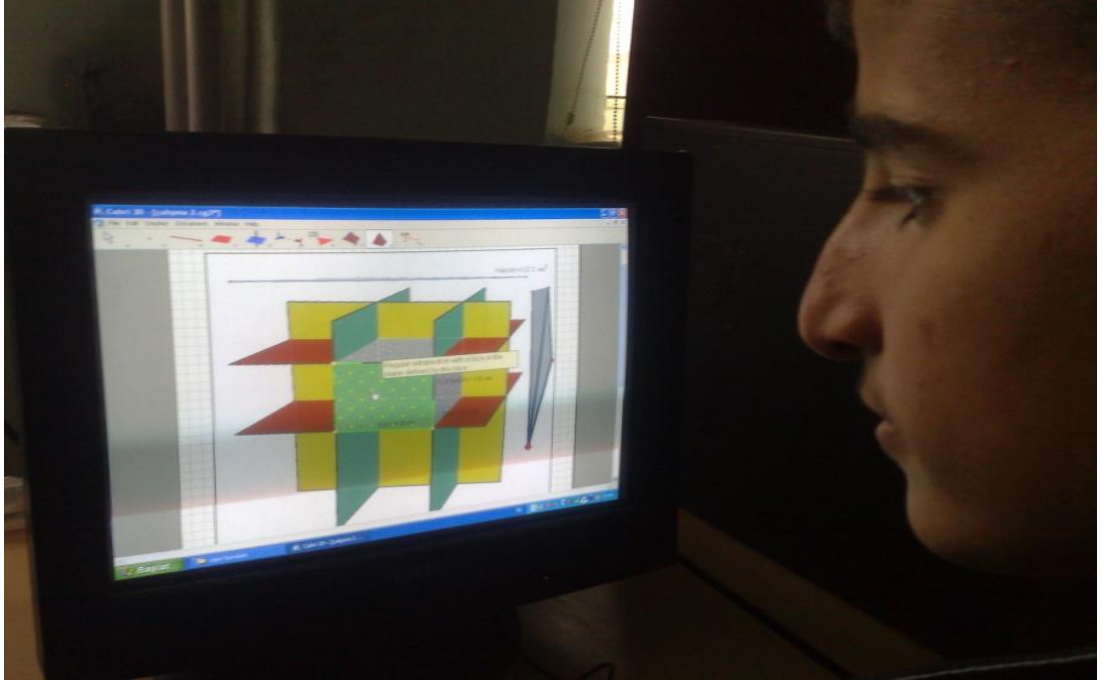


Şekil 3.16 Deney grubunda ders işleme sürecinde oturma düzeninden bir görüntü

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 (bkz. Şekil 3.17, Şekil 3.18). Öğrencilerin bilgiye ulaşmaları istendiğinden öğretmen tarafından yalnızca yönergeler verilmiş, açık yönlendirmeler yapılmamıştır.



Şekil 3.17 Deney grubunda işlenen derse ait bir görüntü



Şekil 3.18 Deney grubunda işlenen derse ait bir görüntü

Kontrol grubunda da araştırmacı tarafından müfredata uygun yöntemlerle ders işlenmiştir. 8. Sınıf matematik dersi öğretmen kılavuz kitabı incelendiğinde konu alanına dönük öğrencilerden makas, karton ve yapıştırıcı kullanarak prizmaları inşa etmeleri istenmiştir (eğik düzlem inşa ettirilmesi vb.). Daha sonra prizmaların temel elemanları fark ettirilmiş ve öğrencilerden defterlerine çizimlerini yapmaları istenmiştir. Yazı tahtası üzerinde prizmaların açık halleri çizdirilmeye çalışılmıştır. Öğrenci çalışma kitabındaki etkinlikler yaptırılmıştır. Hacim ve hacim ile ilgili problem kazanımları ise ders kitabında belirtilen dik üçgen prizmanın hacim bağıntısı hatırlatılarak, örnek sorular üzerinde kazandırılmaya çalışılmıştır (eğik düzlem etkinliği vb.). Genel anlamda çizimler iki boyutlu yazı tahtası üzerine yapılmıştır. Öğrencilerden çevrelerindeki prizma modellerini sınıflamaları istenmiştir. Müfredat gereği öğrenci çalışma yapraklarındaki etkinlikler de yaptırılmıştır.

DGY CABRİ 3D kullanılarak bilgisayar destekli öğretim yöntemiyle ders işlenen deney grubu ve müfredata uygun öğretim yöntemiyle ders işleyen kontrol grubunda gerçekleştirilen deneysel işlemlerin planı Çizelge 3.8’de gösterilmiştir.

Çizelge 3.8 Deneysel işlemler planı

		Deney Grubu	Kontrol Grubu
Uygulanan Yöntem		DGY CABRİ 3D Ve Geliştirilen Çalışma Yaprakları İle Yapılan Öğretim Yöntemi	Geleneksel Öğretim Yöntemi
Hafta	Saat	Kazanımlar	
1. Hafta	2 ders saati	CABRİ 3D'yi tanıma etkinlikleri (menülerin tanıtılması, basit düzeyde şekil çizilmesi ve ölçüm yapılması v.b)	
2. Hafta	2 ders saati	Prizmaları inşa eder, temel elemanlarını belirler ve yüzey açınımlarını çizer.	
3. Hafta	2 ders saati	Dik prizmaların hacim bağıntılarını oluşturur.	
4. Hafta	2 ders saati	Çizimleri verilen yapıları çok küplülerle oluşturur, çok küplülerle oluşturulan yapıların görünümünü çizer.	
5. Hafta	2 ders saati	Geometrik cisimlerin hacimleri ile ilgili problemleri çözer ve kurar.	
6. Hafta	2 ders saati	Cisimlerin hacimlerini strateji kullanarak tahmin eder.	

3.4.1.2 Deney ve kontrol gruplarında ders işleniş süreçlerinin karşılaştırılması

Deney ve kontrol grubundaki ders işlenişini, belirlenen 5 kazanım ile ilgili temel bilgilerin öğretimi sürecine ve uygulamalarına göre karşılaştırmak doğru olacaktır. Temel bilgilerin öğretimi sırasında deney grubunda öğrenciler CABRİ 3D yazılımı ile çalışma yaprağındaki yönergeleri kullanarak kuralları kendilerinin keşfetmesi sağlanmıştır. Kontrol grubunda ise öğretmen gerekli çizimleri yazı tahtasında yaptırmış ve kuralları öğrencilere kazandırmaya çalışmıştır. Kurallara yönelik uygulamalarda deney grubunda yine öğrenciler aktif konumda iken kontrol grubunda ise öğretmenin sorduğu soru sayısı sınırlı olduğu için öğrencilerden bir kaç derste aktif rol almıştır. CABRİ 3D ortamında üç boyutlu ortamda yapılan çizimler ve keşfedilen kurallara rağmen kontrol grubunda iki boyutlu ortamlarda yapılan çizilen ve kazanılan kurallar

sınırlı kalmaktadır. Bununla beraber kontrol grubunda prizmaları öğrenci araç gereç kullanarak kendi oluştururken deney grubunda ise öğrenci CABRİ 3D ortamında yine kendi oluşturmakta ve yaparak yaşayarak öğrenmektedir. Son olarak hacim bağıntısının keşfi kontrol grubunda müfredat gereği hazır verilirken deney grubunda ise öğrencinin kendisi bağıntıyı oluşturmaktadır.

3.5 Verilerin Analizi

Araştırmacılar, çalışma sonunda elde edilen verilerin analizinde nitel ve nicel yaklaşımların birlikte kullanılmasının daha geçerli ve güvenilir bilgiler elde etmede avantajlar sağlayacağını vurgulamaktadırlar.

Araştırmanın bu kısmında geometrik cisimler başarı belirleme ölçeğinden, MGMP uzamsal yetenek testinden, çalışma yapraklarından ve görüşme formundan elde edilen verilerin analizlerinin nasıl yapılacağı hakkında bilgiler verilecektir.

3.5.1 Nicel verilerin analizi

Araştırmadan elde edilen nicel verilerin çözümlenmesinde SPSS 15,0 paket programı kullanılmıştır.

Çok küçük örneklem için ($n < 30$) veya parametrik varsayımların uygun olmadığı durumlarda parametrik olmayan teknikler daha kullanışlıdır (Kalaycı 2010). Araştırmada nicel verilerin analizinde kullanılan istatistiksel yöntemler arasında frekans, sıra toplamları, sıra ortalamaları, Kolmogorov-Smirnov (K-S) testi, Bağımsız Örneklem T-Testi, Mann-Whitney U Testi ve ilişkili ölçümler için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmıştır.

Deneyişel işlemler öncesi her iki sınıfa uygulanan MGMP Uzamsal Yetenek Testi sonuçlarının normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov- Smirnov Testi ile incelenmiştir. Ayrıca sınıfların uzamsal yetenek (görsel algılama) bakımından denk olup olmadığı Bağımsız Örneklem T-Testi ile analiz edilmiştir.

Sınıflardan rastgele seçim yöntemi ile oluşturulan deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerinin deneysel işlemler öncesi akademik başarı yönünden denk olup olmadıklarını bilimsel olarak kanıtlamak için GCBBÖ ön test puanları Mann-Whitney U Testi kullanılarak analiz edilmiştir. Bu bağlamda deneysel işlemler öncesinde kullanılan istatistiksel yöntemler Çizelge 3.9’da gösterilmektedir.

Çizelge 3.9 Deneysel işlemler öncesi kullanılan istatistiksel analiz yöntemleri

Süreçler	Veri Toplama Araçları	Kullanılan İstatistiksel Analiz Yöntemleri
Sınıfların Denkliğinin incelenmesi	MGMP Uzamsal Yetenek Testi	K-S Testi Bağımsız Örneklem T- Testi
Grupların ön test puanları	GCBBÖ	Mann-Whitney U Testi

Deneysel işlemler sonrası araştırmannın problem durumuna göre deney ve kontrol grubundaki öğrencilerinin GCBBÖ son test puanlarını karşılaştırmada Mann-Whitney U Testi kullanılmıştır. Ayrıca, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin GCBBÖ ön ve son test puanlarına ilişkin karşılaştırmalarda ise İlişkili Ölçümler İçin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmıştır. Bu test çalışma grubundaki veri sayısınının 30’dan az olduğu durumlarda ilişkili ölçümler için kullanılır. Çizelge 3.10’da deneysel işlemler sonrasında kullanılan istatistiksel analiz yöntemleri gösterilmiştir.

Çizelge 3.10 Deneysel işlemler sonrası kullanılan istatistiksel analiz yöntemleri

Süreçler	Nicel Araştırma Verileri	Kullanılan İstatistiksel Analiz Yöntemleri
• Deney-kontrol grubu son test puanları	GCBBÖ	Mann-Whitney U Testi
• Deney grubu ön test-son test puanları	GCBBÖ	Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi
• Kontrol grubu ön test-son test puanları		

3.5.2 Nitel verilerin analizi

Araştırmanın nitel bölümü kapsamında deney grubu öğrencileri ile gerçekleştirilen görüşmelerden ve çalışma yapraklarından elde edilen veriler betimsel analiz yöntemine göre analiz edilmiştir. Bu yöntemle elde edilen veriler, daha önceden belirlenen temalar altında özetlenir ve yorumlar yapılır (Miles ve Huberman 1994). Betimsel analizle elde edilen veriler, önce sistematik ve açık bir biçimde betimlenmiştir. Sonra bu betimlemeler açıklanmış, yorumlanmış, neden sonuç ilişkileri irdelenmiş ve birtakım sonuçlara ulaşılmaya çalışılmıştır. Bu sonuçlar daha sonra eksiksiz bir şekilde bilgisayara aktarılmıştır. Aktarma sonrasında sonuçların dökümü yapılarak konuşma metinleri ortaya çıkarılmıştır. Detaylı bir incelemeye tabii tutulan metinlerle öğrenci görüşleri arasındaki ortak noktalar ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Metinler içerisindeki incelemeler neticesinde kategoriler, alt kategoriler, kodlara ayrılmış daha sonra frekans hesaplamaları ile analiz edilmiştir.

4 BULGULAR

Çalışmanın bu bölümünde uygulanan yöntem ve istatistiksel analizler sonucu deneysel işlemler öncesine ait bulgulara, araştırmanın problemine bağlı olarak oluşturulan alt problemlere ilişkin elde edilen bulgulara ve çalışma yapılarından elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

4.1 Deneysel İşlemler Öncesine Ait Bulgular

Deneysel işlemler öncesinde sınıfların görsel algılama yönünden denk olup olmadığını belirlemek için sınıflara uygulanan MGMP uzamsal yetenek testi sonucunda elde edilen verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov (K-S) testi ile incelenmiştir. Elde edilen verilere ait bulgular Çizelge 4.1’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1 Kolmogorov-Smirnov Testi bulguları

Uygulanan Test	N	Ortalama	Standart Sapma	K-S	p
MGMP Uzamsal Yetenek	65	9.435	7.745	.968	.407

Çizelge 4.1 incelendiğinde öğrencilerin MGMP uzamsal yetenek testi uygulamasından elde edilen verilerinin normal dağılım gösterdiği görülmektedir ($p > .05$). MGMP uzamsal yetenek testinin uygulamasından elde edilen veriler normal dağılım gösterdiğinden, bu iki sınıfın MGMP uzamsal yetenek testi puanları arasında anlamlı fark olup olmadığını incelemek için Bağımsız Örneklem T-Testi kullanılmıştır.

Çizelge 4.2 Sınıfların MGMP uzamsal yetenek testine ait Bağımsız Örneklem T-Testi bulguları

Sınıflar	N	\bar{x}	Ss	sd	t	p
8-A	32	13,17	19,830	48	0,306	0,761
8-B	33	12,77	19,157			

Çizelge 4.2’de görüldüğü gibi sınıfların test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p>.05$). Yani 8-A sınıfı öğrencilerinin uzamsal yetenek testi ortalaması $x =13,17$ iken, 8-B sınıfı öğrencilerinin uzamsal yetenek testi ortalaması $x=12,77$ ’dir. Bu bulgu sınıfların görsel (uzamsal) algılama bakımından birbirine denk olduğunu dolayısıyla deneysel işlemler öncesi sınıfların homojen yapıda olduğunu göstermektedir.

Deneysel işlemler öncesine ait elde edilen bir diğer bulgu ise oluşturulan deney ve kontrol gruplarının GCBBÖ ön test puanlarının karşılaştırılmasına aittir. Grupların homojenliğini belirlemek için uygulanan GCBBÖ ön testine ait başarı puanları karşılaştırılmış ve Mann-Whitney U Testi ile analiz edilmiştir. Çizelge 4.3’te Mann-Whitney U Testine ait bulgular gösterilmiştir.

Çizelge 4.3 GCBBÖ ön testi verilerine ait Mann-Whitney U Testi bulguları

Gruplar	N	\bar{x}	Ss	sd	t	p
Kontrol Grubu	16	55,08	19,830	48	0,306	0,245
Deney Grubu	16	56,77	19,157			

Çizelge 4.3’te görüldüğü gibi GCBBÖ ön testinden aldıkları puanlara göre kontrol grubunun aritmetik ortalaması $x=55,08$, standart sapması 19,830; deney grubunun aritmetik ortalaması $x=56,77$ ve standart sapması 19,157 olarak belirlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarının ön test başarı puanları için yapılan Mann-Whitney U Testi sonucunda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır [$t(48)=0,306$, $p>.05$]. Bu bulgu, sınıflardan rastgele yöntemle seçilen deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin deneysel işlemler öncesinde akademik başarı düzeyi bakımından denk olduklarını ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir. Sonuç olarak oluşturulan her iki grubun homojen olduğunu söyleyebiliriz.

4.2 Alt Problemlere İlişkin Bulgular

4.2.1 Birinci alt probleme ilişkin bulgular

Birinci alt problemde ilk olarak “8. sınıf geometri öğretiminde DGY CABRİ 3D ile yapılan öğretimin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin GCBBÖ ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusuna yanıt aranmıştır.

DGY CABRİ 3D ile öğretimin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin GCBBÖ ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını incelemek için, çalışma gruplarındaki veri sayısının 30’dan az olduğu durumlarda uygulanan ilişkili ölçümler için geliştirilmiş Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmıştır. Çizelge 4.4’te Wilcoxon İşaretli Sıralar Testine ait bulgular gösterilmiştir.

Çizelge 4.4 Deney grubu GCBBÖ ön test-son test puanlarına ait Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi bulguları

Son Test-Ön Test	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Negatif Sıra	0	0	0.00		
Pozitif Sıra	16	10	160.00	-3,523	.000
Eşit	0	-	-		

Çizelge 4.4’e göre DGY CABRİ 3D ile öğretimin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin GCBBÖ ön test-son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($z = -3.523$, $p < .05$). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında, gözlenen bu farkın pozitif sıralar, yani son test puanı lehinde olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre DGY CABRİ 3D ile yapılan öğretimin öğrencilere geometrik cisimler ve hacim hesabı konularında önemli katkılar sağladığı söylenebilir. Ayrıca 3 boyutlu uzamsal algılama ve görsellik barındıran konuların kazandırılmasında CABRİ 3D ile yapılan öğretimin etkili olduğu da söylenebilir.

Birinci alt problemde cevabı aranan bir diğer soru ise “8. sınıf geometri öğretiminde müfredata uygun öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin GCBBÖ ön test-son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?”

Müfredata uygun öğretimin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin GCBBÖ ön test-son test puanları arasında anlamlı fark olup olmadığını incelemek için benzer şekilde ilişkili ölçümler için uygulanan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmıştır. Testte ait bulgular Çizelge 4.5’te gösterilmektedir.

Çizelge 4.5 Kontrol grubu GCBBÖ ön test-son test puanlarına ait Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi bulguları

Son Test-Ön Test	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Negatif Sıra	3	3,42	10,26		
Pozitif Sıra	11	10,4	11,4	1,32	.041
Eşit	2	-	-		

Çizelge 4.5’teki bulgulara göre müfredata uygun öğretimin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin GCBBÖ ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark geometrik olduğu görülmektedir ($z=1.32$, $p<.05$). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamı dikkate alındığında, gözlenen farkın pozitif sıralar, yani son test puanı lehinde olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre, geleneksel öğretimin öğrencilere geometrik cisimler ve hacim konularına sağladığı katkının varlığından söz edebiliriz.

4.2.2 İkinci alt probleme ilişkin bulgular

İkinci alt problemde “8. sınıf geometri öğretiminde DGY CABRİ 3D ile yapılan öğretimin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin ve müfredata uygun öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin GCBBÖ son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusuna yanıt aranmıştır.

DGY CABRİ 3D ile yapılan öğretimin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin ve müfredata uygun öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin GCBBÖ son test puanları arasında anlamlı fark olup olmadığını incelemek için Mann-Whitney U Testi kullanılmıştır. Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin GCBBÖ son test puanlarına ait bulguları Çizelge 4.6’ da gösterilmektedir.

Çizelge 4.6 Kontrol- deney grubu GCBBÖ son test puanlarına ait Mann-Whitney U Testi bulguları

Gruplar	N	\bar{x}	Ss	sd	t	p
Kontrol Grubu	16	70,00	19,891	48	2,062	0,045
Deney Grubu	16	80,46	15,898			

Çizelge 4.6 incelendiğinde GCBBÖ son test puanlarına göre deney grubunun aritmetik ortalamasının $\bar{x}=80.46$, standart sapmasının $Ss=15.898$; kontrol grubunun aritmetik ortalamasının $\bar{x}=70,0$, standart sapmasının ise $Ss=19.891$ olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test başarı puanları için yapılan Mann-Whitney U Testinde deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu saptanmıştır [$t(48)=2.062$, $p < .05$]. Bu bulgu, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin öğretim sonrası geometrik cisimler ve hacim konuları ile ilgili başarı puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir. Yani DGY CABRİ 3D ile öğretimin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin müfredata uygun öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilere göre geometrik cisimler ve hacim konularını daha iyi kavradıkları ve bu konuda daha yüksek bir performans gösterdikleri şeklinde yorumlanabilir.

4.2.3 Üçüncü alt probleme ilişkin bulgular

Üçüncü alt problemde “8. sınıf geometri öğretiminde DGY CABRİ 3D ile yapılan öğretimin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin üç boyutlu DGY CABRİ 3D ile yapılan öğretime yönelik görüşleri ne yöndedir?” sorusuna yanıt aranmıştır.

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 dağılımı Çizelge 4.7’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.7 Görüşme formu birinci sorusuna ait kategori, alt kategori ve kodlamanın frekans dağılımı

Kategoriler	Alt Kategoriler	Kodlar	Frekans
Süreç	Yöntem	Soru- Cevap Ağırlıklı	6
		Kural Ve Ağırlıklı	1
		Öğretmen Anlatımı Ağırlıklı	6
		Kitap Ve Çalışma Kitabı Ağırlıklı	1
	Etkileşim (Derse Katılım)	Pasif Katılım	5
		Derse Katılmamak	2
	Ortam	Öğretmene Söylememek	1
Araç- Gereç Kullanımı	Somut Modeller	Sınıf	14
	Teknolojik Araçlar	Geometrik Cisimler Kullanımı	1
Tutum	Sevgi	Yazı Tahtası	14
	Zevk	Sevmem	1
Dersin İçeriği	Kalıcılık	Güzel Değil (Sıkıcı)	4
	Kavrama	Çabuk Unuturdum	1
		Anlamadım	1

Çizelge 4.7’de görüldüğü gibi öğrencilerin DGY CABRİ 3D’den önce geometri konularının nasıl işlendiğine yönelik görüşleri dört kategoride toplanmıştır. İlk kategori olan süreç kategorisi öğrencilerden alınan görüşler çerçevesinde yöntem, etkileşim ve ortam alt kategorilerinde incelenmiştir. Deney grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi geometri derslerine yönelik görüşleri yöntem alt kategorisinde incelendiğinde, 6 öğrenci ders işlenişindeki yöntemin soru ve cevaplardan oluştuğunu, 1 öğrenci formül ve yazı ağırlıklı olduğunu, 6 öğrenci öğretmen konu anlatımı ağırlıklı olduğunu, 1 öğrencininse yöntemin kitaptan ve çalışma kitabın ağırlıklı olduğunu belirtmiştir. Etkileşim (derse katılım) alt kategorisi incelendiğinde ise 5 öğrencinin derslere pasif katıldığını, 2 öğrencinin derse hiç katılmadığını, 1 öğrencinin de etkileşim için öğretmene söyleyemediğini ifade etmektedir. Ortam alt kategorisinde ise 14 öğrencinin dersi tahtada işlediklerine ait görüş bildirdiği görülmektedir.

İkincisi kategori olan araç- gereç kullanımı kategorisi somut modeller ve teknolojik araçlar olmak üzere iki alt kategoride incelenmiştir. Deney grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi geometri derslerine yönelik görüşleri incelendiğinde 1 kişinin somut model olarak geometrik cisimler kullandığını, 14 öğrencinin ise teknolojik araç olarak yazı tahtasını kullandıklarını ifade ettikleri görülmektedir.

Tutum kategorisi sevgi ve zevk olmak üzere iki alt kategoride incelenmiştir. Deney grubundaki 1 öğrencinin uygulama öncesi geometri derslerini sevmediği, 4 öğrencininse uygulama öncesi geometri derslerinin güzel olmadığını (sıkıcı olduğunu) ifade ettiği görülmektedir.

Ders içeriği kategorisi kalıcılık ve kavrama olmak üzere iki alt kategoride incelenmiştir. Deney grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi geometri derslerine yönelik görüşleri incelendiğinde 1 öğrencinin dersin içeriğini çabuk unuttuğunu, 1 öğrencinin ise dersin içeriğini kavrayamadığından bahsettiği görülmektedir.

Öğrencilerin tüm kategorilerdeki düşüncelerine ait örnek cümleler aşağıda verilmiştir:

- “önceden geometri dersini tahtada işlerdik, öğretmenimiz gelirdi konuyu anlatırdı bazen de sorular sorardı, ders biraz sıkıcıydı.”
- “...doğru düzgün anlamazdık.”
- “ben tahtada hiç derse katılmazdım.”
- “...bazen de kitaptan işlerdik.”
- “öğretmen bize test gibi şeyler dağıtıyordu biz onları doldururduk.”
- “Öğretmen önce konuyu anlatırdı sonra onunla ilgili örnekler çözerdik”
- “Hem kitaptan hem de tahtada soru çözerek işlerdik, bilgisayar yoktu.”
- “...dersi anlamasam bile söyleyemezdim...”
- “...derslerde işlediğimiz konuları belli bir zaman geçtiğinde unutuyorduk...”

Öğrencilerin uygulama öncesi geometri derslerine yönelik görüşleri incelendiğinde, aktivitelerin yapısından, sınıf ortamından ve derslerin sürekli tahtada işlenmesinden, tahtaya çizilen şekillerin net olmamasından memnun olmadıkları, derslerin içeriğini çabuk unuttuklarından, etkileşime girmekte zorlandıkları söylenebilir. Ayrıca uygulama öncesi geometri derslerinde teknolojik 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 frekansları Çizelge 4.8’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.8 Görüşme formu ikinci sorusuna ait kategori, alt kategori ve kodlamanın frekans dağılımı

Kategoriler	Alt Kategoriler	Kodlar	Frekans
Öğrenme	Başarı	Anlama	8
		Bilgi artırıcı	4
	Zaman	Soru Çözme Hızı	2
	Dersin İçeriği	Kalıcılık	6
		Pekiştirme	1
CABRİ 3D Ortamı	Geri Dönüt	Düzeltilme	1
	Katılım	Aktif Olma	14
		Zevkli (sıkıcı değil)	15
	Tutum	Özgüven	2
		Uygulanabilirlik	Uygulama	3
	Görsellik	Görsel Öğeler Kullanma	8

Çizelge 4.8’de görüldüğü gibi öğrencilerin DGY hakkındaki olumlu görüşleri öğrenme ve CABRİ 3D ortamı olmak üzere iki kategoride toplanmıştır. Deney grubu öğrencilerinin DGY’ye yönelik olumlu görüşleri öğrenme kategorisi başarı, zaman ve dersin içeriği olmak üzere üç alt kategoride incelenmiştir. Başarı alt kategorisi incelendiğinde 8 öğrencinin DGY ile konuları anladığı, 4 öğrencinin DGY ile öğrenmenin bilgilerini artırıcı yönde olduğunu düşündüğü görülmektedir. Zaman alt kategorisi incelendiğinde 2 öğrencinin DGY’nin soruları çözme hızını arttırdığı yönünde düşünceleri olduğu görülmektedir. Dersin içeriği alt kategorisi incelendiğinde 6 öğrencinin DGY ile öğrenmenin kalıcı olduğunu düşündüğü, 1 öğrencinin ise DGY ile öğrenmenin konuyu pekiştirmesini sağladığı yönünde düşüncesi olduğu görülmektedir.

CABRİ 3D ortam kategorisi geri dönüt, katılım, tutum, uygulanabilirlik ve görsellik olmak üzere beş alt kategoride incelenmiştir. Deney grubundaki 1 öğrencinin dinamik ortamde geri dönüt olarak düzeltmeler yaptığını, 14 öğrencinin DGY’nin ders işleme sürecinde katılımı derste aktif olduklarını, tutum alt kategorisinde 15 öğrencinin DGY ortamını zevkli bulduğunu, 2 öğrencinin Cabri 3D ortamında kendisine güven duydukları, 3 öğrencinin DYG ortamının uygulama yapmaya ve deneyim kazanmaya

uygun olduğunu düşündüğü, 8 öğrencininse DGY'nin görsel olduğunu düşündüğü görülmektedir.

Öğrencilerin tüm kategorilerdeki görüşlerini yansıtan örnek cümleler aşağıda gösterilmiştir:

- “dinamik geometri yazılımı çok eğlenceliydi. Aklımızda kaldı. Kendimiz yaptığımız için hem herkesin hoşuna gidiyordu hem de eğleniyorduk. Hatalarımızı görüp düzeltebiliyorduk.”
- “...cabri-3 dersinde daha iyi anlıyordum. Bu derste vakti daha iyi değerlendiriyordum.”
- “...bilgisayarda daha iyi anlarız çünkü orada evler inşa ediyoruz odalar ve çatı inşa ediyoruz.”
- “...dersi daha iyi anladım matematiğe bakış açım değişti. Matematiği çok sevmeye başladım.”
- “evet bilgisayarda yaptıklarımız hem iyi anlıyorduk hem de kendimiz yaptığımız için çok güzel olmuştu.”
- “...sorularda hiç takılmazdık direkmen soruları çözerdik.”
- “...şekillerin her köşesini görebiliyorduk.”
- “...daha iyi anlıyorduk, gözümüzün önünde konular.”
- “...öğretmen evde kuracağımı söyledi. Bu iyi olur bence. Orada da çalışacam.”
- “Uygulama yaptığımız için daha iyi kalıcı oldu.”

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, kendilerine öz güven sağladığını, derslere katıldıklarını 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 frekansları aşağıdaki çizelgede gösterilmiştir.

Çizelge 4.9 Görüşme formu üçüncü sorusuna ait kategori, alt kategori ve kodlamanın frekans dağılımı

Kategoriler	Alt Kategoriler	Kodlar	Frekans
Olumsuz Düşüncesi Olmayanlar	Olumsuz Düşüncem Yok	Olumsuz Fikrim Oluşmadı	12
Olumsuz Düşüncesi Olanlar	Zorluk	İlk Anlarda Zorlandım	1
	Karışıklık	Programın Sadeliği	1
	Yazılım Dili	Programın Dili Türkçe Olmalı	2

Çizelge 4.9’da görüldüğü gibi öğrencilerin DGY hakkındaki olumsuz görüşleri sorulduğunda 12 öğrencinin DGY’ye yönelik olumsuz düşüncesi olmadığı görülmektedir. DGY hakkında öğrencilerin mevcut olumsuz düşünceleri ise üç alt kategoride incelenmiştir. Deney grubundaki 1 öğrencinin ilk anlarda programı çözmekte zorluk çektiğini ifade ettiği, 1 öğrencinin programı yeterince sade bulmadığını ifade ettiği, 2 öğrencininse programın dilinin Türkçe olması gerektiğini ifade ettiği görülmektedir.

Öğrencilerin tüm kategorilerdeki görüşlerini yansıtan örnek cümleler aşağıda gösterilmiştir:

- “programın karışık olmasıdır.”
- “hayır! Bence çok iyi anlatıyor.”
- “...olumsuz düşüncem yok.”
- “olumsuz düşüncelerde var. Mesela dili İngilizce olduğu için biraz zorlandık.”
- “Cabri-3 dersinde olumsuz düşüncelerim oldu ilk başta dersi anlamadım ama çalışmalar ilerledikçe dersi anlıyordum...”

Öğrencilerin DGY hakkındaki olumsuz görüşleri incelendiğinde, öğrencilerin genel olarak büyük çoğunluğunun olumsuz düşüncelerinin olmadığı, bazı öğrencilerin dersin ilk başlarında zorlandıkları, programın daha sade olabileceği ve yazılım dilinin Türkçe olması gerektiği konusunda olumsuz düşünceye sahip olduğu 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 frekansları Çizelge 4.10’da gösterilmiştir.

Çizelge 4.10 Görüşme formu dördüncü sorusuna ait kategori, alt kategori ve kodlamanın frekans dağılımı

Kategoriler	Alt Kategoriler	Kodlar	Frekans
Teknik sorunlar	Bilgisayarlardan kaynaklanan sorunlar	Program açılmadı, tekrar yüklendi	2
CABRİ 3D ortamı sorunları	Menüler arası geçişlilik sorunları	Ölçüm yaparken zorlandım	2
Sorunsuz	Sorun yaşamayanlar	Sorun yaşamadım	12

Çizelge 4.10’da görüldüğü gibi öğrencilerin DGY ile ders işleme sürecinde karşılaştıkları zorluklara yönelik görüşleri alınan cevaplara dayanarak teknik sorunlar, CABRİ 3D ortamı sorunları ve sorunsuz olmak üzere üç kategoride incelenmiştir. Buna göre, deney grubundaki 2 öğrencinin bilgisayardan kaynaklanan teknik aksaklıklardan, 2 öğrencinin dinamik ortamda program menüleri geçişlilik sorunu yaşadığı görülmektedir. Buna rağmen, 12 öğrencinin uygulamalar boyunca hiçbir sıkıntı yaşamadığı da gözlenmektedir.

Öğrencilerin tüm kategorilerde söylemiş oldukları örnek cümleler aşağıda verilmiştir:

- “Evet, sorunlar oldu bilgisayarların içine program yüklendiğinde hemen siliniyordu ve bu yüzden öğretmenimiz hep yeniden yüklemek zorunda kalırdı.”
- “...en boy yüksekli bulmak kolaydı ama menülerle hacim bulmaya geçerken zordu.”
- “Hayır, hiçbir zorluk çekmedim. Çünkü çalışmalar iyi anlaşılıyordu.”

Öğrencilerin DGY ile ders işleme sürecinde karşılaştıkları zorluklara yönelik görüşleri incelendiğinde, öğrencilerin büyük çoğunluğunun uygulamalar boyunca hiçbir sıkıntı yaşamadığı fakat bir kısmının teknik sorunlardan kaynaklanan ve dinamik ortamdaki menüler arası geçiş yaparken zorlandığı 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 dağılımı Çizelge 4.11’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.11 Görüşme formu beşinci sorusuna ait kategori, alt kategori ve kodlamanın frekans dağılımı

Kategoriler	Alt Kategoriler	Kodlar	Frekans
Çevresel Faktörler	Gürültü	Sınıfta Bazen Gürültü Oluyordu	2
	Dikkat Dağıtıcı Faktörler	Arkadaşlar	2
Yok		Yok	12

Çizelge 4.11’de görüldüğü gibi öğrencilerin DGY ile ders işleme sürecinde dersin işlenişini bozan faktörlere yönelik görüşleri alınan cevaplara dayanarak çevresel faktörler ve sorun olmadığını düşünenler şeklinde iki kategoride incelenmiştir.

Buna göre, deney grubundaki öğrenciler çevresel faktörler kategorisi alt faktörlerine bağlı olarak incelendiğinde, 2 öğrencinin sınıfta bazen gürültü oluyordu, 2 öğrencinin arkadaşlarının kendilerine sorular sorarak rahatsız ettiği gibi dikkati dağıtacak faktörler yüzünden dersin işlenişinin bozulduğu yönünde görüşü olduğu gözlenmektedir. Deney grubundaki 12 öğrencinin de dersin işlenişini bozan herhangi bir faktör olmadığı yönünde görüşü olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin tüm kategorilerde söylemiş oldukları örnek cümleler aşağıda verilmiştir:

- “bazen arkadaşlarımız bağırarak söylemesinden rahatsız oldum.”
- “biz çalışırken bazı arkadaşlarımız bize bakıyordu ve bundan rahatsız oluyordum.”
- “hayır olmadı. Çünkü herkes kendi bilgisayarındaydı bu yüzden dersin işlenişini bozan faktörler olmadı.”

Öğrencilerin DGY ile ders işleme sürecinde dersin işlenişini bozan faktörlere yönelik görüşleri incelendiğinde, bazılarının uygulamalar boyunca arkadaşlarının yapamadıkları için kendilerine sorular sorduklarını ve bazı arkadaşlarının da sesli konuşarak kendilerini rahatsız etmesinden kaynaklanan faktörler olduğunu söylemiştir. Öğrencilerin 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 dağılımı Çizelge 4.12’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.12 Görüşme formu altıncı sorusuna ait kategori, alt kategori ve kodlamanın frekans dağılımı

Kategoriler	Alt Kategoriler	Kodlar	Frekans
Fayda	Anlama	Konuyu Kavrayabiliyorduk	8
	Test Çözme	Soru Çözmede Kolaylık	6
	Sınav	SBS Gibi Sınavlarda Kolaylık	8
Tutum	Zevkli	Eğlenceli	12
	İlgi	İlgi Çekici	14
Uygunluk	Seviyeye Uygunluk	Tam Bize Göre	6
	Etkinliklere Uygunluk	Etkinliklerle Uyumlu	8
Görsellik	Çizim	Kolay Çizimler Yapılabilir	6
	Görsellik	Dış Görünüşü Güzel	8

Çizelge 4.12’de görüldüğü gibi öğrencilerin DGY ile ders işleme sürecinde kullanılan çalışma yapraklarına yönelik görüşleri alınan cevaplara dayanarak fayda, tutum, uygunluk ve görsellik olmak üzere dört kategoride incelenmiştir. Deney grubu öğrencilerinin DGY ile ders işleme sürecinde kullanılan çalışma yapraklarına yönelik görüşleri fayda kategorisinde incelendiğinde, 8 öğrencinin kullanılan çalışma yapraklarının konuyu kavramada fayda sağladığını, 6 öğrencinin kendisine test çözmede fayda sağladığını, 8 öğrencinin çalışma yapraklarının SBS sınavına hazırlık açısından kendisine faydalı olduğunu ifade ettiği gözlenmektedir.

Deney grubu öğrencilerinin DGY ile ders işleme sürecinde kullanılan çalışma yapraklarına yönelik görüşleri tutum kategorisinde incelendiğinde, 12 öğrencinin çalışma yapraklarındaki etkinlikleri ve soruları yaparken eğlendiğini ifade ettiği ve 14 öğrencinin çalışma yaprağını ilgi çekici bulduğunu ifade ettikleri gözlenmektedir.

Deney grubu öğrencilerinin DGY ile ders işleme sürecinde kullanılan çalışma yapraklarına yönelik görüşleri uygunluk kategorisinde incelendiğinde, 6 öğrencinin

çalışma yapraklarının seviyelerine uygun olduğunu ifade ettiği, 8 öğrencinin çalışma yapraklarının etkinliklerle uyumlu olduğunu ifade ettiği gözlenmektedir.

Deney grubu öğrencilerinin DGY ile ders işleme sürecinde kullanılan çalışma yapraklarına yönelik görüşleri görsellik kategorisinde incelendiğinde, 6 öğrencinin çalışma yapraklarında çizimlerin kolaylıkla yapılabildiğini, 8 öğrencinin görsellik ve genel görünüş açısından çalışma yapraklarını çok güzel bulduğunu ifade ettiği gözlenmektedir.

Öğrencilerin tüm kategorilerde söylemiş oldukları örnek cümleler aşağıda verilmiştir:

- “çalışma yaprakları iyi, tam bize göre, çalışma yaprağında okurduk sonra da bilgisayar ekranında yapardık.”
- “...çok faydalı oldu. Çalışma yapraklarında sorular çok güzeldi. SBS ve kendi sınavlarımızda iyi oluruz.”
- “çalışma yapraklarını çok beğendim hem onlar sayesinde dersimiz eğlenceli geçiyordu kağıttaki adımları yapıyorduk bilgisayarda görüyorduk hoş ve güzel vakit geçiriyorduk.”
- “...çalışma yapraklarında bize yardımcı olacak ipuçları vardı konuyu anlamada bize faydası oldu.”
- “iyiydi çünkü çalışma yapraklarında faydalanarak bilgisayarda dersimizi ve konuları rahatlıkla yapabiliyorduk.”
- “...yaprak çalışmaları gayet konulara uygundu.”
- “...şekilleri tahtada çizmek zordu ama bunlar sayesinde daha rahat adım adım çizdim.”

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 sürecinizden sonra geometriye bakış açınızda bir değişim oldu mu?” sorusuna verdikleri cevaplardan elde edilen veriler ve bu verilerin kategoriler ve alt kategoriler altında kodlama yapılarak çıkarılan frekans dağılımı Çizelge 4.13’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.13 Görüşme formu yedinci sorusuna ait kategori, alt kategori ve kodlamanın frekans dağılımı

Kategoriler	Alt Kategoriler	Kodlar	Frekans
Başarı	Geometri	Geometriyi Sorularını Çözebilirim	8
	Sınav (SBS)	Sınavlarda daha İyi Yapabilirim	10
İçselleştirme	Farkındalık	Geometrinin Günlük Hayattaki Önemi	2
	Yorum Yapabilme	Şekiller Hakkında Yorum Yapabilirim	6
Tutum	Özgüven	Artık Geometriyi Yapabiliyorum	6
	Sevgi	Artık Geometriyi Seviyorum	6

Çizelge 4.13’te görüldüğü gibi öğrencilerin geometriye bakış açısında DGY ile ders işleme sürecinden sonraki değişimlere yönelik görüşleri alınan cevaplara dayanarak başarı, içselleştirme ve tutum olmak üzere üç kategoride incelenmiştir.

Deney grubu öğrencilerinin geometriye bakış açısında DGY ile ders işleme sürecinden sonraki değişimlere yönelik görüşleri başarı kategorisinde incelendiğinde, 8 öğrencinin geometri sorularını çözebildiği, 10 öğrencinin sınavlarda ve SBS’de artık daha iyi yapabileceği yönünde düşünceleri olduğu gözlenmektedir.

Deney grubu öğrencilerinin geometriye bakış açısında DGY ile ders işleme sürecinden sonraki değişmelere yönelik görüşleri içselleştirme kategorisinde incelendiğinde, 2 öğrencinin artık geometrinin hayatındaki önemini anladığı, 6 öğrencinin de çevresindeki şekiller hakkında yorum yapabildiği yönünde görüşleri olduğu gözlenmektedir.

Deney grubu öğrencilerinin geometriye bakış açısında DGY ile ders işleme sürecinden sonraki değişmelere yönelik görüşleri tutum kategorisinde incelendiğinde, 6 öğrencinin artık geometriyi yapabileceğine olan inancına sahip olduğunu, 6 öğrencinin de artık geometriyi sevdiğine yönelik görüşleri olduğu gözlenmektedir.

Öğrencilerin tüm kategorilerde söylemiş oldukları örnek cümleler aşağıda verilmiştir:

- “evet oldu artık geometri soruları bana daha güzel geliyor ve daha kolay çözüyorum daha iyi aklıma giriyor.”
- “...yazılı sınavlarda daha iyi anlarız. SBS’de ye gireceğimiz için çok iyi oldu”
- “tahtada çizmektense bilgisayarda çizmek daha iyi şekilleri daha iyi görebiliyoruz. Ve insan daha iyi anlıyor.”
- “geometrik şekillere bakış açım değişti. Artık onları daha iyi anlıyorum şekilleri kolayca hesaplıyorum. Hacimlerini hesaplayabiliyorum.”
- “eskiden hiç sevmiyordum, bilgisayarda yaptığımız zaman çok güzel oldu, artık seviyorum galiba.”
- “daha önce geometri dersini seviyordum bu çalışmayla daha çok sevdim.”
- “testlerde kolay çözmeye başladım, anlamamda biraz değişiklik oldu...”
- “...geometriyi sevmeye başladım derslerimde başarılı oldum ve bu yüzden bütün arkadaşlarıma öneriyorum. Hatta evde kendi bilgisayarım bile indirdim.”
- “aslında oldu çünkü şekilleri çizmem gelişti yani şekilleri kafamızda oluşturmamız hesaplamamız kolaylaştı.”

Öğrencilerin geometriye bakış açısında DGY ile ders işleme sürecinden sonraki değişmelere yönelik görüşleri incelendiğinde, büyük çoğunluğunun geometriye bakış

açısında başarı yönünden esaslı bir değişiklik olduğu söylenebilir. Bunun yanı sıra içselleştirme ve tutum kategorilerinde de 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 dağılımı Çizelge 4.14’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.14 Görüşme formu sekizinci sorusuna ait kategori, alt kategori ve kodlamanın frekans dağılımı

Kategoriler	Alt Kategoriler	Kodlar	Frekans
İşleyiş	Kıyaslanması	Geleneksel Ortamda Sınıf, Yazı Tahtası	12
		Dinamik Ortamda CABRİ 3D Ortamı Kullanılması Daha İyi	
Öğrenme	Kavrama	Geleneksel ortam zor, Dinamik Ortamda İle Daha Kolay	8
Görsellik	Dinamik Ortamın Avantajı	Zihinde Canlandırma, Gerçeğe Yakınlık	6
	Eğlence Ve Sıkıcılık	Geleneksel Ortam Sıkıcı, Dinamik Ortam Eğlenceli	
ilgi	Dikkat Çekicilik	Geleneksel Ortam İtici, Dinamik Ortam Çekici	4
	Yapabilirlik	Dinamik ortamda soruları çözebiliyorum	
Hatasızlık	Kıyaslama	Geleneksel ortamda hata yapma ihtimali yüksek, dinamik ortamda hata yapma ihtimali düşük	2
		Geleneksel ortamda az katılım, dinamik ortamda daha fazla katılım oluyor	

Çizelge 4.14’te görüldüğü gibi öğrencilerin DGY ile ders işleme ve geleneksel ders işleme süreci arasındaki farklılıklara yönelik görüşleri alınan cevaplara dayanarak

işleyiş, öğrenme, görsellik, ilgi, özgüven, hatasızlık ve katılım olmak üzere yedi kategoride incelenmiştir.

Deney grubu öğrencilerinin DGY ile ders işleme ve geleneksel ders işleme süreci arasındaki farklılıklara yönelik görüşleri işleyiş kategorisinde incelendiğinde, 12 öğrencinin geleneksel sınıf ortamını sınıf ortamında öğretmenin aktif olduğu yazı tahtası ile yapılan ders işleme olarak belirtirken, bilgisayar destekli ortamı dinamik ve anlaşılır bulduğu gözlenmektedir.

Deney grubu öğrencilerinin DGY ile ders işleme ve geleneksel ders işleme süreci arasındaki farklılıklara yönelik görüşleri öğrenme kategorisinde incelendiğinde, 8 öğrencinin geleneksel ortamda kavramanın zor, DGY ile kavramanın geleneksel ortama göre daha kolay olduğu yönünde görüşleri olduğu gözlenmektedir.

Deney grubu öğrencilerinin DGY ile ders işleme ve geleneksel ders işleme süreci arasındaki farklılıklara yönelik görüşleri görsellik kategorisinde incelendiğinde, 6 öğrencinin DGY'nin sınıf ortamının zihinde canlandırma ve gerçeğe yakınlık bakımından geleneksel ortama göre daha avantajlı olduğu yönünde görüşleri olduğu gözlenmektedir.

Deney grubu öğrencilerinin DGY ile ders işleme ve geleneksel ders işleme süreci arasındaki farklılıklara yönelik görüşleri ilgi kategorisinde incelendiğinde, eğlence açısından 14 öğrencinin geleneksel ortamda derslerin sıkıcı, DGY ile ders işlemeyi ise eğlenceli, dikkat çekicilik açısından 4 öğrencinin geleneksel ortamı itici, DGY ile ders işlemeyi ise dikkat çekici bulduğu gözlenmektedir.

Deney grubu öğrencilerinin DGY ile ders işleme ve geleneksel ders işleme süreci arasındaki farklılıklara yönelik görüşleri özgüven kategorisinde incelendiğinde, 6 öğrencinin DGY ortamında soruları daha iyi yapabildiği yönünde görüşleri olduğu gözlenmektedir.

Deney grubu öğrencilerinin DGY ile ders işleme ve geleneksel ders işleme süreci arasındaki farklılıklara yönelik görüşleri hatasızlık kategorisinde incelendiğinde, 2 öğrencinin geleneksel ortama göre DGY ortamında daha az hata yaptığı yönünde görüşleri olduğu gözlenmektedir.

Deney grubu öğrencilerinin DGY ile ders işleme ve geleneksel ders işleme süreci arasındaki farklılıklara yönelik görüşleri katılım kategorisinde incelendiğinde, 2 öğrencinin geleneksel ortama göre DGY ortamında katılımın daha yüksek olduğu yönünde görüşleri olduğu gözlenmektedir.

Öğrencilerin tüm kategorilerde söylemiş oldukları örnek cümleler aşağıda verilmiştir:

- "... dinamik ortamda derse olan bakış açısı değişti soruları severek yaptılar."
- "geleneksel ortamda dersimiz tahtada işliyorduk ama fazla kalıcı olmuyordu. Cabride işlediğimiz zaman daha kalıcı oluyordu. Prizmalarda kule filan yapıyorduk böylece daha kalıcı oluyordu."
- "normal ortam bilgisayarsız hiç güzel değildi. Bilgisayarlıda daha güzel anlıyoruz kuru tahtada insanın canı sıkılıyor ama cabride hiç sıkılmıyor."
- "...çok farkı vardı mesela tahtaya göre daha eğlenceli ve güzeldi."
- "tahtada çözerken soruları anlamıyorduk ama bilgisayarda çözerken daha iyi anlıyoruz."
- "...bu çalışma bizim değerlendirmemiz sonucu çıktı. Bilgisayarla tahta arasında fark var. Çünkü bilgisayarda tam net görebiliyorsun, tahtada sadece kendin yazıyorsun yani..."
- "öğretmenim derse geldiğinde tahtada ders işleyip soru soruyordu capri-3 dersinde çalışma yapraklarını doldurdum, daha iyi oldu"
- "normalde çok hata yapıyordum ama şimdi az hata yapıyordum"
- "...normalde 1 veya 2 kişi katılırdı ama şimdi herkes katılıyor derse..."

Öğrencilerin DGY ile ders işleme ve geleneksel ders işleme süreci arasındaki farklılıklara yönelik görüşleri incelendiğinde, geleneksel sınıf ortamını daha sıkıcı,

DGY ile yapılan bilgisayar destekli ortamın ise daha anlaşılır, eğlenceli, dikkat çekici ve görsel bulduğu, aynı zamanda DGY'nin derse katılımı arttırdığı, hata oranını düşürdüğü ve zihinde şekillerin canlanmasına yardımcı olduğu yönünde görüşleri olduğu söylenebilir.

4.3 Çalışma Yapraklarından Elde Edilen Bulgular

Çalışma yapraklarında elde edilen bulgular deneyime girme, çıkarımda bulunma ve genelleme kategorilerine ayrılıp, frekansları sunulmakta ve yorumlanmaktadır. Ayrıca her kategori için örnek oluşturacak öğrenci cevapları çalışma yapraklarından kesitler alınarak sunulmaktadır.

4.3.1 1 numaralı çalışma yaprağından elde edilen bulgular

Bu çalışma yaprağıının iki tane amacı vardır;

- Öğrencilerin prizmaları inşa edebilmelerini ve temel elemanlarını belirlemelerini sağlamak,
- Öğrencilerin verilen prizmaların açınımlarını çizebilmelerini sağlamaktır.

Bu çerçevede deney grubu öğrencilerinin 1 numaralı çalışma yaprağıına verdiği cevaplar incelendiğinde, elde edilen verilerin kategorilere göre frekans dağılımı Çizelge 4.15'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.15 1 numaralı çalışma yaprağıına ait kategoriler ve frekans dağılımı

Kategoriler	Frekans
Deneyime Girme	14
Çıkarım	12
Genelleme	10

Çizelge 4.15 incelendiğinde DGY CABRİ 3D ile öğretim ortamında deney grubundaki 14 öğrencinin deneyime girme aşamasını, 12 öğrencinin çıkarım aşamasını

ve 10 öğrencinin ise genelleme aşamasını tamamladığı görülmektedir. 1 numaralı çalışma yaprağının genel olarak deney grubu öğrencilerinin deneyime girmelerine fırsat verdiği, çıkarımda bulunmalarına imkân sağladığı ve sonuç olarak genellemeye ulaşmalarını sağladığı ifade edilebilir.

1 numaralı çalışma yaprağına ait öğrenci cevaplarından kesitler aşağıda gösterilmektedir.

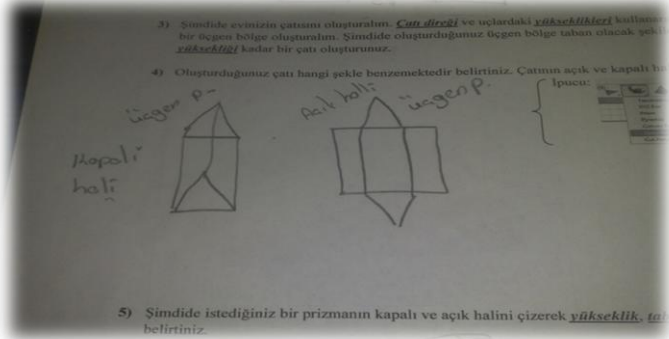
Deneyime
Girme

1) Her odanın tabanı farklı renkte verilmiş olup yükseklik yardımıyla odaları oluşturmaya başlayınız ve aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

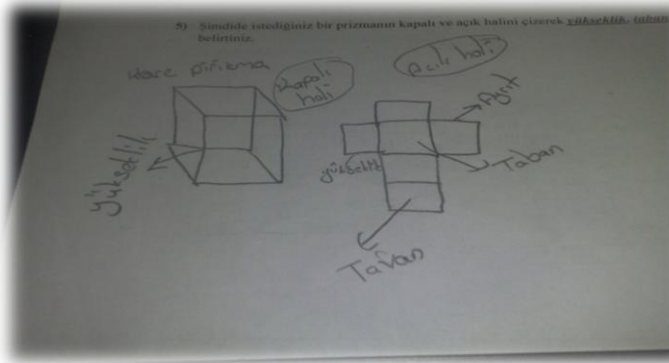
İpucu:

Odanın Adı	Taban Şeklinin Adı	Taban şeklinin kenar sayısı	Oluşan Prizmanın Adı	Prizmanın Köşe Sayısı	Prizmanın Ayrıt Sayısı
Yatak odası	Kare	4	Kare prizma	8	12
Soba	Dik üçgen	3	Dik üçgen prizma	6	9
Banyo	Kare	4	Kare prizma	8	12
Kapı	Düzensiz	4	Düzensiz prizma	8	12
Mutfak	Sayıgen	5	Sayıgen prizma	10	15
Mutluk	Dik üçgen	3	Dik üçgen prizma	6	9
Ofis	Dik üçgen	3	Dik üçgen prizma	6	9

Çıkarımda
Bulunma



Genelleme



4.3.2 2 numaralı çalışma yaprağından elde edilen bulgular

Bu çalışma yaprağıının iki tane amacı vardır:

- Öğrencilerin hacme etki eden faktörleri belirleyebilmesi,
- Öğrencilerin dik prizmalarda hacim bağıntılarını oluşturmalarını sağlamaktır.

Bu çerçevede deney grubu öğrencilerinin 2 numaralı çalışma yaprağıına verdiği cevaplar incelendiğinde, elde edilen verilerin kategorilere göre frekans ve yüzde değerleri Çizelge 4.16'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.16 2 numaralı çalışma yaprağıına ait kategoriler ve frekans dağılımı

Kategoriler	Frekans
Deneyime Girme	12
Çıkarım	8
Genelleme	6

Çizelge 4.16 incelendiğinde DGY CABRİ 3D ile öğretim ortamında deney grubundaki 12 öğrencinin deneyime girme aşamasını, 8 öğrencinin çıkarım aşamasını ve 6 öğrencinin ise genelleme aşamasını tamamladığı görülmektedir. 2 numaralı çalışma yaprağıının genel olarak deney grubu öğrencilerinin daha çok deneyime girmelerine fırsat vererek çıkarımda bulunmalarına imkân sağladığı ve sonuç olarak genellemeye ulaşmalarını sağladığı ifade edilebilir.

2 numaralı çalışma yaprağıına ait öğrenci cevaplarından kesitler aşağıda gösterilmektedir:

Deneyime
girme

Ölçümleri yapınız.
Ölçümleri yaparken aşağıdaki tabloya uygun şekilde ölçünüz.
Ölçünüz:

1) Odanın eni neye benzerdir?
Kutu genişliği

2) Odanın yüksekliği en boy ya da yükseklik ölçümlerini yapınız. Benzer başlı tutarak yan yatıp aşağıdaki tabloya doldurunuz. (Not: Renkleri konularla ilişkilendiriniz.)

KONUM	EN	BOY	YÜKSEKLİK	HACİM
1. Odanın	4,3 cm	38,3 cm	4,9 cm	214,1 cm ³
2. Odanın	4,3	38,3	4,9	214,1 cm ³
3. Odanın	4,3	38,3	4,9	214,1 cm ³
4. Odanın	4,3	38,3	4,9	214,1 cm ³
5. Odanın	4,3	38,3	4,9	214,1 cm ³

Çıkarımda
Bulunma

5) Şimdi de odanızı farenez yardımıyla rastgele bir konuma getiriniz. Odanızın en, boy veya yükseklik değerlerinden herhangi ikisini değiştirmeden (örneğin; eni ve boyu sabit tutarak vb.) hacmini nasıl değiştirebilirsiniz ve bu değişim ne şekilde olur kendi cümlelerinizle açıklayınız.

En boy yüksekliği sabit tuttuğumuzda yüksekliği artırırsak hacmi artar. yüksekliği azaltırsak hacmi azalır.

Genelleme

Yukarıdaki adımlara göre prizmaların hacimleri hangi faktörlere bağlıdır?

$$\text{En} \times \text{Boy} \times \text{Yükseklik} = \text{Hacim}$$

↓
Bu faktörlere bağlıdır.

4.3.3 3 numaralı çalışma yaprağından elde edilen bulgular

Bu çalışma yaprağıının amacı öğrencilerin çok küpler kullanılarak oluşturdukları yapıların hacim bağıntısıyla ilişkilendirmesini sağlamaktır.

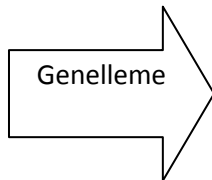
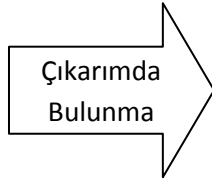
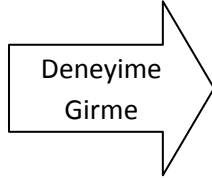
Bu çerçevede deney grubu öğrencilerinin 3 numaralı çalışma yaprağıına verdiği cevaplar incelendiğinde, elde edilen verilerin kategorilere göre frekans dağılımı Çizelge 4.17’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.17 3 numaralı çalışma yaprağıına ait kategoriler ve frekans dağılımı

Kategoriler	Frekans
Deneyime Girme	12
Çıkarım	10
Genelleme	9

Çizelge 4.17 incelendiğinde DGY CABRİ 3D ile öğretim ortamında deney grubundaki 12 öğrencinin deneyime girme aşamasını, 10 öğrencinin çıkarım aşamasını ve 9 öğrencinin ise genelleme aşamasını tamamladığı görülmektedir. 3 numaralı çalışma yaprağıının genel olarak deney grubu öğrencilerinin deneyime girmelerine fırsat verdiği, çıkarımda bulunmalarına imkân sağladığı ve sonuç olarak genellemeye ulaşmalarını sağladığı ifade edilebilir.

3 numaralı çalışma yaprağıına ait öğrenci cevaplarından kesitler aşağıda gösterilmektedir:



• Birinci katta (tabanda) kaç daire vardır?
12 tane!

• Şimdide 1. Kattaki daire sayısını cebirsel (matematiksel) olarak ifade ediniz.
 E_n ve Boyu L olarak buldum.
 $3 \times L = 12$

4) Apartmanınızdaki toplam daire sayısını, birinci kattaki daire sayısı ve yüksekliği kullanarak cebirsel (matematiksel) olarak ifade ediniz.
 $5 \times 12 = 60$
yüksekliği = S

5) Taban uzunlukları ve yüksekliği verilmiş olan kırmızı bölgeye bir prizma inşa ediniz. Bilgisayar yardımıyla prizmanın hacmini hesaplayınız. Hacim ile bir önceki adımda bulduğunuz toplam daire sayısı arasındaki ilişkiyi yazınız.
Hacimi $60 \cdot 9 \text{ cm}^3$
Daire sayısı (60)
hem daire sayısı 60 hem prizma 60
Hacim

6) Apartmanın hacminin; içindeki toplam daire sayısı olduğu düşünülürse prizmaların hacim bağlantısını matematiksel olarak ifade ediniz?
 $L \times S = 12 \cdot 5 = 60$
 $E_n \times \text{boy} \times \text{yükseklik} = \text{Hacim}$
Taban Alanı \times yükseklik = Hacim (V)

4.3.4 4 numaralı çalışma yaprağından elde edilen bulgular

Bu çalışma yaprağıının amacı öğrencilerin geometrik cisimlerin hacimleri ile ilgili problem çözmesini veya problem kurmasını sağlamaktır.

Bu çerçevede deney grubu öğrencilerinin 4 numaralı çalışma yaprağıına verdiği cevaplar incelendiğinde, elde edilen verilerin kategorilere göre frekans dağılımı Çizelge 4.18'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.18 4 numaralı çalışma yaprağıına ait kategoriler ve frekans dağılımı

Kategoriler	Frekans
Deneyime Girme	10
Çıkarım	7
Genelleme	7

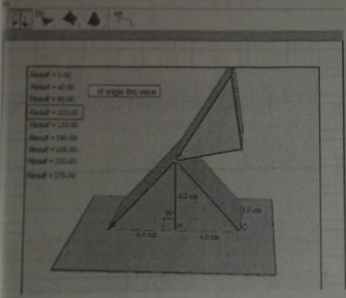
Çizelge 4.18 incelendiğinde DGY CABRİ 3D ile öğretim ortamında deney grubundaki 10 öğrencinin deneyime girme aşamasını, 7 öğrencinin çıkarım aşamasını ve 7 öğrencinin ise genelleme aşamasını tamamladığı görülmektedir. 4 numaralı çalışma yaprağıının genel olarak, deney grubu öğrencilerinin deneyime girmelerine fırsat verdiği, çıkarımda bulunmalarına ve genellemeye ulaşımlarına eşit ölçüde imkân sağladığı ifade edilebilir.

4 numaralı çalışma yaprağıına ait öğrenci cevaplarından kesitler aşağıda gösterilmektedir:

Deneyime
Girme

3) Bu çatıyı iki parça şeklinde düşünerek AHC Üçgen Prizması olan kısmı [AD] doğru parçası etrafında ekranda verilen açı ölçüleri kadar sırasıyla döndürünüz.

(İpucu: Döndürme için "rotation" menüsünü kullanınız.)



dönme sonunda oluşan yapı hangi şekle benzemektedir?

(NOT: CTRL +M tuşlarına basılı tutarak ilk durumdaki AHC Üçgen Prizmasını gizleyiniz.)

Kare Prizmadır.

Çıkarımda
Bulunma

4) Başlangıçtaki çatı ile son durumdaki şekil arasında nasıl bir ilişki vardır belirtiniz.

Başlangıçta üçgen prizmaydı bir kenarını ikiye katlayıp bir kenarını gizledik ve sonra bir kare prizma meydana geldi.

5) Daha önceki çalışmalarda öğrendiğiniz bilgileri kullanarak ekranda gördüğünüz prizmanın hacmini hesaplayınız.

$4 \times 5 \times 4 = 80$ hacim
en boy yükseklik

6) Verilen bir üçgen prizmanın hacmini hesaplamak için nasıl bir yol izleyebilirsiniz belirtiniz.

Üçgen prizmayı bir kenarını kesip diğer kenarın üzerine koyduk ve bir kare prizma oluştu.

7) Üçgen prizmanın hacmini matematiksel (cebirsel) olarak nasıl hesaplıyorsunuz bir kural oluşturunuz.

$4 \times 5 \times 4 = 80$ hacim
en boy yükseklik

Genelleme

4.3.5 5 numaralı çalışma yaprağından elde edilen bulgular

Bu çalışma yaprağıının amacı öğrencilerin strateji kullanarak prizmaların hacimlerini tahmin etmelerini ve kendilerine özgü strateji üretmelerini sağlamaktır.

Bu çerçevede deney grubu öğrencilerinin 5 numaralı çalışma yaprağıına verdiği cevaplar incelendiğinde, elde edilen verilerin kategorilere göre frekans dağılımı Çizelge 4.19'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.19 5 numaralı çalışma yaprağıına ait kategoriler ve frekans dağılımı

Kategoriler	Frekans
Deneyime Girme	10
Çıkarım	8
Genelleme	7

Çizelge 4.19 incelendiğinde DGY CABRİ 3D ile öğretim ortamında deney grubundaki 10 öğrencinin deneyime girme aşamasını, 8 öğrencinin çıkarım aşamasını ve 7 öğrencinin ise genelleme aşamasını tamamladığı görülmektedir. 5 numaralı çalışma yaprağıının genel olarak, deney grubu öğrencilerinin deneyime girmelerine fırsat verdiği, çıkarımda bulunmalarına ve genellemeye ulaşmalarına eşit ölçüde imkân sağladığı ifade edilebilir.

5 numaralı çalışma yaprağıına ait öğrenci cevaplarından kesitler aşağıda gösterilmektedir:

Deneyime
Girme

Dik üçgen prizma

2) Program yardımıyla eğik düzlemin ADFC düzlemine göre simetrisini alınız ve aşağıya ayrı ayrı çizimlerini yapınız.

İpucu: Simetri almak için "central symmetry" menüsünü kullanınız.

Eğik düzlemin ve simetrisinin hacimlerini program yardımıyla hesaplayarak aralarındaki ilişkiyi belirtiniz.

Şimdi eğik düzlemleri simetrisini uç uca birleştirdiğinizde oluşan şekli çiziniz.

Dikdörtgenler prizması

Çıkarımda
Bulunma

en boy yükseklik

6) Bir önceki adımda (5. adımda) hesapladığınız bütün şeklin hacmi ile başlangıçtaki eğik düzlemin hacmi arasında nasıl bir ilişki vardır belirtiniz.

Dikdörtgenler prizmasının hacmini 2'ye böldüğümüzde eğik düzlemin hacmini buluruz.

7) Buna göre dik bir üçgen prizmanın hacmini hesaplamak için nasıl bir yol izlersiniz kendi cümlelerinizle belirterek, matematiksel olarak ifade ediniz.

Dik üçgen prizmanın simetrisini alıp dik üçgenin simetrisini uç uca birleştirip hacmini hesaplayıp hacmini iki'ye böldük dik üçgen prizmanın hacmini buluruz.

$3 \times 5 \times 4 = \frac{60}{2} = 30$ hacim

en boy yükseklik

Genelleme

5 SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Araştırmanın bu bölümünde alt problemlere ve çalışma yapraklarına ait elde edilen bulgulara dayalı olarak ulaşılan sonuçlara ve tartışmaya yer verilmiştir. Ayrıca sonuçlara yönelik öneriler sunulmaktadır.

5.1 Sonuçlar ve Tartışma

5.1.1 Alt problemlere ilişkin sonuçlar ve tartışma

Araştırmanın birinci alt problemi doğrultusunda dinamik geometri yazılımı CABRİ 3D öğretiminin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin uygulama sonrası geometrik cisimler başarı belirleme ölçeğinden deneysel işlem öncesi ve sonrası aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Bu sonucun istatistiksel olarak anlamlı olmasıyla, CABRİ 3D dinamik geometri yazılımı ile yapılan öğretimin sekizinci sınıf öğrencilerine geometrik cisimler ve hacim hesabı konusunda önemli bir katkı sağladığı söylenebilir. Literatür araştırmaları incelendiğinde, bu sonuç Uygun (2008), Güven ve Karataş, Kurak, Özen, Filiz (2009) ve Eryiğit, Demir (2010) tarafından yapılan çalışmaların sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Müfredata uygun öğretimin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama sonrası geometrik cisimler başarı belirleme ölçeğinden deneysel işlem öncesi ve sonrası aldıkları puanlar arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Müfredata uygun yöntemde uygulama sonrası anlamlı bir farkın oluşması yapılan öğretimin öğrenci başarısını artırdığını göstermektedir. Bu sonuç Özen (2009) dinamik ortamların geometri öğretiminde kullanılmasının başarı üzerine etkisini incelediği çalışmasının sonucu ile paralellik göstermemektedir. Sonuç olarak deney ve kontrol grubuna uygulanan ön test-son test sonuçları incelendiğinde her iki grupta da son test lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Buradan her iki grupta da yapılan uygulamaların öğrenci başarılarını artırdığını söyleyebiliriz.

Araştırmanın ikinci alt problemi doğrultusunda uygulama sonrası dinamik geometri yazılım CABRİ 3D ile öğretimin uygulandığı deney grubundaki ve müfredata

uygun öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin geometrik cisimler başarı belirleme ölçeğinin bulgularına göre deneysel işlem sonrası aldıkları puanlar arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark vardır. Bu sonuç, DGY CABRİ 3D ile öğretimin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin, müfredata uygun öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilere göre konuyu daha iyi kavradıklarını ve daha yüksek bir performans gösterdiklerini ortaya koymaktadır. Literatür araştırmaları incelendiğinde bilgisayar destekli öğrenme veya dinamik geometri yazılımı CABRİ 3D kullanılarak yapılan öğretimin etkisini inceleyen çalışmalara bakıldığında, bu araştırmanın sonuçlarının Bones (2002), Tutak ve Birgin (2008), Özen (2009), Kurak (2009), Demir (2010), Eryiğit (2010) araştırmalarıyla paralellik gösterdiği gözlenmektedir. Bilgisayar destekli ve dinamik geometri yazılımları kullanılarak yapılan öğretimin öğrencilerin başarılarına etkisini araştıran çalışmaların bazılarında ise bu çalışmanın aksine bilgisayar destekli öğretimin başarıya etkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Forsythe (2007) yaptığı çalışmasında deney grubunun test sonuçları kontrol grubuna göre daha yüksek olmuştur fakat bu iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Johnson (2002) ise geometri dersinde dinamik geometri yazılımı kullanımının öğrencilerin başarısına etkisini bulmaya çalışmıştır. Çalışmanın sonucunda dinamik geometri yazılımının öğrencilerin başarısına katkı sağlamadığı sonucuna varılmıştır. Bunun nedeni bilgisayar destekli öğretimin yapılandırmacı felsefesine uygun şekilde kullanılmadığından dolayı etkisinin yüz yüze eğitimle (geleneksel eğitimle) aynı olacağı şeklinde ifade edilebilir.

Sonuç olarak özellikle üç boyutlu düşünebilme ve uzamsal algılama gerektiren geometrik cisimler ve hacim konularında dinamik geometri yazılımlarından CABRİ 3D'yi kullanan öğrencilerin, bu yazılımı kullanmayan öğrencilere göre daha iyi anladıklarını ve daha başarılı olduklarını ortaya koymaktadır. Öğrencilerin zihinlerinde canlandırmaya dayalı olan etkinliklere ve uygulamalara yer verilmiş olması, CABRİ 3D yazılımını kullanan öğrencileri bilgisayar ortamında şekillerin boyutlarını değiştirerek, şekilleri ölçerek ve 360 derece şekillerin etrafını görüntüleyerek bu soyut yapıları zihinlerinde somutlaştırmalarını sağlamıştır. Ayrıca öğrencilerin geometrik şekilleri keşfetmelerine ve oluşturmalarına izin vererek bu şekiller yardımıyla matematiksel kavramlara ilişkin bilgileri özümsemelerini kolaylaştırmıştır.

Araştırmanın üçüncü alt problemi doğrultusunda uygulama sonrası dinamik geometri yazılımı CABRİ 3D ile öğretimin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucu, CABRİ 3D ile yapılan bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin birçok yönden olumlu tutum sergilemesini sağladığı görülmüştür.

Öğrencilerin uygulama öncesi geometri derslerine yönelik görüşleri incelendiğinde, öğrenciler geometriyi, ezber, soyut, anlamsız formüllerin ardı ardına sıralandığı bir ders olarak gördüklerini belirtmişler ve bunun sonucu olarak da geometri dersini, genel olarak 'sıkıcı', 'karmaşık' gibi kelimelerle tanımlamışlardır. Bu süreçte daha çok sınıf ortamından ve derslerin sürekli tahtada işlenmesinden dolayı rahatsız oldukları, tahtadaki çizimleri zor anladıkları, pek araç gereç kullanmadıkları söylenebilir. Ayrıca öğrencilerin dersin içeriğini genelde kavramada zorlandıkları ve kalıcı öğrenmeler gerçekleştirmedikleri de söylenebilir.

Öğrencilerin DGY CABRİ 3D hakkındaki olumlu görüşleri incelendiğinde, DGY CABRİ 3D'nin başarılarını arttırdığını, soru çözme hızlarını arttırdığını, öğrenmelerinin kalıcı olmasını sağladığını, zevkli bir ortamda, görsel olarak uygulama yapmalarını sağladığını ifade ettikleri söylenebilir.

Öğrencilerin DGY CABRİ 3D hakkındaki olumsuz görüşleri incelendiğinde, büyük çoğunluğunun olumsuz düşünceye sahip olmadığı görülmektedir. Ancak bazı öğrenciler programın dilinden ve menüler arası geçişlerden ilk anlarda zorlandıkları söylenebilir.

Öğrencilerin DGY CABRİ 3D ile ders işleme sürecinde karşılaştıkları zorluklara yönelik görüşleri incelendiğinde, öğrencilerin genel olarak uygulamalar boyunca hiçbir sıkıntı yaşamadığı söylenebilir. Bazı öğrencilerin ise teknik aksaklıklardan dolayı sorun yaşadığı söylenebilir.

Öğrencilerin DGY CABRİ 3D ile ders işleme sürecinde dersin işlenişini bozan faktörlere yönelik görüşleri incelendiğinde, büyük çoğunluğun arkadaşlarının

dikkatlerini dağıtmasından ve sınıfta oluşan gürültünün dersin işlenişini bozan bir faktör olarak gördüğü söylenebilir.

Öğrencilerin DGY CABRİ 3D ile ders işleme sürecinde kullanılan çalışma yapraklarına yönelik görüşleri incelendiğinde, büyük çoğunluğun çalışma yapraklarını sınav da ve soru çözmeye faydalı bulduğu, kendilerine ve etkinliklere uyumlu bulduğu, zorluk bakımından kendilerine uygun bulduğu, çalışma yapraklarında bulunan etkinlik ve aktiviteleri çözerken eğlendiklerini ifade ettiği ve çizim kolaylığı sağladığı yönünde görüşleri olduğu söylenebilir.

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

Öğrencilerin DGY CABRİ 3D 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, CABRİ 3D ile yapılan bilgisayar destekli ortamı dinamik, anlaşılır, eğlenceli, dikkat çekici ve görsel bulduğu, aynı zamanda CABRİ 3D'nin derse katılımı arttırdığı ve zihinde şekillerin canlanmasına yardımcı olduğu yönünde görüşleri olduğu söylenebilir. Kısaca, öğrenciler geleneksel ortamda geometriyi, ezberlenmesi ve gerektiğinde ustalıkla kullanılması gereken formüller yığını olarak görürken Cabri ortamında bu fikirlerinin değiştiğini ve geometriyi, araştırılması gereken ilişkiler bütünü olarak görmeye başladıklarını ifade etmişlerdir.

Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde bu sonuçlara benzer şekilde, 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

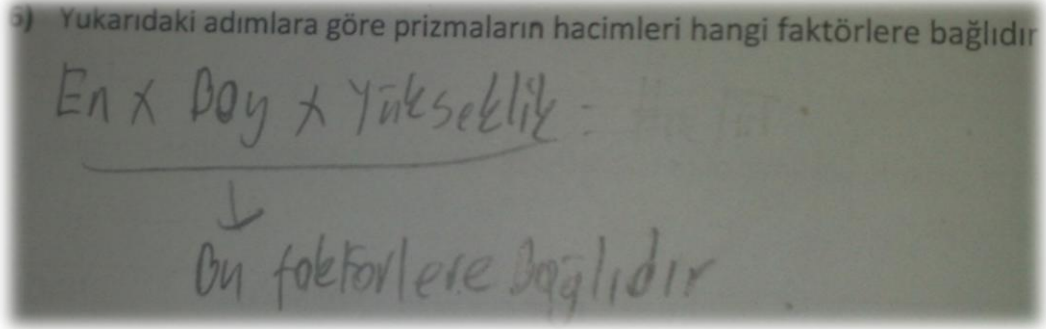
tespit edilmiştir. Bağcivan (2005) yaptığı çalışmada, uygulamaya gözlemci olarak katılan öğretmenlerin ve bizzat katılan öğrencilerin uygulamayla ilgili olumlu görüşleri olarak uygulamanın zaman ve görsellik kazandırdığını, konunun kolay anlaşılmasının sağlandığını, konuyu eğlenceli hale soktuğunu, dersi monotonluktan uzaklaştırdığını ifade etmiştir.

Bu sonuçların aksine Eryiğit (2010) yeni bir yazılım olan DGY CABRİ 3D kullanmanın öğrencilerin geometriye yönelik tutumuna etkisini araştırmış; uygulama öncesi ve uygulama sonrası deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin geometriye yönelik tutum düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık elde edilmediği sonucuna ulaşmıştır. CABRİ 3D kullanılan ve kullanılmayan öğrenci gruplarının geometriye yönelik tutum düzeylerinde deney öncesine göre küçük de olsa bir artış olduğu belirlenmiştir.

5.1.2 Çalışma yapraklarına ilişkin sonuçlar ve tartışma

DGY CABRİ 3D ile geometri öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına etkisini belirlemek için yapılan bu çalışmada kazanımlara göre geliştirilen çalışma yapraklarından elde edilen bulgular incelendiğinde genel olarak öğrencilerin geometrik cisimler ve hacim konusunda çalışma yaprakları ile deneyime girdikleri, çıkarımda buldukları ve genellemeye ulaşmada sorun yaşamadıkları görülmektedir.

Bilgisayarın etkili hesaplama aleti olarak kullanılmasından daha önemli özelliği, soyut matematiksel kavramları elektronik ortamda somutlaştırabilmesidir (Baki 2008). Deney grubuna uygulanan DGY CABRİ 3D etkinlikleri ile uygulanan çalışma yaprakları üzerinde öğrenciler geometrik cisimler ve hacim konularında soyut birçok kavramı bilgisayar ortamında görerek ve sürece müdahale ederek somut hale dönüştürme imkânına sahip olmuşlardır. Örneğin; hacim kavramını oluşturan etken cisimlerin sahip olduğu üç boyutluluk ve uzamsal algılama hissidir. Öğrenciler genel olarak çalışma yapraklarında hacme etki eden faktörleri belirlerken üç değişkenden bahsetmişlerdir. Bunlar “En”, “Boy” ve “Yükseklik” tir (bkz. Şekil 5.1).



Şekil 5.1 Öğrenci çalışma yaprağından bir görüntü

Öğrenciler hacim kavramını üç boyutlulukla ilişkilendirebilmişlerdir ve uzamsal algı açısından hacmi olan cisimlerin üç tane ölçülebilen özelliği (değişkeni) olduğu genellemesine ulaşmışlardır.

Sonuç olarak çalışma yaprakları kavramsal öğrenmelere katkı sağlamış ve öğrenciler geliştirilen bu materyallerle çalışmanın kazanımlarına uygun kavramsal öğrenmeler edinmiştir. Literatüre bakıldığında birçok çalışmanın DGY kullanımının görselleştirmeye katkı sağladığı ve kolaylaştırdığı görülmüştür (Güven ve Kösa 2008, Jackiw 2003, Oldknow ve Tetlow 2008). Görselleştirme geometri çalışmalarında çok önemli bir yer tutar. Özellikle 3 boyutlu geometride. Öğrenciler zihinlerinde uzamsal figürleri oluşturmada zorluk yaşamaktadırlar. DGY geometrik cisimleri test etmesi ve geometrik ilişkiler kurmasını görselleştirir. Buradan hareketle 3 boyutlu yazılımların çalışma yaprakları ile desteklenmesi öğrencilerde kavramsal öğrenmelere katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Benzer şekilde Autin (2001), Güven (2002) ve Emlek (2007) gibi birçok araştırma da bilgisayar destekli öğretim ile öğrenen öğrencilerin geleneksel öğretim ile öğrenen öğrencilere göre daha başarılı olduklarını ve kavramları daha iyi öğrendiklerini ortaya koymaktadır. Bu durumun nedeni, öğrencilerin çalışma yapraklarını tamamlayarak bilgiyi dinamik ortamda kendi başlarına yapılandırmaları ve dinamik ortamın öğrencilerdeki öğrenmeye karşı isteklerini arttırması olabilir.

5.2 Öneriler

Bu araştırmada elde edilen sonuçlara dayalı olarak geometri öğretimi ve DGY konularında çalışmalar yapan araştırmacılara, öğretmen yetiştiren kurumlara, MEB'e ve matematik öğretmenlerine yönelik bazı önerilerde bulunulmuştur.

- DGY CABRİ 3D ile yapılan geometri öğretiminin öğrencilerin geometri başarılarını artırdığından ve öğrenci görüşlerini olumlu yönde etkilediğinden hareketle araştırmacılar klinik mülakatlar yardımıyla CABRİ 3D kullanımının özellikle üç boyutlu görsellik ve uzamsal algılama gerektiren geometrik cisimler ve hacim konularındaki kavramsal öğrenmeye etkisini belirleyebilirler. Ayrıca bu konulardaki kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak için CABRİ 3D yazılımının etkinliğini araştırabilirler.
- Bu çalışmada geometrinin alt öğrenme alanlarından geometrik cisimler ve hacim konuları çalışılmıştır. Araştırmacılar geometrinin diğerk alt öğrenme alanlarını çalışıp DGY CABRİ 3D'nin bu alanlardaki etkinliğini açığa çıkarabilirler.
- DGY CABRİ 3D kullanılarak yapılan teknoloji destekli geometri öğretiminin 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 (teknoloji) derslerinin sayısı artırılmalı ve matematik öğretmen adayları için DGY'lerin geometri öğretiminde etkili biçimde kullanımı ile ilgili derslere yer verilmelidir.
- Araştırma sonucunda DGY CABRİ 3D ile yapılan geometri öğretiminin akademik başarıyı artırdığından ve CABRİ 3D ortamında öğrencilerin genelde matematiğe özelde ise geometriye karşı olumlu tutumlar geliştirdiğinden hareketle CABRİ 3D'nin uygulama alanları genişletilmeli, tüm okullarda uygulanabilir hale gelebilmesi için başta bilgisayar sınıflarının kapasitesi artırılmalı ve yeterli alt yapı hazırlanmalıdır.
- Ülke genelinde ilköğretimde SBS, ortaöğretimde YLS ve uluslararası düzeyde yapılan sınavlardan elde edilen başarı göz önüne alındığında geometri öğretiminde statik bir yapıdan dinamik bir yapıya geçmede önemli bir yere sahip olan DGY'ler

(CABRİ 3D vb. gibi) MEB tarafından desteklenmeli ve müfredatlar bu yazılımlarla uyumlu olacak şekilde güncellenmelidir.

- Matematik derslerinin uygulama saatleri olmalı ve bilgisayar destekli olarak gerçekleştirilecek bu uygulama zamanları için matematik ders saatleri arttırılmalıdır.
- 2004- 2005'te uygulanmaya başlayan ilköğretim programında özellikle geometri konularının öğretiminde teknolojinin kullanımına özellikle de bilgisayarın kullanımına önem verildiği görülmektedir. Bilgisayar kullanımında öğretmenlerden bilgisayar destekli matematik yazılımları (Örn: Cabri 3D gibi...) ile etkinlikler tasarlamaları ve uygulamaları beklenmektedir. Ancak bu konuda öğretmenlerin kullanılabilmesi yazılımı temin edememesi ve temin etse bile çoğu öğretmenin yazılımı kullanabilecek alt yapıya sahip olmadığı bilinmektedir. Bu konuda MEB bir çalışma başlatarak hazırlayacağı bir sitede konu konu bilgisayar yazılımları kullanarak hazırlanmış etkinliklere veya çalışma yapraklarına yer vermeli ve öğretmenlerin bunlara erişebilmesini sağlayabilmelidir. Böylelikle öğretmenlerin ayrı ayrı bilgisayar yazılımlarını satın alması gerekmez ve programdaki öğretmen tarafından uygulanamayan bilgisayar destekli matematik öğretimi eksikliği giderilmiş olur.
- Öğrencilerin aktif olacağı ve bilgilerini kendi başlarına yapılandırma fırsatı bulabileceği CABRİ 3D gibi ortamların uygun şekillerde kullanılabilmesi için öğretmenlerin sahip olduğu öğretim felsefesi yapılandırmacılık olmalıdır. Dolayısıyla oluşturulan bu ortamların uygun kullanımları öğretmenlere modellenmezse bu yazılımların doğrudan öğretim yönteminin bir parçası haline gelmesi kaçınılmazdır. Bu anlamda öğretmenlere hizmet içi ve hizmet öncesi öğretmen eğitiminde, CABRİ 3D gibi DGY'lerin uygun kullanımları örneklenmelidir.
- CABRİ 3D'nin şekillerin çizimlerinde kolaylık sağlaması, geometrik cisimlerin aralarındaki ilişkileri keşfetmede görsellik sağlaması sonucundan hareketle öğretmenler, tahtaya çizdikleri, çizimi zor olan ve vakit alan geometrik cisimleri kısa sürede kolay bir şekilde bilgisayar ortamında CABRİ 3D ile öğrencilerin keşfederek çizmelerini sağlamalıdır.
- DGY CABRİ 3D'nin üç boyutlu görsellik ve uzamsal algılama gerektiren konuların öğretiminde etkili olduğu sonucundan hareketle özellikle üç boyutlu düşünemeyen, cisimleri somutlaştıramayan öğrenciler için etkinlik geliştirilmeli ve CABRİ 3D ile uyumlu çalışma yaprakları hazırlanmalıdır.

6 KAYNAKLAR

- Accascina, G. ve Rogora, E. 2006. Using Cabri3D Diyagrams for Teaching, International Journal for Technology in Mathematics Education, Volume 13, No1.
- Aksu, H. 2005. ilköğretimde Aktif Öğrenme Modeli ile Geometri Öğretiminin Başarıya, Kalıcılığa, Tutuma ve Geometrik Düşünme Düzeyine Etkisi. Yayınlanmış Doktora Tezi, D.E.Ü.Eğitim Bilimleri Enstitüsü. 203s., İzmir.
- Aktaş, Y. 2004. Okulöncesi Dönemde Matematik Eğitimi. Nobel. Adana.
- Altun, M. 1998. Eğitim Fakülteleri ve İlköğretim Öğretmenleri için Matematik Öğretimi, Alfa Yayınları, Bursa.
- Altun, M. 2002. İlköğretim İkinci Kademedede (6, 7, 8. Sınıflarda) Matematik Öğretimi, Alfa Yayıncılık: Bursa.
- Arcavi, A. ve Hadas, N. 2000. Computer mediated learning: An example of an approach. International Journal of Computers for Mathematical Learning. 5, 25-45.
- Arzarello, F., Olivero, F., Paola, D. ve Robutti, O. 2002. A cognitive analysis of dragging practises in cabri environments. ZDM, 34(3), 66-72.
- Aydoğan, A. 2007. The Effect Of Dynamic Geometry Use Together With Openended Explorations In Sixth Grade Students' Performances In Polygons And Similarity And Congruency Of Polygons, Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Matematik Eğitimi, Ankara
- Autin, N.P.2001. The Effect of Graphing Calculators On Secondary Students' Understanding Of The Inverse Trigonometric Functions, Faculty of The Universty

of New Orleans, Doctoral Thesis, The Department of Curriculum and Instruction. USA.

Bağcivan, B. 2005. İlköğretim Yedinci Sınıflarda Bilgisayar Destekli Geometri Öğretimi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. 147 s., Bursa.

Baki, A. 2000. Bilgisayar Donanımlı Ortamda Matematik Öğrenme. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. 19. 186-193. Ankara.

Baki, A. 2001. Bilişim Teknolojisi Işığı Altında Matematik Eğitiminin Değerlendirilmesi. Milli Eğitim Dergisi, 149; 26-31.

Baki, A. 2002. Bilgisayar Destekli Matematik, Ceren Yayın Dağıtım. 296 s., İstanbul.

Baki, A. 2006. Kuramdan Uygulamaya Matematik Eğitimi, 3.baskı., Derya Kitapevi, 532 s., Trabzon.

Baki, A. 2008. Kuramdan Uygulamaya Matematik Eğitimi (4. Baskı). Harf. Ankara.

Baki, A., Güven, B. ve Karataş, İ. 2001. Dinamik Geometri Yazılımı Cabri ile Yapısalıcı Öğrenme Ortamlarının Tasarımı, I. Uluslararası Öğretimi Teknolojileri Sempozyumu ve Fuarı, Bildiri Kitabı, Sakarya.

Baki, A., Güven, B. ve Karataş, İ. (2002). Dinamik Geometri Yazılımı Cabri ile Keşfederek Öğrenme. http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek/5/b_kitabi/PDF/Matematik/MiniSempozyum/t199.pdf (Erişim tarihi:24 Haziran 2011).

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.

- Bako, M. 2003. Different Projecting Methods in Teaching Spatial Geometry. http://www.dm.unipi.it/~didattica/CERME3/proceedings/Groups/TG7/TG7_Bako_cerme3.pdf . Erişim Tarihi: 12.09.2012.
- Başer, N., Korođlu, H., Özbellek, S. G. ve Tezcan, C. 2002. İlköğretim Geometri Öğretiminde Karşılaşılan Güçlükler ve Giderme Yolları, Buca Eğitim Fakóltesi Dergisi. 25, 51-71. İzmir.
- Battista, M. T. 2001. Shape Makers: A Computer Environment that Engenders Students' Construction of Gometric Ideas and Reasoning, (Ed: Took, J., Handerson N.) Using Information Technology in Mathematics Education, The Howarth Pres, 105-120.
- Baykul, Y.2000. İlköğretimde Matematik Öğretimi. Pegem Yayıncılık, 457-458. Ankara.
- Baykul, Y. 1999. İlköğretimde Matematik Öğretimi. Anı Yayıncılık. Ankara.
- Baykul, Y. 2002. İlköğretimde Matematik Öğretimi, Pegem A Yayıncılık, Ankara.
- Baykul, Y. 2005. İlköğretimde Matematik Öğretimi (1-5. Sınıflar). Pegem A Yayıncılık, Ankara.
- Ben-Chaim, D., Lappan, G., ve Houang, R. T. 1988. The effect of instruction on spatial visualization skills of middle school boys and girls. American Educational Research Journal, 25(1), 51-71.
- Bertoline, G. R. ve Miller, C. L. 1990. A visualization and orthographic drawing test using the Macintosh computer.

- 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). Tevfik Fikret Okulları. İzmir.
- Bones, M. 2002. Computer Assisted Instruction and Volumes of Solids (Bilgisayar Destekli Öğretim ve Katı Cisimlerin Hacimleri). California Üniversitesi.
- Burger, W.F. Ve Shaughnessy, J.M., Charecterizing The Van Hiele Levels Of Development İn Geometry, Journal For Research İn Mathematics Education, 1986. 17, 1 .1986. 31-48.
- Büyüköztürk, Ş. 2001. Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı. Pegem A Yayıncılık. Ankara.
- Cangelosi, J. S. 2003. Teaching Mathematics in Secondary and Middle School (3rd ed.). Upper Saddle River, N.J. : Merrill.
- Clements, D. H., Ve Sarama, J. 1997. Children"S Mathematical Reasoning With The Turtle Programming Metaphor. In Lyn D. English (Ed.), Mathematical Reasoning Analogies, Metaphors, And İmages, (S.313-337). Lawrence Erlbaum Associates Publishers. New Jersey.
- Clements, D. H. 1999. Geometric And Spatial Thinking İn Young Children. In J. V. Copley (Ed.), Mathematics İn The Early Yars (Ss.66-79). Nctm. USA.
- Çepni, S. 2006. Kuramdan Uygulamaya Fen Eğitimi. Pegem A Yayıncılık, Ankara.

- Cohen, L., Monion, L. & Morrison, K. 2000. Research Methods In Education, Routledge / Falmer, Taylor And Francis Group, London.
- Dahan. J.J. 2008. Modelling With Cabri 3d To Enhance A More Constructivist Approach To 3d Geometry.Electronic Proceedings Of The Thirteenth Asian Technology Conference In Mathematics.
- Demir, V. 2010. Cabri 3d Dinamik Geometri Yazılımının, Geometrik Düşünme ve Akademik Başarı Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi. 119s., İstanbul.
- Demirel, Ö. 2007. Eğitimde Yeni Yönelimler (3. Baskı). Pegem A Yayıncılık. Ankara.
- Demirel, Ö., Seferoglu, S.S. ve Yagcı, E. 2003. Öğretim Teknolojileri ve Materyal Gelistirme. PegemA Yayıncılık, Ankara.
- Develi, H.M. ve Orbay, K. 2003. İlköğretimde Niçin ve Nasıl Bir Geometri Öğretimi. Milli Eğitim Dergisi, 157 s.,
- Duatepe, A. ve Ubuz, B. 2004. Drama Temelli Geometri Ders Planlarının Geliştirilmesi ve Uygulanması. Eğitimde iyi Örnekler Konferansı. (17 Ocak 2004).Sabancı Üniversitesi. İstanbul.
- Edwards,M., T., Quesada,A. 2007. Dueling (Dualing) Solids: Enhancing Student And Teacher Geometrical Understanding With Cabri 3d. Electronic Proceedings Of The Nineteenth Annual International Conference On Technology In Collegiate Mathematics (S.15-18), Boston.
- Ersoy, Y.2003. Teknoloji Destekli Matematik Eğitimi-1: Gelişmeler, Politikalar ve Stratejiler. <http://ilkogretim-online.org.tr/vol2say1/v02s01c.htm>. (Erişim tarihi:19 Haziran 2011).

Ertürk, S. 1994. Eğitimde “Program” Geliştirme, Meteksan, Ankara.

Eryiğit, P. 2010. Üç Boyutlu Dinamik Geometri Yazılımı Kullanımının 12. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarıları ve Geometri Dersine Yönelik Tutumlarına Etkileri. Yüksek lisans tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi. 127s., İzmir.

Erdoğan, Y. Ve Sağan B. 2002. “Oluşturmacılık Yaklaşımının Kare, Dikdörtgen Ve Üçgen Çevrelerinin Hesaplanmasında Kullanılması” , [Http://Www.Fedu.Metu.Edu.Tr/Ufbmek5/B_Kitabi/Pdf/Matematik/Bildiri/T2_27d.pdf](http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek5/B_Kitabi/Pdf/Matematik/Bildiri/T2_27d.pdf).

Emlek, B. 2007, Dinamik Modelleme ile Bilgisayar Destekli Trigonometri Öğretimi, Elektronik ve Bilgisayar Sistemleri Eğitimi A.B.D., Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2007. Konya.

Filiz, M. 2009. Geogebra ve Cabri Geometri II Dinamik Geometri Yazılımlarının Web Destekli Ortamlarda Kullanılmasının Öğrenci Başarısına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi. 115s., Trabzon.

Forsythe, S. 2007. Learning Geometry Through Dynamic Geometry Software. Mathematics Teaching Incorporating Micromath, 202, 31-35.

Fuys, D., Geddes, D., ve Tischler, R. 1988. The Van Hiele Model Of Thinking In Geometry Among Adolescents. National Council Of Teachers Of Mathematics Teachers. Journal Of Research In Mathematics Education Monograph. 3.

Fuys, D., Van Hiele Levels Of Thinking In Geometry, Education And Urban Society, 17, 4 1985. 447-462.

Gay, L. R., Mills, G.E., & Airasian, P. W. 2006. Educational Research: Competencies For Analysis And Applications (8th Ed.). Upper Saddle River, N.J.: Merrill/Prentice Hall.

- Gillis, J. M. 2005. An investigation of students conjectures in static and dynamic geometry environments. *Dissertation Abstract International*, 66 (04), 171.
- Giuseppe Accascina, G. ve Rogora, E. 2006. Using Cabi3d Diagrams For Teaching Geometry. *The International Journal For Technology In Mathematics Education*, 13, 1.
- Gecü, Z. 2011. Fotoğrafların Dinamik Geometri Yazılımı ile Birlikte Kullanılmasının Başarıya Ve Geometrik Düşünme Düzeyine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi. 135 s., İstanbul.
- Genç, G. 2010. Dinamik Geometri Yazılımı İle 5. Sınıf Çokgenler ve Dörtgenler Konularının Kavratılması, yüksek lisans tezi, Adnan menderes üniversitesi, sosyal bilimler enstitüsü, 201s., Aydın.
- Gutierrez, A. 1992. Exploring The Links Between Van Hiele And 3-Dimensional Geometry *Departamento De Didactica De La, Matematica, Universidad De Valencia, Structural Topology*, 18,31-48.
- Gür, H. 2005. Matematik Korkusu. (Editörler: Altun, A. ve Olkun, S.) *Güncel Gelişmeler Işığında İlköğretim: Matematik- Fen- Teknoloji- Yönetim*, Anı Yayıncılık, Ankara.
- Gürbüz, R. ve Birgin, O. 2008. Bilgisayar Destekli Öğretime ilişkin Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri. *2.Ulusal Eğitim Teknolojileri*.
- Gürbüz, R. 2008. Olasılık Konusunun Öğretiminde Kullanılabilecek Bilgisayar Destekli Bir Materyal. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(15), 41-52.

- Gürbüz, R. 2007. The Effects of Computer Aided Instruction on Students' Conceptual Development: A Case of Probability Subject. *Eurasian Journal of Educational Research*, 28(8), 75-87.
- Güven, B. 2002. Dinamik Geometri Yazılımı Cabri ile Keşfederek Öğrenme. Yüksek lisans tezi. KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü. 182 s., Trabzon.
- 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),100-107.
- Güven, B. ve Karataş, İ. 2009. Dinamik Geometri Yazılımı Cabri ile Oluşturmacı Öğrenme Ortamı Tasarımı: Bir Model. *İlköğretim-Online*, 4(1), 62-72, [Online]: <http://ilkoğretimonline.org.tr>. (Erişim Tarihi: 11.12.2012).
- 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 Karataş, S. 2005. Dinamik Geometri Yazılımı Cabri ile Oluşturmacı Öğrenme Tasarımı: Bir Model. *ilköğretim-Online*. 4(1), 62-72. <http://ilkogretimonline.org.tr/vol4say1/v04s01m6.pdf>. (Erişim tarihi 16 Nisan 2012).
- Hannafin, R.D. ve Scott, B.N. 1998. Identifying Critical Learner Traits in a Dynamic Computer Based Geometry Program, *Journal of Educational Research*, 92, 1, 3-12.
- Harel, G. ve Sowder, L. 1998. Student proof schemes result from exploratory studies", in A. Schoenfeld, J. Kaput and E. Dubinsky (eds.), *Research in Collegiate Mathematics III* (pp. 234-282). American Mathematical Society. *Engineering Design Graphics Journal*, 54(1), 1-7.

- Hatfield, M. M., Edwards, N. T. & Bitter, G. G. 1997. Mathematics Methods for Elementary and Middle School Teachers (3rd ed.). Boston.
- Hazzan, O. ve Goldenberg, E.P. 2000. Students' Understanding of the Notion of Function in Dynamic Geometry Environments, International Journal of Computers for Mathematical Learning, 1, 263-291.
- Heid, M.K. 1997. The Technological Revolution and the Reform of School Mathematics, American Journal of Education, 106, 5-61.
- Hershkowitz, R. 1989. Visualization in Geometry: Two Sides of the Coin. Focus on Learning problems in Mathematics. 11(1&2) . 61-75.
- Hızal, A. 1992. ilköğretim Uygulamalarında Eğitim Teknolojisinden Yararlanma Olanakları. Hacettepe Üniversitesi. Eğitim Fakültesi Dergisi. Sayı: 8.s.81-87. Ankara.
- Hoffer, A. 1981. Geometry is more than prof, Mathematics Teacher, 74, 11-18.
- Hoşcan, Y. 1998. Bilgisayar. Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları. Eskişehir.
- Hözl, R. 1996. How does „Dragging“ Affect the Learning of Geometry. International Journal of Computers for Mathematical Learning, 1, 169.187.
- http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_interactive_geometry_software (erişim tarihi: 09.12.2012)
- Işıksal, M. ve Aşkar, P. 2003. Elektronik Tablolama ve Dinamik Geometri Yazılımını Kullanarak Çalışma Yapraklarının Geliştirilmesi. İlköğretim Online. 2, 2, 10-18

- İşman, A. 2005. Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme. Sempati, Ankara.
- Jackiw, N. 1991. The Geometer's Sketchpad. Berkeley. Ca: Key Curriculum Press
- Jackiw, N. 2003. Visualizing complex functions with the Geometer's Sketchpad. Proceedings of The 6th International Conference on Technology in Mathematics Teaching. (pp.291-299). Volos, University of Thessaly. Greece.
- Johnson, C.D. 2002. The Effects of the Geometer's Sketchpad on the Van Hiele Levels and Academic of High School Students" Yayınlanmamış Doktora Tezi, Wayne State University, Detroit, Michigan.
- Jones, K. 1997. Children learning to specify geometrical relationships using a dynamic geometry package. In E. Pehkonen (Ed.), Proceedings of the 21st Conference.
- Jones, K. 2000. Proving A Foundation For Deductive Reasoning Students' Interpretations When Using Dynamic Geometry Software And Their Evolving Mathematical Explanations. Educational Studies İn Mathematics, 44, 55-85.
- 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. Florida.
- Kacar, A.Ö. ve Doğan, N. 2007. Okulöncesi Eğitimde Bilgisayar Destekli Eğitimin Rolü. Akademik Bilişim 2007. (31 Ocak - 2 Şubat 2007). Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya.
- Kalaycı, Ş. 2010. SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri. 5. Baskı. 85. s., Ankara.

- Karal, H. 2008. Matematik Öğretmenlerinin 3-Boyutlu Kavramları Öğretmede Yaşadıkları Sorunlara Bilgisayar Destekli Bir Çözüm Önerisi. 2.Ulusal Eğitim Teknolojileri.
- 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). Ege Üniversitesi. İzmir.
- Karasar, N. 2007. Bilimsel Araştırma Yöntemi (17. Baskı). Nobel Yayın Dağıtım. Ankara.
- Karataş, İ. ve Güven, B. 2008. Bilgisayar Donanımlı Ortamlarda Matematik Öğrenme: Öğretmen Adaylarının Kazanımları. 8th International Educational Technology Conference (6-9 Mayıs 2008). Anadolu Üniversitesi. Eskişehir.
- Karakuş, Ö. 2008. Bilgisayar Destekli Dönüşüm Geometrisi Öğretiminin Öğrenci Erişimine Etkisi. Yüksek Lisan Tezi Osmangazi Üniveritesi, Eskişehir.
- Katona, J. 2008. Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik, Solving 2 and 3- imensional problems with help of dynamical geometry software.
- Koç, G. 2002. Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımının Duyuşsal ve Bilişsel Öğrenme Ürünlerine Etkisi (Yayınlanmamış doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. 132s., Ankara.
- Kösa, T., Karakuş, F., ve Çakıroğlu, Ü. 2008. Uzay Geometri Öğretimi için Üç Boyutlu Dinamik Geometri Yazılımı Kullanarak Çalışma Yapraklarının Geliştirilmesi. International Education Technology Conference. Anadolu Üniversitesi. Eskişehir.

- Kösa, T. & Karakuş. F. 2010. Using Dynamic Geometry Software Cabri 3d For Teaching Analytic Geometry, Procedia-Social And Behavioral Sciences, Volume 2, Issue 2, 2010, Pages 1385-1389.
- Köse, Y.E.2008. ilköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Dinamik Geometri Yazılımı Cabri Geometriyle Simetriyi Anlamlandırmalarının Belirlenmesi: Bir Eylem Araştırması, Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Eskişehir.
- Kurak, Y. (2009). Dinamik Geometri Yazılımı Kullanımının Öğrencilerin Dönüşüm Geometri Anlama Düzeylerine Ve Akademik Başarılarına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 225 s., Trabzon.
- Laborde, C. 2001. Intergration of technology in the design of geometry tasks with Cabri-Geometry. International Journal of Computers for Mathematical Learning, 6, 283-317.
- Mistretta, R.M. 2000. Enhancing Geometric Reasoning. Adolescence, 35(138), 365-379.
- Miles M., & Huberman, M. 1994. .An Expanded Sourcebook Qualitative Data Analysis (2nd. Ed.). Sage Publications. California.
- NCTM. 1989. Curriculum and Evaluation Standarts for School Mathematics. Reston. Virginia.
- NCTM. 2000. Principles and Evaluation Standards for School Mathematics. Reston: Virginia.
- NCTM. 2008. <http://nctm.org/about/content.aspx?id=14233>, (erişim tarihi:11 Nisan 2012).

- Oldknow, A. ve Tetlow, L. 2008. Using dynamic geometry software to encourage 3D visualization and modelling. *The Electronic Journal of Mathematics and Technology*, 2(1), 54-61.
- Oldknow, A. 2006. Researching With Software - CAS, DGS and Cabri 3D. *The International Journal for Technology in Mathematics Education*, 13, 1.
- Olkun, S. 2001. Öğrencilerin Hacim Formülünü Anlamlandırılmalarına Yardım Edelim. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 1, 1, 181–190.
- Olkun, S. 2003. Making Connections: Improving Spatial Abilities with Engineering Drawing Activities. *International Journal of Mathematics Teaching and Learning*.
- Olkun, S. ve Toluk, Z. 2003. İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi, 1. Baskı., Anı Yayıncılık, 240s., Ankara.
- Olkun, S. ve Toluk Uçar, Z. 2006. İlköğretim Matematik Eğitimine Çağdaş Yaklaşımlar. Ekinoks yayıncılık. Ankara.
- Olkun, S. ve Toluk Uçar, Z. 2007. İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi, 3. Baskı., Maya Yayıncılık, 304s., Ankara.
- Öksüz, C. 2010. İlköğretim Yedinci Sınıf Üstün Yetenekli Öğrencilerin “Nokta, Doğru ve Düzlem” Konularındaki Kavram Yanılgıları. *İlköğretim Online*, 9(2), 508-525, <http://ilkogretim-online.org.tr> . Erişim Tarihi: 19.11.2012.
- Özen, D. 2009. İlköğretim 7. Sınıf Geometri Öğretiminde Dinamik Geometri Yazılımlarının Öğrencilerin Erişim Düzeylerine Etkisi ve Öğrenci Görüşlerinin Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi. 290s., İzmir.

- Pekdemir, Ü.2004. Dinamik Geometri Yazılımı Cabri'nin Geometrik Yer Konusunda Öğrenci Başarısı Üzerindeki Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ktü, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- PISA. 2003. PISA 2003 Projesi Ulusal Nihai Raporu, T.C. MEB Eğitimi Araştırma Geliştirme Dairesi Başkanlığı: Ankara.
- Sahin, T. ve Yıldırım, S. 1999. Eğitim Teknolojileri ve Materyal Gelistirme. Anı Yayıncılık, Ankara.
- Scally, P. S. 1991. The Impact of Experience In A Logo Learning Envorinment On Adolescents' Understanding of Angel: A Van Hiele Based Clinical Assesment. Dissertation Abstract Index, 52, 3, 372 A.
- Scher, D. P. 2002. Students' Conceptions of Geometry in a Dynamic Geometry Software Environment (Yayınlanmamış doktora tezi). New York University, School of Education. New York.
- Senemoğlu, N. 1987. Sınıf içi Öğretmen Davranışları Üzerine Bir Araştırma, Eğitim ve Bilim. 64, 23–28.
- Simon, Y.R. 1983. Pursuit of happiness and lust for powerin technological society. In C. Mitcham & R. Mackey (Eds.), Philosophy and Technology. Free Press, New York.
- Sinclair, N. ve Crespo, S. 2006. Learning mathematics in dynamic computer environments. Teaching Children Mathematics, 437-444.
- Smid, H.J. 1988. Two Reasons for Teachers not to Use Educational Software. 6th International Congress on Mathematical Education. Budapest.

- Tasçioğlu, Ç. 1992. Bilgisayar Destekli Eğitim Yaklaşımlarında ilköğretimde Uygulanabilirliği ve ilköğretim için Geliştirilmiş Bir Ders Yazılımının Bilgisayar Destekli Eğitim Yaklaşımları Açısından Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Marmara üniversitesi. 242s., İstanbul.
- Tekin, H.2004. Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme. Yargı Yayınevi. Ankara.
- Teppo, A., Van Hiele Levels Of Geometric Thought Revisited, Mathematics Teacher, 84, 3 1991. 210-221.
- Tooke, D. J. 2001. Using information technology in mathematics education. D. J. Tooke ve N. Henderson (Ed.)Mathematics, the computer, and the impact on mathematics education, The Haworth Press, Inc.
- Tutak, T. 2008. Somut Nesnelere Ve Dinamik Geometri Yazılımı Kullanımının Öğrencilerin Bilişsel Öğrenmelerine, Tutumlarına Ve Van Hiele Geometri Anlama Düzeylerine Etkisi, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 403s., Trabzon.
- Tutak, T., Birgin, O. 2008. Dinamik Geometri Yazılımı İle Geometri Öğretiminin Öğrencilerin Van Hiele Geometri Anlama Düzeylerine Etkisi. 8th International Educational Technology Conference (6-9 Mayıs 2008). Anadolu Üniversitesi. Eskişehir.
- Turğut, M. 2007. İlköğretim II. Kademe Öğrencilerin Uzamsal Yeteneklerinin İncelenmesi. Yüksek lisans tezi (yayınlanmamış), Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, 123s., İzmir.
- Türnüklü, A. 2000. Eğitim Bilim Araştırmalarında Etkin Olarak Kullanılabilecek Nitel Bir Araştırma Tekniği: Görüşme. Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi Dergisi. Sayı:24. PegemA Yayıncılık. Ankara.

- Ubuz, B. 1999. 10. Ve 11. Sınıf Öğrencilerinin Temel Geometri Konularındaki Hataları Ve Kavram Yanılgıları. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 16-17,95 104.
- Usiskin, Z. 1982. Van Hiele Levels and Achievement in Secondary School Geometry. Final Report, Cognitive Development and Achievement in Secondary School Geometry Project. University of Chicago. Chicago.
- Uşun, S. 2000. Dünyada ve Türkiye’de Bilgisayar Destekli Öğretim. Pegem Yayıncılık. Ankara.
- Uşun, S. 2004. Bilgisayar Destekli Öğretimin Temelleri, Nobel Yayın Dağıtım. Ankara.
- Uygun, M. 2008. Bilgisayar Destekli Bir Öğretim Yazılımının İlköğretim 4.Sınıf Öğrencilerinin Kesirler Konusundaki Başarı Ve Matematiğe Karşı Tutumuna Etkisinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Ülgen, G. 1995. Eğitim Psikolojisi-Birey ve Öğrenme. Bilim Yayınları. Ankara.
- Üstün, I. ve Ubuz, B. 2004. Geometrik Kavramların Geometer’s Sketchpad Yazılımı İle Geliştirilmesi. Eğitimde İyi Örnekler Konferansı (17 Ocak 2004). Sabancı Üniversitesi. İstanbul.
- Van De Walle, J. A. 2004. Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally (5th ed.). Allyn and Bacon. Boston.
- Van Hiele, P. 1986. Structure and Insight: A Theory of Mathematics Education, Academi Press. New York.
- Vatansever, S. 2007. İlköğretim 7. Sınıf Geometri Konularını Dinamik Geometri Yazılımı Geometer’s Sketchpad ile Öğrenmenin Başarıya, Kalıcılığa Etkisi ve

Öğrenci Görüşleri. Yüksek lisans tezi (yayınlanmamış). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, 273 s., İzmir.

Villiers, M. 1996. The Future of Secondary School Geometry. SOSI Geometry Imperfect Conference. (2-4 October 1996). UNISA, Pretoria.

Wiest, L.R. 2001. The Role of Computers in Mathematics Teaching and Learning. (Ed: Took, J&Handerson N.) Using Information Technology in Mathematics Education, The Howarth Press, 41-55.

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). Anadolu Üniversitesi. Eskişehir.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. 2006. Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri (5. Baskı). Seçkin Yayıncılık. Ankara.

Yıldız, R. 2004. Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme. Atlas Kitabevi, Konya.

Yılmaz, S., Kesan, C. ve Nizamoglu, S. 2000. ilköğretimde ve Ortaöğretimde Geometri Öğretimi-Öğreniminde Öğretmenler-Öğrencilerin Karşılaştıkları Sorunlar ve Çözüm Önerileri. IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi Bildiriler, s. 569-573. Hacettepe Üniversitesi. Ankara.

EKLER

EK 1- MGMP Uzamsal Yetenek Testi İzni İçin Yapılan Elektronik Posta Yazışmaları

EK 2- MGMP Uzamsal Yetenek Testi

EK 3- Geometrik Cisimler Başarı Belirleme Ölçeği

EK 4- Görüşme Formu

EK 5- CABRİ 3D Kullanma Kılavuzu

EK 1 MGMP Uzamsal Yetenek Testi İzni İçin Yapılan Elektronik Posta Yazışmaları

MGMP uzamsal yetenek testi izin iztemi...

Dön: İletiler | ↓ ↑

Bununla ilişkili iletileri görmek için, [iletileri konuşmaya göre gruplandırın](#).

■ mehmet gülburnu
Kime: melih.turgut@gmail.com

06.12.2012
Yanıtla

merhaba hocam...ben adıyamn üniversitesi ilköğretim matematik eğitim ABD'de 7510011101 numaralı yüksek lisans öğrencisiyim..."cabri 3D yardımıyla gerçekleşen öğretimin ilköğretim öğrencilerinin prizmalar konusundaki başarısına etkisi" adlı yapacağım tez çalışmam için üzerinde çalıştığınız ve geliştirmiş olduğunuz "MGMP uzamsal yetenek testi"ni kullanmak istiyorum...bu konuda bana yardımcı olursanız sevinirim hocam...iyi çalışmalar diliyorum...not: en kısa zamanda cevabınızı bekliyorum...

Re: MGMP uzamsal yetenek testi izin iztemi...

Dön: İletiler | ↓ ↑

□ Melih Turgut [Kişilere ekle](#)
Kime: mehmet gülburnu

07.12.2012
Yanıtla

1 ek (5,2 MB)

Hotmail Etkin Görünüm

Merhabalar Mehmet Bey;

Öncelikle testi kullanmanızda herhangi bir sakınca yoktur onu belirtmek isterim...

Melih Turgut, PhD
Assistant Professor of Mathematics Education
Eskisehir Osmangazi University
Faculty of Education
Department of Elementary Education
Eskisehir-Turkey
E-mail: mturgut@ogu.edu.tr
<http://stat.ogu.edu.tr/mturgut>
Office: +902222393750-1614

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 :

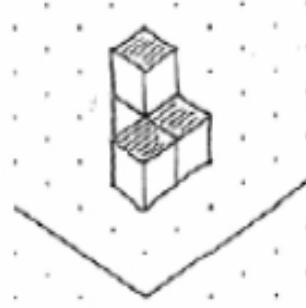


- Eğer hata yaparsanız dikkatlice siliniz.

SİZE SÖYLENMEDEN TESTE BAŞLAMAYINIZ !!!

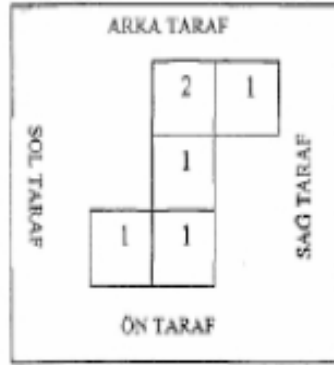
4 Aşağıda bu testle ilgili bazı örnekler verilmiştir. Bu örnekleri dikkatlice okuyup, arılamadığınız yerleri sorunuz.

Örnek 1 : Aşağıdaki resimde kaç tane küp vardır?

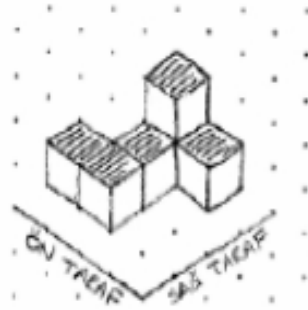


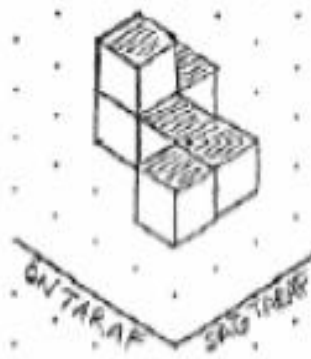
- A)3 B)4 C)6 D)8

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)



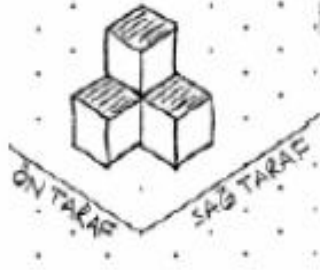
D)



Test başlıyor, hazır mısınız?

SORULAR

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



A)

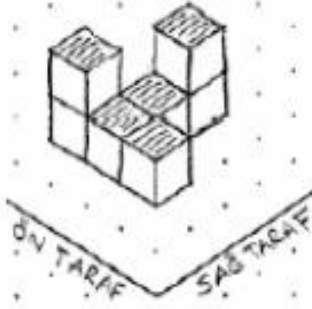
B)

C)

D)



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

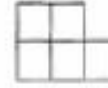
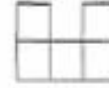
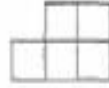
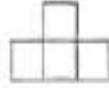


A)

B)

C)

D)



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

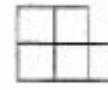
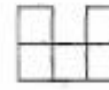
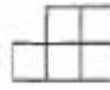
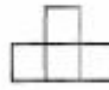


A)

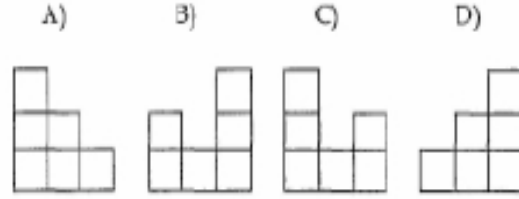
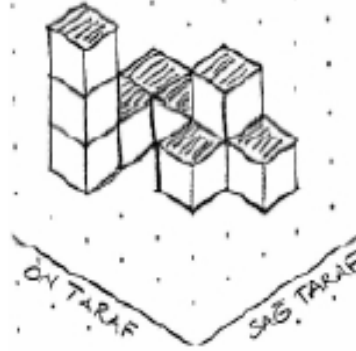
B)

C)

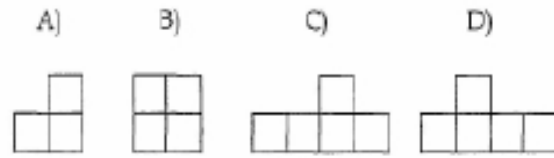
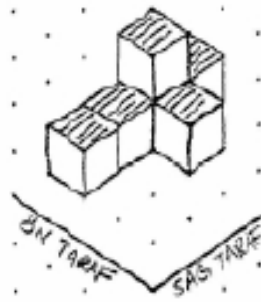
D)



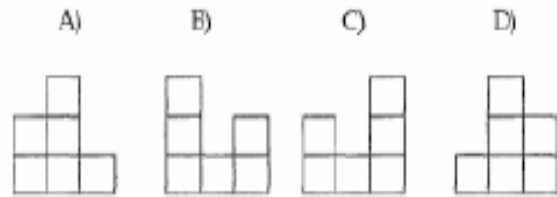
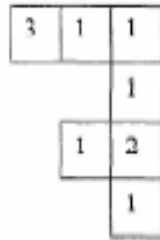
4. Önden ve sağdan görünüşü verilen aşağıdaki binanın sağdan görünüşü aşağıdakilerden hangisidir?



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



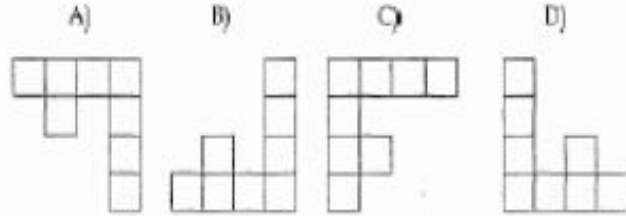
6. Aşağıda bir binanın tepeden (kuşbakışı) görünüşü verilmiştir. Bu göre bu binanın arkadan görünüşü aşağıdakilerden hangisidir?



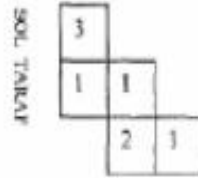
7. Aşağıda bir binanın **arkadan** görünüşü verilmiştir. Buna göre bu binanın **önden** görünüşü aşağıdakilerden hangisidir?



ARKA TARAF

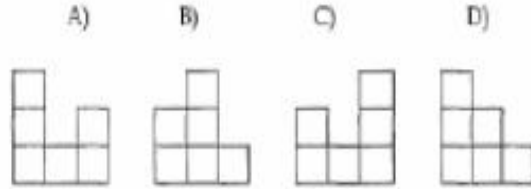


8. Aşağıda bir binanın tepeden (kuşbakışı) görünüşü verilmiştir. Bu göre bu binanın **soldan** görünüşü aşağıdakilerden hangisidir?



SOL TARAF

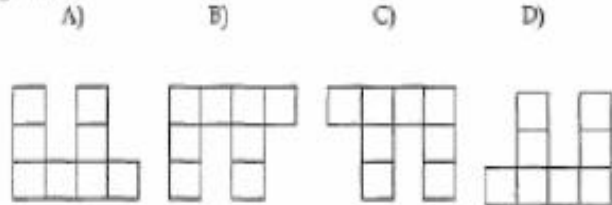
ÖN TARAF



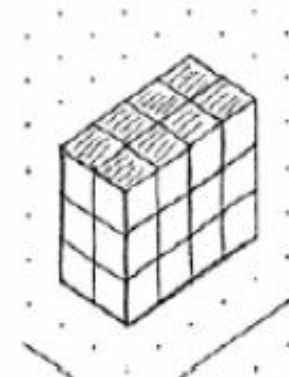
9. Aşağıda bir binanın **önden** görünüşü verilmiştir. Buna göre bu binanın **arkadan** görünüşü aşağıdakilerden hangisidir?



ÖN TARAF

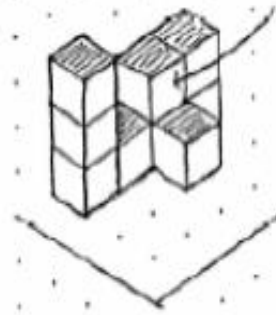


10. Aşağıdaki binanın yapımında **kaç tane** küp kullanılmıştır?



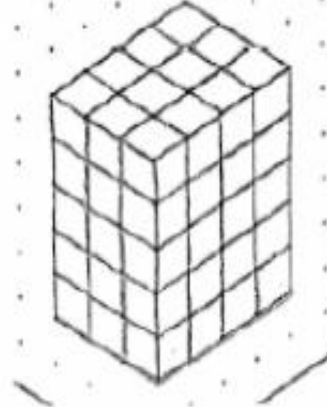
- A) 18 B) 24 C) 36 D) 48

11. Aşağıdaki okla gösterilen küp kaç tane köpüğe yaz-yüze durmaktadır?



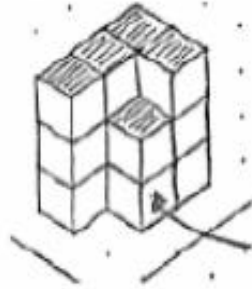
- | | | | |
|----|----|----|----|
| A) | B) | C) | D) |
| 2 | 3 | 4 | 5 |

12. Aşağıdaki binanın yapımında kaç tane küp kullanılmıştır?



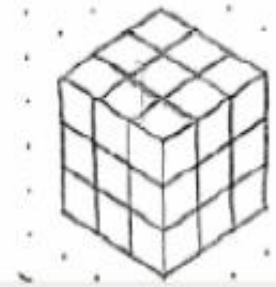
- | | | | |
|----|----|----|----|
| A) | B) | C) | D) |
| 36 | 42 | 48 | 60 |

13. Aşağıdaki okla gösterilen küp kaç tane köpüğe yaz-yüze durmaktadır?

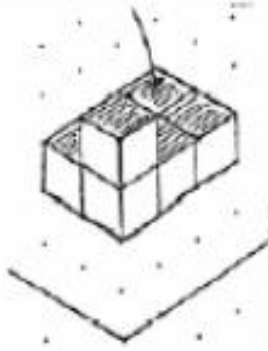


- | | | | |
|----|----|----|----|
| A) | B) | C) | D) |
| 2 | 3 | 4 | 5 |

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



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



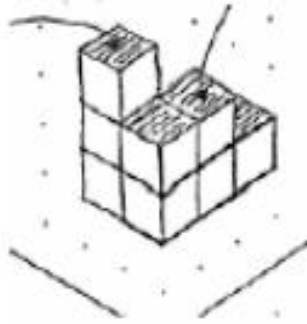
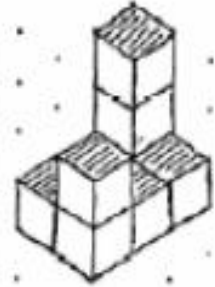
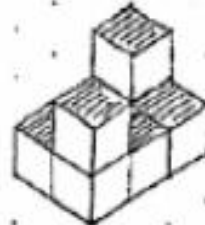
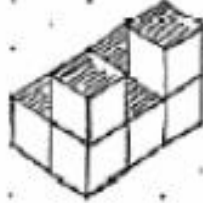
15. Yandaki resimde, okla gösterilen küpün üzerine bir küp daha eklenirse, binanın yeni görüntüsü aşağıdakilerden hangisi gibi olur?

A)

B)

C)

D)



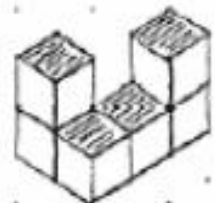
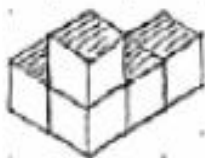
16. Yandaki resimde, okla gösterilen küpler kaldırılırsa, binanın yeni görüntüsü aşağıdakilerden hangisi gibi olur?

A)

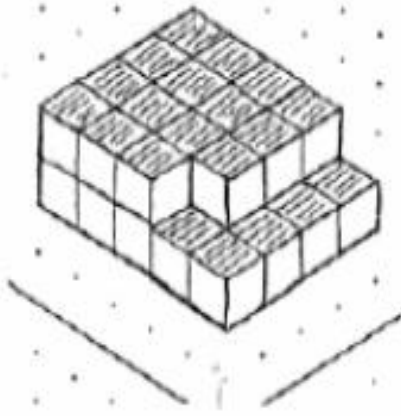
B)

C)

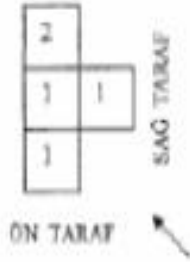
D)



17. Aşağıdaki binanın yapımında kaç tane küp kullanılmıştır?



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



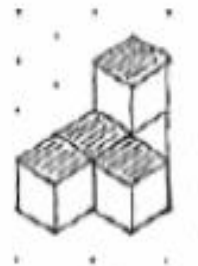
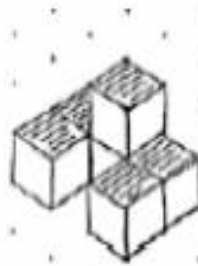
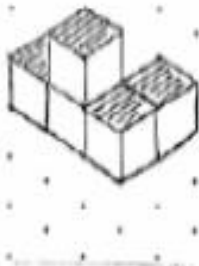
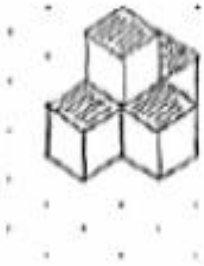
18. Yanda bir binanın tepeden (kuşbakışı) görüntüsü verilmiştir. Buna göre bu binanın önden ve sağdan görünüşü aşağıdakilerden hangisidir?

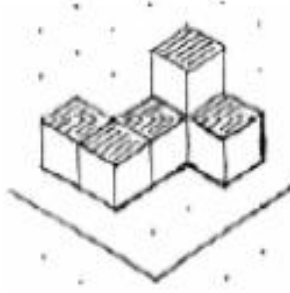
A)

B)

C)

D)





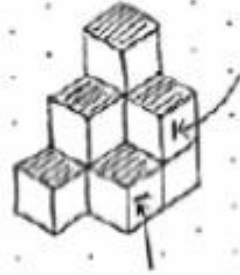
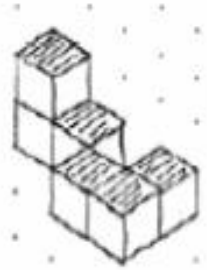
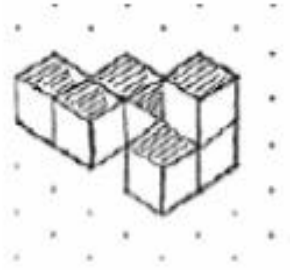
19. Yandaki resimde bir binanın görüntüsü verilmiştir. Aşağıdakilerden hangisi aynı binanın başka bir görüntüsüdür?

A)

B)

C)

D)



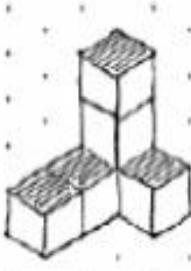
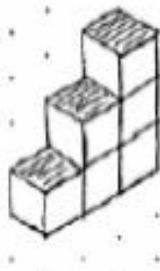
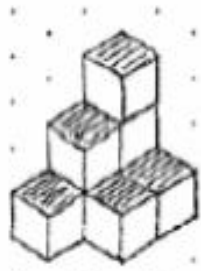
20. Yandaki resimde, okla gösterilen küpler kaldırılsa, binanın yeni görüntüsü aşağıdakilerden hangisi gibi olur?

A)

B)

C)

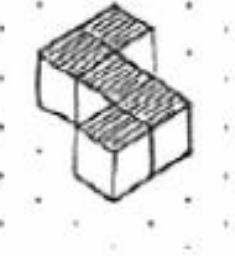
D)



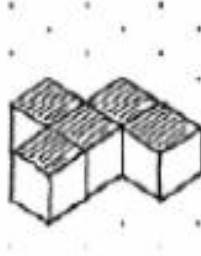


21. Yanındaki resimde bir binanın görüntüsü verilmiştir. Aşağıdakilerden hangisi aynı binanın başka bir taraftan görüntüsüdür?

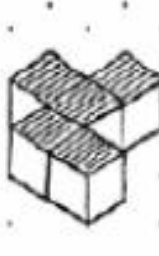
A)



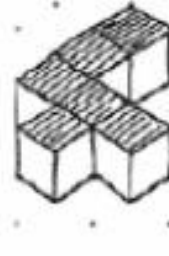
B)



C)



D)



AĞAÇ TARAF

1		1
1	1	2

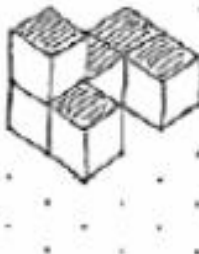
SAĞ TARAF

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

A)



B)

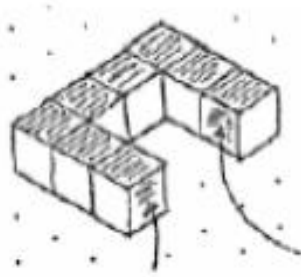


C)



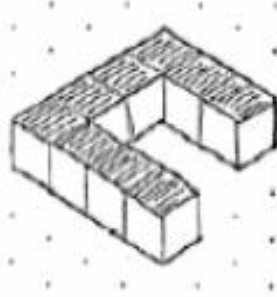
D)



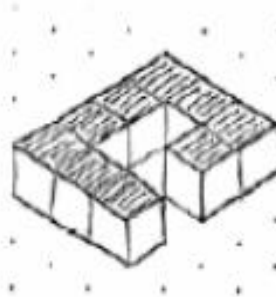


23. Yandaki resimde, oklarla gösterilen yüzlere değecek şekilde birer küp daha eklenirse, binanın yeni görüntüsü aşağıdakilerden hangisi gibi olur?

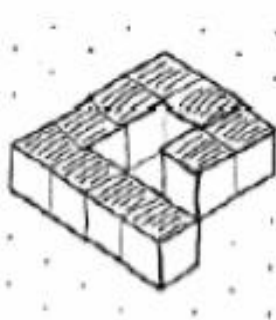
A)



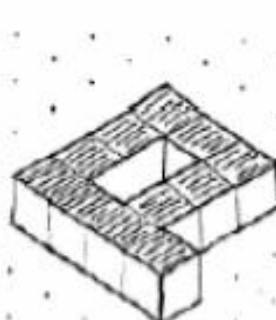
B)

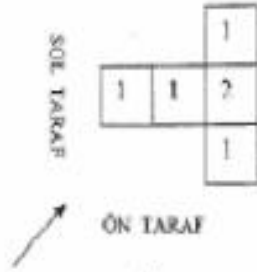


C)

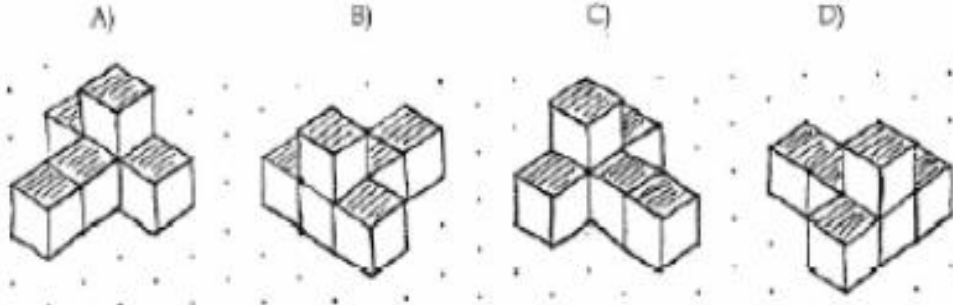


D)

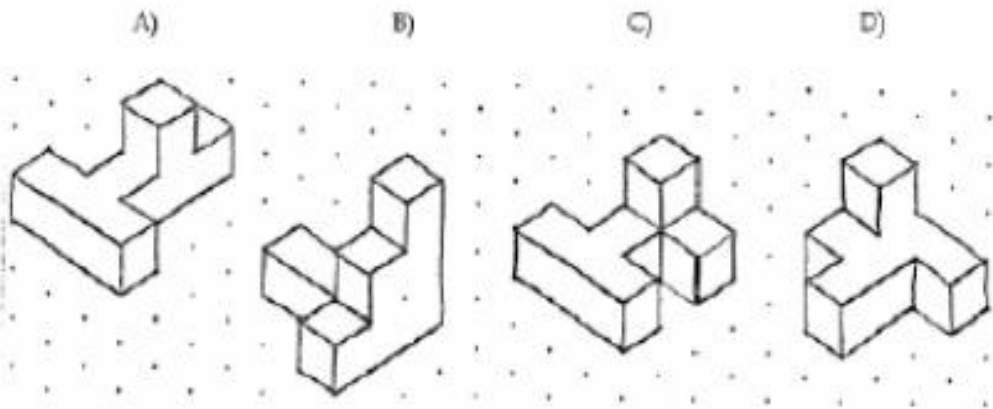
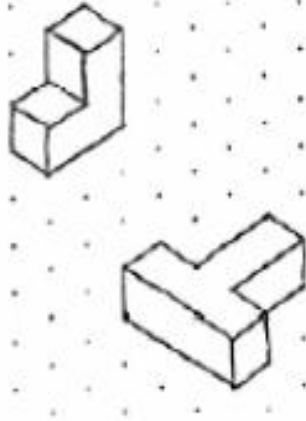


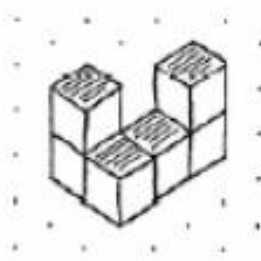


24. Yanda bir binanın tepeden (kuşbakışı) görünüşü verilmiştir. Buna göre bu binanın önden ve soldan görünüşü aşağıdakilerden hangisidir?



25. Yandaki resimde verilen parçalarla aşağıdaki binalardan hangisi oluşturulabilir?



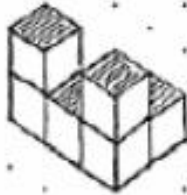


26. Yandaki resimde bir binanın görüntüsü verilmiştir. Aşağıdakilerden hangisi aynı binanın başka bir taraftan görüntüsüdür?

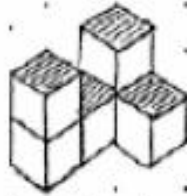
A)



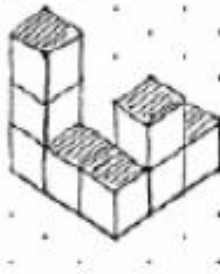
B)



C)

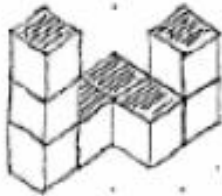


D)



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

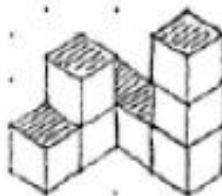
A)



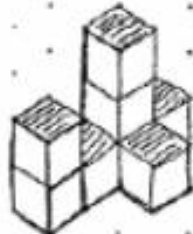
B)

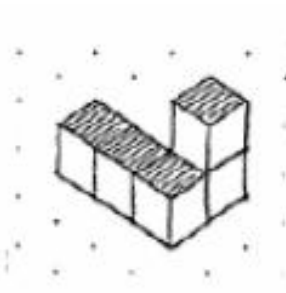


C)

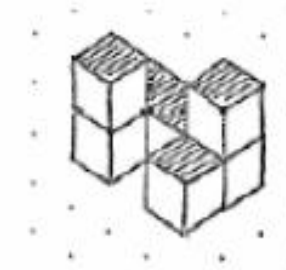
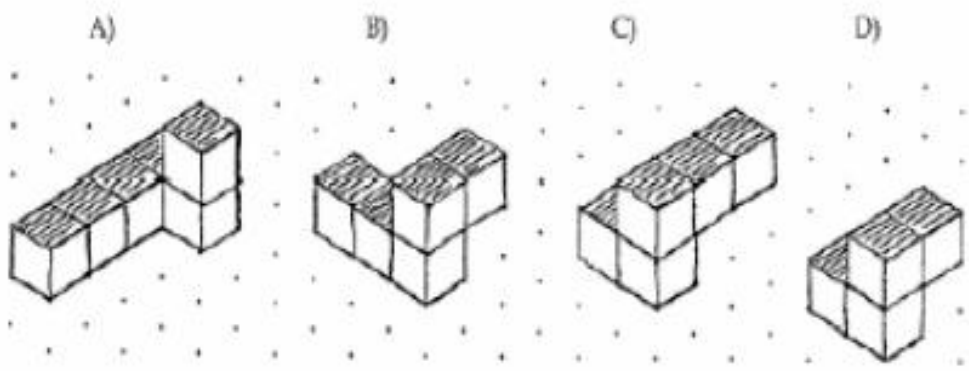


D)

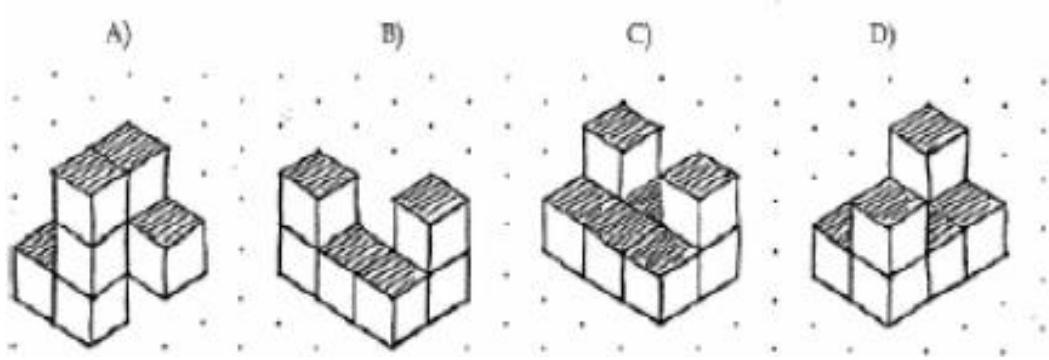




28. Yandaki resimde bir binanın görüntüsü verilmiştir. Aşağıdakilerden hangisi ayrı binanın başka bir taraftan görüntüsüdür?



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



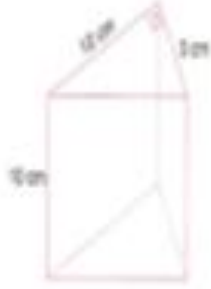
EK 3 Geometrik Cisimler Başarı Belirleme Ölçeği

ADI-SÖYADI:
NUMARASI:

TARİH:
SÜRE: 40 DAKİKA

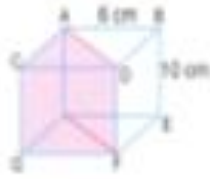
GEOMETRİK CİSİMLER BAŞARI BELİRLEME TESTİ

1)



Yanda verilen üçgen prizmanın yüzey alanı kaç cm^2 'dir?

2)

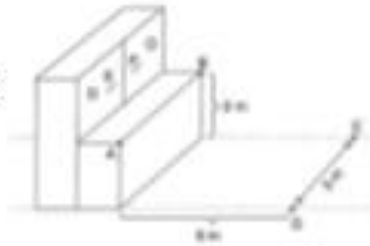


Yukarıdaki kare prizma taban köşerlerinden kesilerek iki prizma elde ediliyor.

$$|AB| = 6 \text{ cm}, |BE| = 10 \text{ cm}$$

olduğuna göre, taraflı olan prizmanın hacmi kaç cm^3 'tür?

3)



Alınan Bey deposuna mal yükleyebilmek için A, B, C ve D noktalarından geçen bir eğik düzlemi yapacaksınız.

Bu düzlemi desteklemek için altına beton döktüreceğine göre, kaç m^3 beton gerekir?

4)



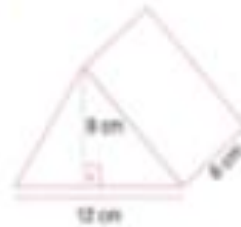
Yanda verilen üçgen prizmanın hacmi kaç cm^3 'tür?

5) Aşağıdaki evin 10 m hacmini hesaplayınız.



6) Bir üçgen bölgeye yüksekliği 10 metre ve kenarları 4'er metre olan bir dik üçgen prizma inşa edilecektir. Buna göre prizmayı oluşturarak hacmi için kaç m^3 çimento gerektiğini hesaplayınız?

7)



Yanda verilen üçgen prizmanın hacmi kaç cm^3 'tür?








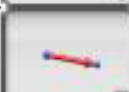

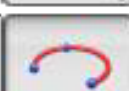



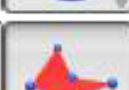
EK 4 Görüşme Formu







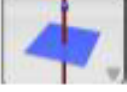




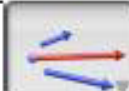









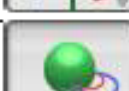
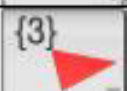
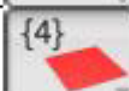
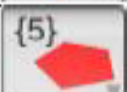
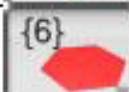
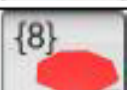
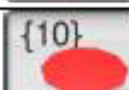
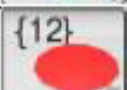
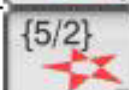
Görüşme Formu

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 karşılaştığımız 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 sürecinizden sonra geometriye bakış açımızda bir değişme oldu mu? Nasıl bir değişme oldu?
8. Bilgisayarda dinamik geometri programları ile ders işleme süreciniz geleneksel sınıf ortamımızla kıyasladığımızda farklılıklar var mıdır? Bunlar nelerdir?

EK 5 CABRİ 3D Kullanma Kılavuzu

Araç Çubukları ve Görevleri:

Araç	Görevi	Araç	Görevi
	(Manipulation) Ekrandaki nesnelere seçmeyi sağlar.		(Redefinition) Noktaları taşıma aracı.
	(Point) Nokta çizme aracı.		(Intersection Point(s)) Kesişme noktaları oluşturur.
	(Line) Doğru çizme aracı.		(Segment) Doğru parçası çizme aracı.
	(Ray) Başlangıç noktası belli olan ve iki noktadan geçen ışın çizme aracı.		(Vector) Vektör çizme aracı.
	(Circle) Merkezi belli olan bir daire çizer.		(Arc) Belirlenen 3 nokta arasında daire çizer.
	(Conic) Konik oluşturmak için kullanılır.		(Intersection Curve) Koni ya da silindirin düzlemlerle kesişme noktalarını belirler.
	(Plane) Düzlem oluşturur.		(Polygon) Çokgen çizme aracı.

	(Triangle) Üçgen çizme aracı.		(Half Plane) Yarım düzlem oluşturur.
	(Sector) Sektör kökenli bir nokta ve iki nokta tarafından tanımlanan yapı sağlar.		(Cylinder) Silindir çizme aracı.
	(Cone) Koni çizme aracı.		(Sphere) Küre çizme aracı.
	(Perpendicular) Düzleme dik doğru çizer.		(Parallel) Sahnedeki Doğruya ya da düzleme paralel doğru ya da düzlem oluşturur.
	(Perpendicular Bisector) İki nokta arasına eşit uzaklıkta düzlem oluşturur.		(Bisector plane) Açığortay düzlemi oluşturmak için kullanılır.
	(Midpoint) İki nokta arasının ortasını bulur.		(Vector Sum) İki vektörün birleşimini verir.
	(Cross product) Vektörlere dik vektör çizer.		(Measurement Transfer) Doğrunun istenilen kısmının uzunluğunu verir.
	(Trajectory) Animasyon oluşturma aracıdır.		(Central Symmetry) Nesnenin noktaya göre simetrisini alır.
	(Half-Turn) Şeklin doğruya göre simetriğini verir.		(Reflection) Şeklin Düzleme göre simetriğini alır.
	(Translation) Şeklin istenilen uzaklıkta kopyasını alır.		(Rotation) Şekli belli bir noktaya göre döndürür.
	(Dilation) Şekli genişletir.		(Inversion) Şeklin tersini alır.
{3} 	(Equilateral Triangle) Eşkenar üçgen çizer.	{4} 	(Square) Kare çizme aracı.
{5} 	(Regular Pentagon) Düzgün beşgen çizim aracı.	{6} 	(Regular Hexagon) Düzgün altıgen çizme aracı.
{8} 	(Regular Octagon) Düzgün sekizgen çizme aracı.	{10} 	(Regular Decagon) Düzgün ongen çizme aracı.
{12} 	(Regular Dodecagon) Düzgün onikigen çizme aracı.	{5/2} 	(Pentagram) Beş köşeli yıldız çizme aracı.

	(Tetrahedron) Dört yüzlü üçgen çizim aracı.		(XYZ Box) Dikdörtgenler prizması çizme aracı.
	(Prism) Prizma çizme aracı.		(Pyramid) Primit çizme aracı.
	(Convex Polyhedron) Dış bükey çok yüzlü çizme aracı.		(Open Polyhedron) Çok yüzlüleri açmak için kullanılan araç.
	(Cut Polyhedron) Çok yüzlüleri belli bir düzleme göre kesmek için kullanılan araç.		(Regular Tetrahedron) Düzgün dört üçgen yüzlü cisim çizme aracı.
	(Cube) Küp çizme aracı.		(Regular Octahedron) Düzgün sekiz yüzlü çizim aracı.
	(Regular Dodecahedron) Düzgün oniki yüzlü çizim aracı.		(Regular Icosahedron) Düzgün yirmi yüzlü çizim aracı.
	(Distance) İki nokta arasındaki mesafeyi verir.		(Length) Bir doğru parçasının uzunluğunu verir.
	(Area) Bir yüzeyin alanını bulur.		(Volume) Şeklin hacmini bulur.
	(Angle) Açıyı hesaplar.		(Dot product) İki vektörün uzunluğunu verir.
	(Coord. & equation(s)) Koordinatları verir.		(Calculator) Hesaplamaları yapar.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: MEHMET GÜLBURNU

Doğum Yeri: Mersin

Doğum Tarihi:19/11/1985

Medeni Hali: Evli

Yabancı Dili: İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise: 19 Mayıs Süper Lise (Yabancı Dil Ağırlıklı) – (2001/2005)

Lisans: Karadeniz Teknik Üniversitesi – (2005/2009)

Yüksek Lisans: Adıyaman Üniversitesi – (2010/2013)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl

MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI - 2009'dan beri devam etmekteyim.

Yayınları (SCI ve diğer)

Gürbüz, R. ve Gülburnu, M. 2012. Dinamik Geometri Yazılımı Cabri 3D'nin öğrencilerin Prizmalar Konusundaki Öğrenmelerine Etkisi. X. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi (X.UFBMEK) Bildiri Kitabı s. 445 (27-30 Haziran 2012 Niğde). Pegem Akademi. Ankara.