



**ORTAOKUL 7. SINIF MATEMATİK DERSİ “GEOMETRİK
CİSİMLER” ALT ÖĞRENME ALANININ ÖĞRETİMİNDE DİNAMİK
MATEMATİK YAZILIMI GEOGEBRA 5.0 KULLANIMININ ÖĞRENCİ
BAŞARISINA ETKİSİ**

MUHSİN ÖZ

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

KASIM, 2015

TELİF HAKKI ve TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren 12 ay (1 yıl) sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı : Muhsin
Soyadı : ÖZ
Bölümü : İlköğretim Matematik Öğretmenliği
İmza :
Teslim tarihi :

TEZİN

Türkçe Adı : Ortaokul 7. Sınıf matematik dersi geometri öğrenme alanına ait “geometrik cisimler” alt öğrenme alanının öğretiminde dinamik matematik yazılımı GeoGebra 5.0 kullanımının öğrenci başarısına etkisi

İngilizce Adı : The effects of using a dynamic mathematics software geogebra 5.0 in teaching the subject of “geometrical object” in seventh grade math class in a primary school on students’ achievement

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazar Adı Soyadı : Muhsin ÖZ

İmza :

Jüri Onay Sayfası

Muhsin ÖZ tarafından hazırlanan “Ortaokul 7. Sınıf matematik dersi “geometrik cisimler” alt öğrenme alanının öğretiminde dinamik matematik yazılımı GeoGebra 5.0 kullanımının öğrenci başarısına etkisi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Gazi Üniversitesi İlköğretim Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman (Üye): Doç. Dr. Mehmet Bulut

(İlköğretim Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

.....

Üye: Yrd.Doç.Dr. Dursun Soylu

(İlköğretim Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

.....

Üye: Yrd.Doç.Dr. Sefa Dünder

(İlköğretim Anabilim Dalı, Abant İzzet Baysal Üniversitesi)

.....

Tez Savunma Tarihi: 20/11/2015

Bu tezin Gazi Üniversitesi İlköğretim Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Prof. Dr. Tahir Atıcı

.....

TEŞEKKÜR

Bu araştırmamı başarı ile tamamlamamda yardımcı olan, çalışmamın her aşamasında bana yön veren, değerli fikirleriyle bana rehberlik eden tez danışmanım Doç. Dr. Mehmet BULUT'a saygı ve teşekkürlerimi sunarım. Gazi Eğitim Fakóltesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bilim Dalı'nın değerli öğretim elemanlarına, Yrd. Doç. Dr. Dursun SOYLU ve Yrd. Doç. Dr. Mustafa KALE'ye ayrı ayrı teşekkür ederim.

Çalışmam boyunca fikirleriyle destekleyen ve istatistik çalışmalarında yardımcı olan değerli dostum Metehan MERCAN'a, her konuda olduğu gibi İngilizce konusunda da yardımlarını esirgemeyen değerli abim Abdullah KASAP'a çok teşekkür ederim.

Sabrını ve emeğini hiç esirgemeyen, beni cesaretlendiren, benimle aynı heyecanı paylaşan ve varlığıyla bana güç veren değerli eşim Emel ÖZ'e; özellikle tezimin yazım sürecinde yanımdan hiç ayrılmayan biricik kızım Ahsen ÖZ'e sonsuz sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak; hayatımın her aşamasında yanımda olan, beni cesaretlendiren ve benden desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, bu çalışmanın tamamlanmasında ve bugünlere gelmemde büyük emeği olan babam Necmettin ÖZ'e, annem Sadiye ÖZ'e ve kardeşlerim Sacide ve Şeyma ÖZ'e sonsuz saygı, sevgi ve teşekkürler.

**ORTAOKUL 7. SINIF MATEMATİK DERSİ “GEOMETRİK
CİSİMLER” ALT ÖĞRENME ALANININ ÖĞRETİMİNDE DİNAMİK
MATEMATİK YAZILIMI GEOGEBRA 5.0 KULLANIMININ
ÖĞRENCİ BAŞARISINA ETKİSİ
(Yüksek Lisans Tezi)**

Muhsin ÖZ

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
KASIM, 2015**

ÖZ

Bu araştırmanın amacı, ortaokul 7.sınıf matematik dersi geometri öğrenme alanlarından geometrik cisimler alt öğrenme alanının öğretiminde üç boyutlu dinamik matematik yazılımı GeoGebra 5.0 kullanımının öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisinin incelenmesidir. Bu araştırma, 2014 – 2015 eğitim öğretim yılında, Kütahya İli Domaniç İlçesi’nde bulunan iki devlet okulunun 7. sınıflarında öğrenim gören toplam 37 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, yarı deneme modellerinden eşitlenmemiş kontrol gruplu model kullanılmıştır. Ortaokul 7. sınıflardan biri deney grubu, diğeri ise kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Çamlıca Ortaokulu 7. Sınıf öğrencileri deney grubunu, Vakıfbank 50.Yıl Ortaokulu 7.sınıf öğrencileri ise kontrol grubunu oluşturmaktadır. Deney grubunda 16 öğrenci ve kontrol grubunda 21 öğrenci bulunmaktadır. Deney grubunda dersler dinamik matematik yazılımı GeoGebra 5.0’ın kullanıldığı, bilgisayar destekli öğretim yaklaşımı ile işlenmiştir. Kontrol grubunda ise dersler geleneksel öğretim yaklaşımı ile yürütülmüştür. Araştırmada veri toplama aracı olarak “Geometrik Cisimler Başarı Testi” kullanılmıştır. Veri toplama aracından elde edilen veriler spss 20 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgular, matematik başarısı yönünden deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturduğu belirlenmiştir. Araştırma sonucunda; dinamik matematik yazılımı GeoGebra 5.0 ile yapılan öğretimin öğrencilerin akademik başarısını artırmada geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu görülmüştür. Araştırmadan elde edilen sonuçların geometri öğretiminde dinamik matematik

yazılımı GeoGebra 5.0 kullanımı üzerine yapılacak çalışmalara katkı sağlayacağı düşünölmektedir.

Bilim Kodu :
Anahtar Kelimeler : Matematik, GeoGebra, Bilgisayar Destekli Öğretim, Dinamik matematik yazılımı, Geometrik Cisim, Matematik Başarısı.
Sayfa Adedi : 111
Danışman : Doç Dr. Mehmet BULUT

**THE EFFECTS OF USING A DYNAMIC MATHEMATICS
SOFTWARE GEOGEBRA 5.0 IN TEACHING THE SUBJECT OF
“GEOMETRICAL OBJECT” IN SEVENTH GRADE MATH CLASS
IN A PRIMARY SCHOOL ON STUDENTS’ ACHIEVEMENT
(Master Thesis)**

Muhsin ÖZ

**GAZI UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES
NOVEMBER, 2015**

ABSTRACT

The aim of this research is to find out whether and how using dynamic mathematics software GeoGebra 5.0 will effect primary school 7th grade student’s academic achievement in geometrical object. This research took place in 2014-2015 academic (educational) years on two government schools 7th grade students in Kütahya, Domaniç province on total over 37 participants. In this research from quasi experimental design nonequivalent, control group model was used. While one of the 7th grades was determined as the experimental group, the other one was identified as the control group. In order to find out the effects of the software 7th grade students from Çamlıca School were assigned as an experimental group and Vakıfbank 50.Yıl school 7th grade students were assigned as a control group The experimental group consists of 16 students and a control group consists of 21 students. The lessons on experimental group were carried out with computer aided class using dynamic mathematics software GeoGebra 5.0 while on the control group lessons were taught in with traditional teaching method. During this research Geometrical shapes achievement test was used to collect data. This data was analyzed by the SPSS 20 statistic program. The analysis of data shows that statically dynamic geometrical software GeoGebra 5.0 affects positively the students learning and achievement in geometrical object. In addition, it is seen that this software has positive effects in enhancing students' achievements in learning geometric solid and it is more effective than the traditional method. As a result, according to findings of this research is that dynamic geometrical software GeoGebra 5.0 will contribute positively to the teaching geometrical shapes.

Science Code :
Key Words : Mathematics, GeoGebra, Computer-based Teaching, Dynamic Geometric Software, Geometric Object, Mathematical Achievement.
Page Number : 111
Supervisor : Assoc. Prof. Mehmet BULUT

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	iv
ÖZ.....	v
ABSTRACT.....	vii
TABLolar LİSTESİ.....	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ	xii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	xiii
BÖLÜM I.....	1
GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Problem Cümlesi	28
1.3. Alt Problemler	28
1.4. Araştırmanın Amacı	28
1.5. Araştırmanın Önemi	28
1.6. Varsayımlar	29
1.7. Araştırmanın Sınırlılıklar.....	30
1.8. Tanımlar.....	30
BÖLÜM II	31
LİTERATÜR TARAMASI.....	31
BÖLÜM III.....	39
YÖNTEM.....	39
3.1. Araştırmanın Modeli.....	39
3.2. Çalışma Grubu	40

3.3. Veri Toplama Aracı	40
3.4. Verilerin toplanması	43
3.5. Verilerin Analizi	43
3.6. Uygulama Süreci	44
BÖLÜM IV	46
BULGULAR VE YORUMLAR	46
4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	46
4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	47
4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	47
4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	48
4.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	49
BÖLÜM V.....	50
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	50
5.1. Sonuçlar	50
5.2. Öneriler	52
KAYNAKLAR	53
EKLER.....	60

TABLolar LİSTESİ

Tablo 3.1. Eşitlenmemiş Kontrol Gruplu Deney Deseni.....	40
Tablo 3.2. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencileri Cinsiyete Göre Dağılımı.....	40
Tablo 3.3. Ortaokul 7. Sınıf Matematik Programı Geometrik Cisimler Alt Öğrenme Alanı Kazanımları.....	41
Tablo 3.4. Geometrik Cisimler Başarı Testi Madde Analizi Sonuçları.....	42
Tablo 3.5. Grupların Shapiro-Wilks Normal Dağılım Testi Sonuçları.....	44
Tablo 4.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test Puanlarına İlişkin “Bağımsız Örneklem İçin T Testi” Sonuçları.....	46
Tablo 4.2. Deney Grubunun Ön-Test ve Son-Test Puanlarına İlişkin “Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi” Sonuçları.....	47
Tablo 4.3. Kontrol Grubunun Ön-test ve Son-test Puanlarına İlişkin “Bağımlı Gruplar İçin T Testi” Sonuçları.....	48
Tablo 4.4 Deney ve Kontrol Grubunun Son-Test Puanlarına İlişkin “Mann-Whitney U Testi” Sonuçları.....	48
Tablo 4.5. Deney ve Kontrol Gruplarının Kalıcılık Testi Puanlarına İlişkin “Bağımsız Örneklem İçin T Testi” Sonuçları.....	49

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1. GeoGebra'nın ana ekranı.....	25
Şekil 1.2. GeoGebra hem BCS'yi hemde DGY'yi içermektedir.....	27

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
PISA	: Program For International Student
TIMSS	: Trends In International Mathematics And Science Study
OECD	: Organisation For Economic Cooperation And Development
NCTM	: National Council Of Teachers Of Mathematics

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde; araştırmanın problem durumu, problem cümlesi, alt problemleri, araştırmanın önemi, araştırmanın amacı, sayıtlıları, sınırlılıkları ve tanımları üzerinde durulmuştur.

1.1. Problem Durumu

İnsanoğlu, geçmişten günümüze bilimle iç içe olmuştur. Bilim dünyasında üretilen ve geliştirilen bilgiler direkt olarak teknolojiyi de etkilemektedir. Bilim dünyasının ürettiği bilgiler teknoloji ile hayatımıza girmektedir. Bilim ve teknoloji arasında doğal bir sebep sonuç ilişkisi vardır.

Bilimin ne olduğu, ne ile uğraştığı ve neye yaradığı gibi konularda birçok görüş ortaya atılmıştır. Bu görüşler doğrultusunda bilimin birçok tanımı yapılmıştır. Bu tanımlar arasında “... nesnel sağlamlığı olan bilgiler bütünü”, “neden-sonuç ilişkilerinin belirtildiği sistematik bilgi birikimi”, “insanoğlunun biriktirdiği, kaydedilmiş sistematik bilgi” biçiminde tanımlara rastlanmaktadır. (Karasar, 2011, s. 8). Bilim üzerinde uzlaşılan bir tanım olmamasına rağmen, bilimi “ geçerliliği kabul edilmiş sistemli bilgiler bütünü” olarak tanımlayabiliriz (Karasar, 2011, s. 8).

Benzer bir durum teknolojinin tanımı için de geçerlidir. Teknoloji üzerine de çok farklı tanımlar yapılmıştır. Teknoloji kavramının “bilimsel ya da diğer sistematik bilgilerin pratik alanlara sistemli bir şekilde uygulanması” ya da “bilimin hizmet, üretim, ulaşım vb. alanlardaki sorunlara uygulanması” tanımları vardır (Yalın, 2007, s. 2). Bu tanımları göz önünde bulundurarak teknolojinin bilim ve uygulama arasındaki bağı oluşturduğunu söyleyebiliriz.

Teknolojiyi büyük bir fabrika gibi kabul edersek, bilimi de bu fabrikaya parça üreten yan sanayileri gibi değerlendirebiliriz. Bilimin alt dallarından her biri kendi içinde bilgi üreten

bir yan sanayi fabrikası gibi çalışmaktadır. Teknoloji ise bu bilgi ürünlerini kullanarak insanoğlunun hayatını kolaylaştıran yeni ürünler sunmaktadır.

Bilimin bütün dallarında az ya da çok matematik vardır. Çoban'a (2002) göre "kişiyi etkileyen basit olaylardan evrenin yapısına kadar giden düşüncelerin hepsinde matematik vardır". Bilimin bazı dallarında (fizik, kimya vb.) matematik olmazsa olmaz konumdayken, bazı dallarında (biyoloji, tıp) ise yardımcı araç konumundadır. MEB'e (2015, s.4) göre "Matematik, kavramları arasında anlamlı ilişkiler bulunan, kendine özgü sembolleri ve terminolojisi olan evrensel bir dildir". Ersoy'un (2003) belirttiği gibi "Matematik, kimilerine göre soyutlama ve modelleme bilimi kimilerine göre bilimin ortak dili ve aracıdır". Dünyanın neresinde olursanız matematik bilen herkes, matematik cümlesiyle ifade edilmiş herhangi bir durumu ya da herhangi bir matematik probleminin çözümünü anlayabilir.

Bilim için bu kadar önemli olan matematikte, matematiğin alt dallarında geometrinin yeri ve önemi ayrıdır. Geometri, matematiğin alt dalları arasında insanların hayatlarında somut olarak görebildikleri ve kullanabildikleri bir alandır. Geometri içinde bulunduğumuz ortamı algılamamızı ve anlamlandırmamızı sağlamaktadır. Ayrıca birçok ülkenin sembolü geometrik şekillerden oluşmaktadır.

20. yüzyıl bilimsel ve teknik gelişmeler anlamında diğer yüzyıllarda görülmemiş bir hızda ve büyüklükte gelişmelere sahne olmuştur (Karasar, 2011, s. 32). Bütün bu gelişmelerin temelini oluşturan en küçük parça bilgidir. Eski bilgilerin aktarılıp yeni bilgilerin üretilmesinin yolu ise eğitimden geçmektedir. Aktümen'e (2002) göre eğitimden beklenen; karşılaştığı problemleri çözebilen, bilgiyi yönetebilen ve diğer insanlarla bir ekip halinde çalışabilen insanlar yetiştirmesidir. Bilgi toplumunun temelini oluşturan eğitim, günümüzde yeni bir konum, güç ve değer kazanmıştır (Aydın'dan aktaran Başaran Şimşek, 2012). Bilim, teknik ve ekonomik olarak gelişmiş olan ülkelerin eğitimde de önde olduğunu görüyoruz. Bu ülkeler ürettikleri bilgilerin devamlılığını sağlayıp geliştirmeleri için gelecek nesillerine bunu aktarma ihtiyacı duymaktadır. Zaten bilimsel ve teknik gelişmelere yön vermek isteyen devletler eğitime önem vermek zorundadır. Ersoy'a (2003) göre "bilişim çağında ve bilgi toplumlarında sıradan ve bir dönem eğitim değil, nitelikli ve sürekli eğitim amaçtır".

Mercan'a (2012) göre "Teknolojik gelişmelerin hayatımızın her alanında etkisini gün geçtikçe arttırdığı günümüzde, eğitimin bu etkiden uzak kalması mümkün değildir." Eğitimin de teknolojiyi etkilediğini göz ardı edemeyiz. Hatta eğitim ve teknoloji arasında döngüsel bir ilişkiden söz edebiliriz. Eğitimle bilgi üretilir. Üretilen bilgi teknoloji ile insanların hayatına kullanılabilir bir hal ile yenilikler getirir. Teknoloji ile gelen yenilikler ise eğitimde kullanılan yeni yöntem ve araçları beraberinde getirir. Eğitim ve teknoloji arasındaki bu ilişkinin en güzel örneği bilgisayarlardır. 20. Yüzyılın ortalarında üretilen ilk bilgisayar bir oda büyüklüğünde ve şimdikilerden kat kat fazla enerji harcarken, gelişen teknolojiyle birlikte günümüzde farklı ihtiyaçlar için çeşitli boyutlarda üretilen nerdeyse herkesin her gün kullanmak zorunda olduğu bir araç konumuna gelmiştir. Bilgisayarlardaki bu değişim, onları önce eğitimde kullanılır hale getirmiş; daha sonra ise eğitimin vazgeçilmez bir parçası yapmıştır.

Teknolojinin eğitime etkisi eğitim teknolojisi ve öğretim teknolojisi gibi yeni alanlar ortaya çıkarmıştır. Eğitim teknolojisi kavramı için birçok araştırmacı tarafından değişik tanımlar yapılmıştır. Eğitim teknolojisi, en etkili ve olumlu öğrenmeyi sağlamak için öğrenme sistemlerini planlayan yaratıcı öğretim tekniklerini tamamlayan bir bilim dalıdır (Cartet ve Burton'dan aktaran Uşun, 2004, s. 4). Alkan'a (1995, s. 16) göre ise eğitim teknolojisi; genelde eğitime, özelde öğrenme durumuna egemen olabilmek için ilgili bilgi ve becerilerin yardımıyla öğrenme ya da eğitim süreçlerinin işlevsel olarak yapıllaştırılmasıdır. Hızal'a (1992) göre "insanın öğrenmesi ve iletişim bilimleri alanındaki araştırma bulgularına dayanarak yetişmiş insan gücü ve insan gücü dışı kaynaklardan (araç gereçlerden) yararlanarak eğitimin özel amaçlarına götüreceği öğretme-öğrenme süreçlerini sistematik biçim tasarlama, uygulama, değerlendirme ve geliştirmeye yönelik bir eğitim bilimidir". Uşun'a (2004, s. 6) göre "eğitim teknolojisi eğitimle ilgili kuramların öğretmen ve özellikle de eğitimin merkezinde yer alan öğrenci açısından en etkili ve verimli uygulamalara dönüştürülebilmesi için; kuramsal esaslar, hedef, öğrenci, insan gücü, ortam, yöntem-teknik, öğrenme durumları ve değerlendirme gibi öğelerden oluşturulmuş uygulamalı bir bilim dalıdır". Yani eğitim teknolojisi, eğitim teorisinden (kuramsal esaslar), uygulamasına (ortam, yöntem, teknik, öğrenme durumları) ve değerlendirilmesine kadar eğitimin her yönünü kapsamakta ve eğitim uygulamalarına bütüncül bir yaklaşım göstermektedir (Uşun, 2004, s. 2).

Eğitimin öğretimi kapsadığı düşüncesinden yola çıkılarak “öğretim teknolojisi” de eğitim teknolojisinin bir parçası olarak ele alınabilir (Uşun, 2004, s. 9). Bu doğrultuda yapılan bir tanıma göre öğretim teknolojisi; “özel amaçların gerçekleştirilmesinde etkili öğrenme sağlamak için iletişim ve öğrenmeyle ilgili araştırmalardan hareketle, insan gücü ve insan gücü dışı kaynaklar kullanılarak, öğretme-öğrenme sürecinin tasarımı, uygulanması ve değerlendirilmesinde sistematik bir yaklaşım”dır (Ergin’den aktaran Uşun, 2004, s. 9). Alkan’a (1995, s. 19) göre öğretim teknolojisi belirli disiplinlerin (fen, biyoloji vb.) kendine has yönlerinin teknolojiyle harmanlanmasıdır. Bu terim, ilgili disiplin alanlarına özgü olarak etkili öğrenmeyi sağlamak için amaçlı ve kontrollü durumlarda insan ve insan dışı kaynakları birlikte kullanarak belirli özel hedefler doğrultusunda öğrenme – öğretme süreçlerinin düzenlenmesi ve geliştirmesi eylemlerinin bütününe içeren sistematik bir yaklaşımı ifade etmektedir (Alkan, 1995, s.19). “Eğitim teknolojisi” terimi, öğretme-öğrenme süreçleri ile ilgili özgün bir disiplini vurgularken, “öğretim teknolojisi” terimi ise bir konunun öğretimi ile ilgili öğrenmenin kılavuzlaşması etkinliğini ifade etmektedir (Alkan, 1995, s.19).

Eğitim teknolojisi etkili bir biçimde kullanıldığında eğitime sağlayacağı yararları şu şekilde ifade edilmektedir:

1. Öğrenci başarısını artırır: Eğitim teknolojisi ve ilgili öğretim materyalleri hazırlanırken, öğretim ortamının düzenlenmesinden öğrencilerin farklı öğrenme biçimlerine ve farklı öğrenme hızlarına kadar her türlü farklılık dikkate alınacağından öğrenci başarısı artar.
2. Öğrencinin dikkatini sürekli tutar ve güdülenmesini sağlar: Öğrenme etkinliği süresince mümkün olduğunca çok duyu organına hitap edileceği için, ilgiyi öğretim etkinlikleri üzerinde canlı tutar ve öğrenmeye karşı güdülenmeyi artırır.
3. Unutulmayan, kalıcı bilgiler kazandırır: Gerçekleştirilecek etkinlikler ile öğrenciler, ya deney vb. etkinliklerle bizzat, ya da bilgisayar destekli çoklu ortamlarla sanal olarak yaparak ve yaşayarak öğrenecekleri için, belirlenen hedeflere ulaşırlar. Kalıcı, yaparak ve yaşayarak, zevkli, ilerde kullanabilmek üzere pekiştirilmiş öğrenmelerin gerçekleşebilmesi, eğitim teknolojisi olanaklarının eğitim ortamında bulundurulabilmesi ile doğru orantılıdır. Eğitim teknolojisi, yalnız öğrencinin değil öğretmenin de yardımcısıdır (Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi’nden [EARGED] aktaran Uysal, 2013).

Birçok ülke eğitim teknolojilerindeki değişim ve gelişim sonucu çıkan ürünleri toplumlarının geleceğinin inşa edildiği eğitim alanında, eğitim kalitelerini artırmak amacı

ile eğitim sistemlerinde kullanılmaktadır. Bu amaçla, okullarda sırasıyla hesap makineleri, tepegöz, bilgisayar ve son olarak da akıllı tahtalar kullanılmaya başlanmıştır (Uzun, 2012). Eğitim teknolojileri, eğitime yardımcı olan ve eğitimi tamamlayan parçalardan biridir.

Bu parçalardan birisi de eğitim yaklaşımlarıdır. 20. yüzyılın ortalarında dünya genelinde eğitim sistemleri davranışçı yaklaşıma göre düzenlenirken, günümüzde yapılandırmacı yaklaşım ön plandadır. Davranışçı yaklaşım hedef ve davranışları küçük parçalar halinde öğretmeyi benimserken, yapılandırmacı yaklaşım bireysel öğrenmeyi ön plana alan öğretmekten çok öğrenme üzerinde duran bir yaklaşımdır. Davranışçı yaklaşımda öğretmen aktifken, yapılandırmacı yaklaşımda öğrenci aktiftir. Davranışçı yaklaşımda öğretmenin bilgiyi nasıl aktaracağı önemliken, yapılandırmacı yaklaşımda öğrencinin bu bilgiyi nasıl algıladığı önemlidir.

Görüldüğü gibi bilim ve teknik alanda birçok gelişim ve değişim yaşanırken bunlara paralel olarak eğitimde de yaşanmıştır. Bütün bu değişim ve gelişimin temel sebebi ülkelerin en iyiyi bulma çabalarıdır. Bu da ülkeler arasında rekabetçi bir ortamın oluşmasına sebep olmaktadır. Ülkeler arası rekabetin eğitim alanındaki göstergelerinden birisi de Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD, [Organisation for Economic Development]) tarafından düzenlenen Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA, [Programme of International Student Assessment]) ve Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (TIMSS, [Trends in International Mathematics and Science Study])'dır.

TIMSS, dünyanın çeşitli ülkelerindeki dördüncü ve sekizinci sınıf öğrencilerinin performanslarını değerlendirmek amacıyla dört yıllık periyotlarda yaklaşık elli yıldır yapılan sınavdır (EARGED, 2011, s. 21). OECD üyesi olan ve OECD üyesi olmayan bazı ülkelerin katılımıyla gerçekleştirilmektedir. Ülkelerdeki okul ve öğrencilerden rastgele seçim yapılarak uygulanmaktadır. Programa katılan ülkelerin matematik ve fen bilimlerindeki başarıları karşılaştırılmaktadır. Sınavın aritmetik ortalaması 500, standart sapması 100 olarak değerlendirilmektedir. Sınav sonuçları üzerinde detaylı incelemeler yapıp çıkan sonuçlar raporlanmaktadır. Öğrenciler ileri düzey, üst düzey, orta düzey ve alt düzey olmak üzere dört seviye üzerinden değerlendirilmektedir. Ülkemiz ilk defa TIMSS 1999'a sekizinci sınıf düzeyinde katılmıştır. Daha sonra gerçekleştirilen

uygulamalardan sadece 2003 yılındaki uygulamaya katılmamıştır. TIMSS 2011’de ise ilk defa hem dördüncü sınıf hem sekizinci sınıf düzeyinde katılmıştır.

1998-1999 öğretim yılında uygulanan TIMSS 1999, uluslararası düzeyde sekizinci sınıf öğrencilerinin 1995 uygulamasına göre Fen Bilgisi ve Matematik başarılarına ilişkin olarak gelişimlerini irdelemek amacıyla tasarlanmıştır (EARGED, 2003, s. 1). TIMSS 1995’de dördüncü sınıf düzeyinde uygulanan öğrenci grubuna TIMSS 1999 ile sekizinci sınıf düzeyinde uygulama yapılmıştır. Bu sayede öğrencilerin başarı düzeylerindeki değişim konusunda bilgi elde edilmiştir. Ülkemiz, ilk defa sekizinci sınıf düzeyinde katıldığı TIMSS 1999’da 38 ülke arasında 31. sırada yer almıştır. Uluslararası matematik ortalamasının 487 olduğu bu sınavda ülkemizin matematik ortalaması 429’dur. Matematik alt testlerinden kesirler ve sayıları anlama alanında ortalamamız 430, ölçme alanında 436, veri gösterimi, analiz ve olasılık alanında 446, geometri alanında 428, cebir alanında 432’dir. Bu sonuçlara göre Türk öğrenciler en çok geometri konusunda güçlük yaşamaktadırlar (EARGED, 2003, s. 6).

TIMSS 2007’ye 59 ülkeden yaklaşık 425000 öğrenci katılmıştır. Ülkemiz sadece sekizinci sınıf düzeyinde katılmıştır. Ülkemiz 432 matematik ortalaması ile düşük düzeyde başarılı sayılan ülkeler arasında yer almıştır. Ülkemiz ileri düzeydeki öğrenci yüzdesi olarak ilk 15 ülke arasında yer almasına karşın, alt düzeyin altındaki öğrenci yüzdesi %40 ile gelişmiş ülkelerdeki oranın yaklaşık dört katıdır. Matematik alt öğrenme alanları açısından incelendiğinde sayılar öğrenme alanında 425, cebir öğrenme alanında 440, geometri öğrenme alanında 411, veri ve olasılık öğrenme alanında 445 ortalamalarına sahip olduğu görülmektedir. TIMSS 2007’de de geometri öğrenme alanı en düşük ortalama olarak dikkat çekmektedir.

TIMSS 2011’e sekizinci sınıf düzeyinde 42 ülke katılmıştır. Ülkemizin ilk defa hem 4.sınıf hem de 8.sınıf düzeyinde katılmıştır. Ayrıca ülkemizde 2005 yılında değişen program ile yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğretim programları ile öğrenim gören öğrencilerin ilk uluslararası sınavıdır. Ülkemizden 4.sınıf düzeyinde 257 okul ve 8.sınıf düzeyinde 239 okul katılmıştır. Türkiye’nin matematikte ortalama 452 puan ile 24.sırayı almıştır. Matematiğin alt öğrenme alanlarındaki ortalama puanlar ise şöyledir; veri ve olasılık öğrenme alanı 467, cebir öğrenme alanı 455, geometri öğrenme alanı 454, sayılar öğrenme alanı 435’tir. Ülkemizin ileri düzey öğrenci yüzdesi TIMSS 1999’da %1 iken TIMSS

2011’de %7’ye çıkmıştır. Ülkemizin, özellikle değişen programla birlikte her anlamda ilerleme kaydetmesi olumlu adımlar atıldığını göstermektedir.

PISA’da TIMSS gibi OECD tarafından düzenlenen bir programdır. Hem OECD üyesi hem de OECD üyesi olmayan ülkelerin katıldığı bu program üç yıllık periyotlarla yapılmaktadır. PISA’da TIMSS’den farklı olarak öğrenci seçiminde sınıf seviyesi değil yaş esas alınmaktadır. Ülkelerin on beş yaşındaki öğrencilerine uygulanmaktadır. Okuma becerileri, matematik ve fen bilimleri başlıkları altında ölçme yapılmaktadır. Her sene bir alan üzerine yoğunlaşılıp derinlemesine inceleme yapılırken, diğer alanlar yüzeysel olarak değerlendirilmektedir. Örneğin; PISA 2000’de okuma becerileri, PISA 2003 Matematik, PISA 2006’da fen bilimleri üzerine detaylı inceleme yapılmıştır. Bu durum döngüsel olarak devam etmektedir. PISA da aritmetik ortalama 500 ve standart sapma 100 kabul edilmektedir. Öğrenciler aldıkları puana göre altı düzeyden birinde değerlendirilmektedir. PISA’yı önemli kılan noktalardan birisi de dünya nüfusunun üçte biri ve tüm dünya gayri safi hasılasının %90’ını üreten bir kesimi kapsamaktadır (EARGED, 2005, s. 1). Türkiye bu programa ilk defa 2003 yılında katılmıştır.

PISA 2003’e otuz OECD üyesi ülke ile on bir OECD üyesi olmayan ülkelerden toplam kırk bir ülkede 250000’den fazla öğrenci katılmıştır. Ülkemiz bu programa 12 ilköğretim okulu ve 147 lisede toplam 4855 öğrenci ile ilk defa katılmıştır. PISA 2003’ün ana konusu matematiktir. Ülkemiz 423 matematik puan ortalaması ile OECD üyesi ülkeler içinde 28. tüm ülkeler içinde 33. sırada yer almıştır. Türkiye ortalama olarak ikinci düzeyde yer alırken OECD ülkeleri üçüncü düzeydedir. Türkiye’nin beşinci ve altıncı düzeyde diğer ülkelere kıyasla daha az öğrencisi bulunurken, birinci düzey ve birinci düzey altı öğrenci sayısı olarak diğer ülkelere göre daha fazla öğrencisi bulunmaktadır. Ülkemiz öğrencilerinin %75’den fazlası geometri alanında ikinci düzey ve aşağısında bulunurken bu oran OECD ülkelerinde üçüncü düzeyde yer almaktadır.

Otuz OECD üyesi ve yirmi yedi OECD üyesi olmayan ülkelerin katılımıyla toplam elli yedi ülkenin katılımıyla PISA 2006 gerçekleştirilmiştir. Bu ülkelerin 15 yaş grubu yaklaşık 20 milyon öğrenciyi temsilen yaklaşık 400000 öğrenci katılmıştır. Ülkemizden 160 okuldan 4942 öğrenci katılmıştır. Ülkemizin matematik puan ortalaması 424 olmuştur. Bu ortalama ile OECD ülkelerinin arasında 29. sırada tüm ülkeler arasında 43. sırada yer almıştır.

PISA 2009, otuz üç OECD üyesi ülke ile otuz iki OECD üyesi olmayan ülkelerden toplam 65 ülkeden 475460 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Türkiye'den 170 okuldan 4996 öğrenci katılmıştır. Ülkemiz 445 matematik puan ortalaması ile tüm ülkeler arasında 41. sırada yer alırken OECD ülkeler arasında 31. sırada yer almıştır. Ülkemizin ikinci düzeyi altında kalan öğrenci sayısı %52'den %42'ye düşmüştür.

PISA 2012'ye 65 ülkeden 28 milyon öğrenciyi temsilen 500000 civarında öğrenci katılmıştır. Türkiye PISA 2012'ye 4848 öğrenci ile katılmıştır. PISA 2012'de ülkemiz matematikte 448 puan ortalaması ile 44. sırada yer almıştır. Türkiye'nin 2003 – 2012 arasında birinci düzeyin altındaki öğrenci oranı %27,7'den %15,5'e düşmüştür. Bu olumlu bir gelişme olarak değerlendirilebilirken, altıncı düzeydeki öğrenci oranının %2,4'ten %1,2'ye gerilemesi olumsuz bir gelişmedir.

Uluslararası düzeyde uygulanan bütün bu programlara baktığımızda gördüğümüz ilk noktalardan biri hiç kuşkusuz matematiktir. Matematik, sadece kurallar, semboller, şekiller ve işlemlerden ibaret değildir. İçinde bir anlam bütünlüğü olan düzenler ve ilişkiler ağıdır (MEB, 2015, s.5). Her iki programda da ortak olan noktalardan birisi ülkelerin matematik eğitimindeki seviyelerinin incelenmesidir. Matematiğin bu kadar kıymetli olduğu bir durumda, hiç kuşkusuz matematik öğretimi de en az matematik bilmek kadar önemlidir.

Matematik eğitimi matematik kadar eskiye uzanan bir olaydır. Evreni rasyonel sayıya indirgeme savında birleşen Pythagorasçıların gizli derneği bir tür matematik okuluydu. Platon geometri bilmeyenleri akademisine sokmuyordu. Euclides'in yüzyıllar boyu batı dünyasında geometrinin biricik ders kitabı olarak okutulan Elementler'i, öğretim programının özünü matematiğin oluşturduğu ünlü İskenderiye okulunda yazılmıştı (Başaran Şimşek, 2012). Bilim ve teknolojiye değişim ve gelişmeler gibi matematik öğretiminde de birçok değişim ve gelişim yaşanmıştır. 1960 yıllarda “yeni matematik (new/modern mathematics)” hareketi günümüzde “herkes için matematik (mathematics for all)” özdeyişi ya da sloganı ile yer değiştirmiş; 1980'li yılların ortasından başlayarak okul matematik programlarının amaçları, içerikleri, öğretme öğrenme yöntemleri açısından, yeni baştan gözden geçirilerek köklü değişiklikler ve yenilikler yapılmaya başlanmıştır (örneğin, NCTM, 1980; Cockcroft, 1982; NCTM, 1989; Ersoy, 2003; aktaran Uysal, 2013).

Matematik öğretiminin amacı kişiye günlük hayatın gerektirdiği matematik bilgi ve becerilerini kazandırmak, ona problem çözmeyi öğretmek ve olayları problem çözme yaklaşımı içinde ele alan bir düşünme biçimi kazandırmaktır (Altun, 2002, s.7). Matematik eğitiminin amaçlarından biri de bireylerin, yaşadıkları çevreyi ve sosyal iletişimlerinin anlamlandırılmalarına yardımcı olmaktır (Uzun, 2012). Van de Wella'ya (1989, s.6) göre, matematik yapısına uygun bir öğretim şu üç amaca yönelik olmalıdır:

1. Öğrencilerin matematikle ilgili kavramları anlamalarına,
2. Matematik ile ilgili işlemleri anlamalarına,
3. Kavramların ve işlemlerin arasındaki bağları kurmalarına yardımcı olmak.

Bu üç amaç ilişkisel anlama olarak adlandırılmaktadır (Van de Wella, 1989, s.6). Baykul'a (2003, s. 24) göre "ilişkisel anlama matematikteki yapıları anlama, sembollerle ifade etme ve bunun kolaylıklarından yararlanma; matematikteki işlemlerin tekniklerini anlama ve bunları sembollerle ifade etme; metotlar, semboller ve kavramlar arasındaki bağıntılar veya ilişkileri kurma olarak açıklanabilir". Hollebrands'a (2003) göre matematikteki kavramların birbirine bağlı bir disiplin olarak görülmesi ise, öğrencilerin daha sağlam bir matematik anlayışı geliştirmelerine olanak sağlayabilir.

Milli Eğitim Bakanlığı ortaokul matematik dersi öğretim programı, öğrencilerin yaşamlarında ve sonraki eğitim aşamalarında gereksinim duyabilecekleri matematiğe özgü bilgi, beceri ve tutumların kazandırılmasını amaçlamaktadır. Ayrıca öğrencilerin somut deneyimler yardımıyla matematiksel anlamlar oluşturmalarına, soyutlama ve ilişkilendirme yapmalarına önem vermektedir. (MEB, 2015, s. 1)

Milli Eğitim Bakanlığı'nın 2015 – 2016 eğitim öğretim yılında uygulanması kararlaştırılan ortaokul matematik öğretim programında matematik eğitiminin genel amaçları aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

Öğrenci,

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

5. Tahmin etme ve zihinden işlem yapma becerilerini etkin kullanabilecektir.
6. Problem çözme stratejileri geliştirebilecek ve bunları günlük hayattaki problemlerin çözümünde kullanabilecektir.
7. Kavramları farklı temsil biçimleri ile ifade edebilecektir.
8. Matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirebilecek, özgüven duyabilecektir.
9. Sistemli, dikkatli, sabırlı ve sorumlu olma özelliklerini geliştirebilecektir.
10. Araştırma yapma, bilgi üretme ve kullanma becerilerini geliştirebilecektir (MEB, 2015, s. 2).

Matematik eğitimi üzerine son yıllarda yapılan tartışmalar, matematik öğrenmenin matematik yapmak olduğu üzerine yoğunlaşmaktadır (Putnam, Lampert ve Peterson, 1990). Öğrencilerin yeni bir matematik durumunda ya da yeni öğrendikleri bir matematik konusunda, matematik bilgi birikimlerini kullanarak kendi çözüm yollarını ya da düşünce biçimlerini üretmeleri beklenmektedir. Toluk'a (2003) göre konu öğretiminin yanında, veriye dayalı akıl yürütme, bilgiyi düzenleme, genellemelere varma, kanıtlama ve en önemlisi problem çözme becerisi gibi daha ileri düzey becerilerin geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Bireylerin problem çözme becerisi, özelde matematik öğreniminde genelde ise hayatları boyunca karşılaştıkları her türlü probleme çözüm üretme kabiliyetidir. Matematiği öğrenmek temel kavram ve becerilerin kazanılmasının yanı sıra matematikle ilgili düşünmeyi, problem çözme stratejilerini kavramayı ve matematiğin gerçek yaşamda önemli bir araç olduğunu fark etmeyi içerir (MEB, 2015, s.1). Özellikle matematiğin alt dalı olan geometri, yaşadığımız çevreyle matematiğin iç içe geçtiğini fark ettiğimiz en önemli alt dallarından biridir. Bunun temel sebebi, geometrinin gerçek yaşamda kullanılması ve kullanılan durumların üzerinde düşünülerek geometrik keşiflerin yapılmasıdır. Babilliler ve Mısırlılar milattan beş yüzyıl kadar önce tarlalarını ölçmede ve inşa ettikleri yapılarda geometri kullanmaları, daha sonra dönemin matematikçilerinin buldukları yaklaşımlardan emin olmak için geometrik olguları ve akıl yürütmeyi keşfetmeleri; diğer yandan eski Yunanlıların nokta, doğru ve şekilleri soyut kavramlar olarak ve tümevarımsal yaklaşımla elde etmeyi düşünmeleri matematiksel sistemin başlangıcı kabul edilmektedir (Baykul, 2012, s. 373).

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, 2012, s. 374). Çevremizi incelediğimizde geometrinin konu

edindiği her Őeyi görebiliriz. Bir sıva ustannn svasn yaptığı duvar, ustann çalıŐtıđı düzlem olarak alglarız. Arsamzn çevresini hesaplarken geometrik Şekillerin uzunluğunu kullanırız. Duvar boyayacağımız zaman geometrik Şekillerin alan hesabından yararlanrız. Bahemizi sulamak için ihtiyaımız olan depoyu seerken geometrik cisimlerin hacmini göz önüne alarak seçim yaparız. Bütün bunları yaparken çoğu zaman matematik yaptığımızı fark etmeyiz. Sorunumuzu nasıl çözdüğümüzü incelediğimizde dikkatimizi eker. Geometri; yaşadığımız çevreyi alglamamz, anlamamz ve zmlenmemizi sağlar. Böylece evrelerindeki Şekilleri anlayabilirler ve günlük yaşam ile matematik arasında iliŐki kurabiliriz. Geometri, bilim ve sanatta da çok kullanılan bir araçtır (Pesen, 2003, s.330). Ayrıca bireylerin estetik ve kültürel değerlerini geliştirmelerine yardımcı olur (Uzun, 2012).

Geometri, okul matematiğinin temel ve önemli konu alanlarından ve kavramsal anlamda da yapı taŐlarından biridir (Vatansever, 2007). Yılmaz, Keşan ve Nizamoğlu’na (2000) göre geometri, temeli ilkretimde oluŐturulması gereken bir matematik dalıdır. Okul programlarında geometrinin yer almasının birçok nedeni vardır.

Bu nedenler başlıca Şöyle sıralanabilir: İnsanın çevresini saran eŐya ve varlıkların çoğu geometrik Şekil ve cisimlerdir. Ayrıca insan iŐini ya da mesleğini yürütürken geometrik Şekil ve cisimler kullanır. Bu varlıklardan en etkili Şekilde yararlanmak, bunları tanımaya, eŐyanın Şekli ile görevi arasındaki ilişkiyi kavramaya dayanır. Uzayı tanıma ve uzayla ilgili yeteneklerin (izim yapma, model üretme, modelde deđiŐiklik yapma, evre düzenleme gibi) geliŐimi temelde geometrik düŐüncelerden beslenir. Günlük hayatta insanların çözmek zorunda kaldıkları basit problemlerin pek çoğunun (ereve yapma, duvar kâğıdı kaplama, boya yapma, depo yapma gibi) zm temel geometrik beceriler gerektirir. Bu öneminden ötürü geometri ğretimi ilkretimn tüm sınıflarında yer verilen geniş bir Őerittir. Geometrik bilgiler diğer Őeritlerin ğretiminde, problem çözme çalışmalarında da bir materyal olarak kullanılır (Altun, 2002, s.193).

Geometri, ispatları araştırma değil, içinde yaşadığımız  boyutlu uzayda ve bu uzayda herhangi iki boyutlu yüzeydeki uzamsal ilişkileri araŐtırmadır (Bishop, 1983). Bu nedenle National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, [Ulusal Matematik ğretmenleri Birliği]),  boyutlu cisimlerin geometri ğretim programına dâhil edilmesi gerektiğinin üzerinde durmuŐ ve öğrencilerin uzamsal becerilerini geliŐtirmelerini sağlayacak problem durumlarının ortaya koyulması gerektiğini vurgulamıŐtır (Uzun, 2012).

Geometri alt öğrenme alanlarındaki konuların ğretimi, matematiğin diğer alt öğrenme alanlarının ğretimi kadar önemlidir (Pesen, 2003, s.330). NCTM’nin 1989’da yayınladığı ‘‘Okul Matematiği Değerlendirme ltleri ve ğretim Programı’’nda ilkretim matematik ğretim programında aritmetikten çok geometri konularnn yer alması gerektiğini, geometrinin ğretim programının önemli bir parçası olduğunu çünkü

geometrik bilginin, ilişkilerin ve geometriyi kavramanın günlük hayatta faydalı ve gerekli olduğunu, okul konuları ve diğer matematiksel başlıklarla da ilgili olduğunu vurgulamaktadır (Arıcı, 1992). Amerika'daki Ulusal Matematik Öğretmenleri Birliği geometrinin öğrencilerin usavurma ve ispatlama becerilerini geliştirdiğinden bahsetmektedir (NCTM, 2000).

İlköğretimde geometri konularının öğretiminin, matematiğin diğer konularının öğretimi kadar önemli olduğunu vurguladık. Baykul (2012, s.380) ilköğretimdeki matematik öğretiminin, geometri konularını içermesinin başlıca nedenlerini aşağıdaki gibi sıralamıştır:

1. İlköğretimdeki matematik çalışmalarında, eleştirel düşünme ve problem çözme önemli bir yer tutar. Geometri çalışmaları, öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin gelişmesinde katkı sağlar.
2. Geometri konuları, matematiğin diğer konularının öğretiminde yardımcı olur. Örneğin, kesir sayıları ve ondalık sayılarla ilgili kavramların öğrenciye kazandırılmasında ve işlem tekniklerinin öğretiminde dikdörtgensel, karesel bölgelerden ve daireden faydalanılır.
3. Geometri, matematiğin günlük yaşamda kullanılan önemli parçalarından biridir. Örneğin, odaların şekli, binalar, süslemelerde kullanılan şekillerin tamamı geometriktir.
4. Geometri, bilim ve sanatta kullanılan bir alandır. Mimarların, mühendislerin geometrik şekilleri çok kullandıkları; kimyada ve diğer bilim dallarında geometrik özelliklerin fazlaca kullanıldığı bilinmektedir.
5. Geometri, öğrencilerin içinde yaşadıkları dünyayı daha yakından tanımalarına ve değerini takdir etmelerine yardım eder. Kristallerin, gök cisimlerinin şekli ve yörüngeleri, geometriktir.
6. Geometri, öğrencilerin hoş vakit geçirmelerinin ve dolayısıyla matematiği sevmelerinin bir aracıdır. Örneğin, geometrik şekillerle; yırtma, yapıştırma, döndürme, öteleme ve simetri yardımıyla eğlenceli oyunlar oynanabilir (Baykul, 2012, s.380).

Öğrencilerin bir kısmı genelde matematiği özelde ise geometriyi çok sevip sürekli uğraşmak isterken, bir kısmı da hiç sevmemekte hatta nefret etmektedir. Uykusundan, düşman saldırısının başlaması nedeniyle uyandırıldığında Napolyon'un tedirginliğini, "Hay Allah'ım, bende matematik sınavı var sandım !" diye açığa vurduğu söylenir (Yıldırım, 2004). Matematik, Napolyon gibi ünlü komutan için bile düşmandan daha korkutucudur. Bu durum ülkemizdeki ve dünyadaki öğrencilerin çoğu için geçerlidir. Geometri, birçok

yarar sunmasına karşın ülkemizdeki ilköğretim ve ortaöğretim öğrencileri, özellikle geometri ile ilgili konulardan korkmakta, sevmemekte ve başarısız olmaktadır (Tutak, Türkdöğün ve Birgin, 2009). Geometri konuları, diğör bazı matematik alanlarına göre daha fazla soyut kavram içermekte ve içerikteki bazı konular üç boyutlu cisimlerle ilgili olduğundan, öğrencilerin hayal güçlerini daha çok kullanarak karmaşık düşünmelerini gerektirmektedir (Yıldız, 2009).

Matematik eğitiminde oldukça önemli olan geometride öğrencilerin pek çok zorlukla karşılaştığı söylenebilir. Yaşanan sıkıntılar matematiğin doğasından kaynaklanmaktadır. Matematik uğraştıkça öğrenilen, öğrendikçe zevk alınan bir alandır. Bir problem durumunun bile birden çok çözüm yolunun olabileceği hatta yeni çözüm yollarının keşfedilebileceği bir alandır. Yeni keşifler bireye büyük mutluluklar yaşatır. Bu da bireye daha çok uğraşma isteği aşılar. Matematik, nasıl hem eğlenceli hem de uğraştırıcı ise matematik öğretimi de öyledir. Matematikteki problem durumlarının nasıl tek bir çözüm yolu yok ise matematik öğretiminin de tek bir yolu yoktur. Bu yüzden Euclid'in Ptolemy'ye "Geometriye giden Kral Yolu yoktur." dediği nakledilir (Öner, 2013).

Çelik (2007), eğitimde araç gereç kullanımının etkili bir eğitim öğretim ortamı hazırlanıp, öğrencilerin belirlenen hedeflere daha kolay ulaşmalarını sağlayarak başarıyı yakalamada önemli bir rol oynadığını belirtir. Günümüzde bilgi ve iletişim teknolojileri büyük bir hızla gelişmekte ve anlamlı matematik öğretimi için yeni fırsatlar sunmaktadır (MEB, 2015, s.7). Milli Eğitim Bakanlığı (MEB)'nin yayınladığı ortaokul matematik dersi öğretim programında "kavramların farklı temsil biçimlerinin ve bunlar arasındaki ilişkilerin görülmesini mümkün kılan ve öğrencilerin matematiksel ilişkileri keşfetmelerine olanak sağlayan bilgi ve iletişim teknolojilerinden faydalanılması" özellikle vurgulanmaktadır (MEB, 2015, s. 1). Öğretme ve öğrenmenin teknoloji ile birleştirilmesi üzerine normlar geliştirilmiştir. Bu çalışmalardan birini de NCTM yapmış ve hazırlanan "Principles Standards for School Mathematics" standartlar çerçevesinde okul matematiği için altı ilke kabul edilmiştir. Bu ilkelere birini oluşturan teknoloji standartlarında şu şekilde açıklanmıştır: "Teknoloji matematik öğretme ve öğrenmede gereklidir. Teknoloji matematik öğretimini etkiler ve öğrencinin öğrenmesini artırır." (NCTM, 2000). Teknolojinin diğör alanlarda olduğu gibi matematik müfredatlarında ne, nasıl öğretilmelidir sorusunda derin bir etkiye sahip olmuştur. Bu nedenle öğrencilerin bilgiyi deneyerek ve keşfederek öğrenebilecekleri öğrenme ortamlarının yapılandırılmasında

teknolojinin etkin bir şekilde kullanılması önerilmektedir (Güven, 2002). Bu teknolojiler yardımıyla, öğrencilerin modelleme yaparak problem çözme, iletişim kurma, akıl yürütme gibi becerilerin gelişmesine yönelik ortamlar hazırlanmalıdır (MEB, 2015, s. 1).

Baldin (2002)'e göre teknoloji temelli etkinlikler, özellikle öğrencilere kendi yaşantıları yoluyla matematik öğrenmelerine olanak sağlar. Matematik öğretiminde teknolojinin kullanılması; matematiğin farklı konuları arasında kurulan ilişkilerin arttırılmasına, öğrencilerin matematikle ilgili daha fazla deneyim kazanmalarının sağlanmasına, görselleştirmenin gerçekleştirilebilmesine, alışlagelmiş durumlardan sıyrılıp dersin eğlenceli hale getirilmesi ile öğrencilerin matematikten zevk almalarının sağlanmasına yardımcı olması bakımından önemli bir yere sahiptir (Pesen, 2003, s.48). Teknolojiden yararlanarak matematik sınıflarında uygun biçimlerde kullanıldığında matematiksel anlamayı derinleştirmektedir (Baki, Güven ve Karataş, 2002). Bu öğretim programı aynı zamanda bilgi ve iletişim teknolojilerinin matematik öğrenimi ve öğretiminde etkin olarak kullanılmasını teşvik etmektedir (MEB, 2015, s.1).

Teknoloji, öğrencileri öğrenmeye güdüler. Özellikle çağımızın öğrencileri üzerinde daha etkilidir. Çünkü bugünün öğrencileri bilgisayar teknolojilerinin yaygın kullanılmaya başladığı dönemde dünyaya gelmişlerdir. Dolayısıyla öğrenme ortamlarında teknolojinin kullanılması onlar için doğal olup kullanılmaması onların gerçek yaşamları ve öğrenme ortamları arasında bir tutarsızlık oluşturacaktır (Powers ve Blubaugh, 2005). Bu durum öğretmenlerin teknolojiyi sınıflarına taşımalarını zorunlu hale getirmektedir.

Geometrik kavramlar, çizime döküldüğünde bilgi kaybı yaşamaktadır (Parzys' den aktaran Mercan, 2012). Belki de geometride, bilgi kaybının en çok yaşandığı alan geometrinin alt dallarından olan uzay geometrisidir. Uzay geometrisinin temel konularından birisi olan üç boyutlu geometrik cisimler, üç boyutlu geometrik cisimleri zihinde canlandırabilecek kadar düşünme yeteneği ve iki boyutlu düzlemde resmedebilecek kadar görsellik gerektirmektedir. Birçok araştırmacı matematik öğretimi için görsel düşünmenin ve görselleştirmenin önemini vurgulamaktadır (Horgan, 1993; Dreyfus, 1991; Bishop, 1989; Davis and Anderson, 1979; aktaran Kakmacı, 2009). Geleneksel sınıf ortamında üç boyutlu geometrik cisimlere ait kavramlar, resimler ve kitaplardan faydalanarak kâğıt-kalem etkinlikleri ile işlenmektedir. Üç boyutlu geometrik cisimlerin iki boyutlu düzleme çizilmesi oldukça güçtür. Öğretmen ve öğrencilerin üç boyutlu geometrik cisimleri

resmedebilecek bir kabiliyete, uğraşacak zamana ve sabra ihtiyaçları vardır. Hatta bu çizimler kusursuz dahi olsalar ortamın sabit olması şekillerin farklı cephelerden görünümelerini tek bir çizimde görmeyi imkânsızlaştırmaktadır (Eryiğit, 2010). Geometri öğretiminde yaşanan bu sıkıntılara dayalı olarak, geometri öğretiminde değişik öğretim materyallerinin hazırlanması gerekmektedir. Bu noktada bilgisayar destekli uygulamaların getireceği çözümler kaçınılmaz olmaktadır (Karal ve Solak, 2008). Amerikan Ulusal Matematik Öğretmenleri Birliği (NTCM, 2000), okul matematiği prensipleri ve standartlarında, geometriyi öğrenmek için somut materyaller, çizimler ve dinamik matematik yazılımlarının gerekli olduğunu belirtmiştir.

Dünyada son yıllarda yapılan program geliştirme çalışmalarında genelde teknoloji, özelde ise bilgisayar önemli bir paradigma olarak karşımıza çıkmakta, arzulanan değişime ulaşabilmek için bilgisayarın öğrenme ortamlarında etkin olarak kullanılması önerilmektedir (Heid, 1997; Kelsey, Carl ve Holly aktaran Çakıroğlu, Güven ve Akkan, 2008). Başarılı bir matematik öğretimini sağlamak için öğrencinin olabildiğince fazla duyu organının aktif olmasını sağlayacak araçlar kullanılmalıdır. Taşcıoğlu (1992), öğrenciler matematiği ilköğretimin birinci kademesinde bloklar ve boncuklar gibi somut nesnelere öğrendiği gibi ikinci kademe de bilgisayar ekranında görerek öğrenebileceklerini belirtmektedir. Bilgisayarın birçok özelliğinin yanında daha önemli olan özelliği matematiğin soyut kısmını somutlaştırmasıdır (Baki, 2002, s.15). Bu öğrenme ortamlarında bilgisayarlar, matematiksel düşüncelerin görsel görüntülerini sağlamakta, analiz etmekte ve yorumlamayı kolaylaştırmaktadır (Tutak, Türkoğan & Birgin, 2009). Eğer bu teknolojik araçlar, matematik öğretiminde etkili ve doğru kullanılırsa, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini geliştirecek zengin öğrenme ortamları elde edilebilir (NCTM, 2000). Güven'e (2002) göre, matematik yazılımları kullanımı ile desteklenen eğitim durumları, öğrenmeye yardımcı özelliklerinin yanı sıra, öğrencinin matematik bilgilerini birbirleriyle ilişkilendirerek içselleştirmesini sağlar.

Uluslararası ortamda NCTM'nin belirlediği standartlara göre okul matematiği öğrencileri ezbercilikten kurtarıp, onları anlayarak öğrenmeye teşvik eden, onlara düşünmeyi öğreten bir ortam sunmalıdır (NCTM, 2000). Eğitim yönünden ileride olan İngiltere, ABD, Kanada, Fransa, Singapur ve Japonya gibi ülkelerin matematik programları incelendiğinde, bu ülkelerin programlarındaki ortak anlayış, öğrencinin öğretimin merkezinde olması, öğrencinin aktif bir biçimde katılımının sağlanması, matematiğin özellikle estetik ve

eğlenceli yönünün ön plana çıkarılmasıdır (Bulut'tan aktaran Mercan; 2012). MEB yayınladığı yeni ortaokul matematik öğretim programında, matematik öğrenmeyi etkin bir süreç olarak ele almakta, öğrencilerin öğrenme sürecinde aktif katılımcı olmalarını vurgulamakta ve dolayısıyla kendi öğrenme süreçlerinin öznesi olmalarını öngörmektedir (MEB, 2015, s.1). Bu bağlamda öğrencilerin araştırma ve sorgulama yapabilecekleri, iletişim kurabilecekleri, eleştirel düşünebilecekleri, gerekçelendirme yapabilecekleri, fikirlerini rahatlıkla paylaşabilecekleri ve farklı çözüm yöntemleri sunabilecekleri sınıf ortamları oluşturulmalıdır (MEB, 2015, s.1).

Başaran Şimşek'in (2012) belirttiği gibi "eğitimciler olarak diyebiliriz ki, eğitimde zor ve önemli olan ne öğretileceği değil, nasıl öğretileceğidir". Sınıfın fiziki durumundan öğrencinin psikolojik durumuna, öğrencinin derse ilgisinden öğretmenin kullandığı araç – gereçlere kadar eğitimi etkileyen birçok etken vardır. Yapılan araştırmalar, öğrencinin hazır bulunuşluk seviyesi ile öğretim yönteminin, dersin anlaşılmasındaki en önemli faktörlerden ikisi olduğunu göstermiştir (Başaran Şimşek, 2013).

Baki (2002, s.11)'ye göre, bilgisayarın her alanda kullanılmaya başlanması ile birlikte zaman içerisinde öğrenme ve öğretme süreçlerinde de gittikçe öne çıkması sonucu, yeni bir yöntem olarak "Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ)" anlayışı ortaya çıkmıştır. Bilgisayar destekli öğretim; öğrencilerin karşılıklı etkileşim yoluyla eksikliklerini ve performansını tanımasını, dönütler alarak kendi öğrenmesini kontrol altına almasını; grafik, ses, animasyon ve şekiller yardımıyla derse karşı daha ilgili olmasını sağlamak amacıyla eğitim ve öğretimde bilgisayardan yararlanma sürecine verilen ad olarak tanımlanabilmektedir (Baki 2002, s.11). Bilgisayar destekli öğretimde bilgisayar, öğrenmenin meydana geldiği bir ortam olarak kullanıldığı öğretim sürecini ve öğrenme motivasyonunu güçlendiren, öğrencinin kendi öğrenme hızına göre yararlanabileceği, kendi kendine öğrenme ilkelerinin bilgisayar teknolojisiyle birleşmesinden oluşmuş bir öğretim yöntemidir. Bilgisayar öğretim sürecinde seçenek olarak değil, sistemi tamamlayıcı, sistemi güçlendirici bir öğe olarak kullanılmaktadır. Bu yöntemin öğrenme öğretme süreçlerindeki başarısı çeşitli değişkenlere bağlı olmakla birlikte, yöntemin başarısında öğretim hedef ve davranışlarına uygun ders yazılımlarının sağlanması oldukça önemlidir (Uşun, 2004, s.42-43). Bunun da en önemli yansıması bilgisayar destekli matematik öğretimi ve matematik yazılımlarının etkin bir şekilde öğrenme ortamında kullanılması yönünde yapılan çalışmalardır.

Bilgisayar destekli öğretim ortamında öğretmenler öğrencilerinden hemen geri bildirim alabilir, öğrencilerinin kavram yanlışlarını ve problem çözme stratejilerini kolaylıkla anlayabilir (Risku'dan aktaran Öner, 2013). 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 (Işıksal ve Aşkar, 2003). Bilgisayar destekli ortamlar, öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirmede önemli bir rol üstlenmektedir. Bu nedenle; öğrencinin varsayımda bulunmasını, test etmesini, genelleme yapmasını sağlayan bir araç olarak kullanılmasında amaç; öğrencinin birçoğu yıllar önce bulunan matematiksel sonuçlar hakkında fikir sahibi olmasını sağlamanın yanında, öğrencinin bir matematikçinin, matematiksel sonuçlara varırken attığı adımları atmasını, kendine has özgün bir düşünme tarzı geliştirmesini sağlamaktır. Bilgisayarın matematik eğitiminde uygun kullanımından kasıt, öğrencilerin üst düzey bilişsel beceriler geliştirmelerine yardım etmek olmalıdır. Bilgisayar teknolojisinde yaşanan hızlı gelişmelerin matematik sınıflarına yansımaları olan dinamik matematik yazılımları ve bilgisayar cebir sistemleri (BCS), matematik eğitiminin, bu amaçlara ulaşabilmesi için umut vaat etmektedirler (Karataş ve Güven'den aktaran Başaran Şimşek, 2012).

Uşun'un (2004, s. 43) belirttiği gibi "Bilgisayar destekli öğretim modelinde bilgisayarın temel amacı, materyalleri ya da bilgiyi en iyi şekilde kullanmada öğrenciye ve öğretim sürecine yardım etmektir". Bilgisayar destekli öğretimin amaçları şunlardır:

- ✓ Geleneksel öğretim yöntemlerini daha etkili hale getirmek,
- ✓ Öğrenme sürecini hızlandırmak,
- ✓ Zengin materyal sağlamak,
- ✓ Ucuz ve etkili öğretimi gerçekleştirmek,
- ✓ Gereksinmeye dayalı öğretimi gerçekleştirmek,
- ✓ Telafi edici öğretimi sağlamak,
- ✓ Öğretimde sürekli olarak niteliğin artmasını sağlamak,
- ✓ Bireysel öğretimi gerçekleştirmek (Baker ve Yates'den aktaran Uşun, 2004, s.43).

Demirel'e (2012, s. 185-186)'e göre bilgisayarın eğitim alanında kullanılmasının eğitime katkıları şöyle sıralanabilir. Bilgisayar;

1. Öğrenmeye etkin katılım sağlar. Aktif öğrenmenin öne çıktığı günümüzde öğrenci bilgisayar destekli eğitim sayesinde pasif konumdan aktif konuma geçer. Çünkü bilgisayarın üreteceği sorulara yanıt vermesi gerekir.
2. Her öğrenciye kendi öğrenim hızında ilerleme imkânı vererek, öğrenciye bilgisayar karşısında denetim yetkisini kullanmayı öğretir.
3. Etkileşimli bir araçtır. Öğrendiği konular ile ilgili sorularına yanıt alabilir. Konu ile ilgili soru sorulur. Fakat klasik öğretimde sınıfların kalabalık olması, zamanın sınırlı olması, bireysel farklılıklar nedeniyle öğrencilere soru sorulmayabilir.
4. Bilgisayara kolayca uygulanabilen benzetim tekniği ile gerekli bilgiler sağlanabilir.
5. Öğretmenden öğretime değişebilen öğretimin niteliği oldukça yüksek düzeye çıkarılabilir.
6. Hızlı öğrenim sağlar. Dolayısıyla zamandan tasarruf sağlar.
7. Kişisel yapısından dolayı potansiyelini ortaya çıkaramayan öğrenciler BDÖ de başarılı olabilir.
8. Öğrenmeyi bireyselleştirerek, öğrenci kendi ortamında rahatlıkla çalışır.
9. İstenildiği kadar tekrar olanağı sağlar, ayrıca öğretmeni ödev kontrol, düzeltme v.b. gibi görevlerden kurtararak öğrencilerle bireysel olarak ilgilenme zamanı kazandırır.
10. Bilgisayarın kayıt saklama becerisi, bireysel öğrenimi mümkün kılar, bireysel talimatlar hazırlanarak öğrencilerin ilerleyişi gözlenebilir.

Bilgisayar destekli öğretimin yararlarının yanında bir takım sınırlılıkları da söz konusudur. Bu sınırlılıklar şöyledir (Şahin ve Yıldırım'dan aktaran Uşun, 2004, s. 52-54).

- **Öğrencilerin Sosyo-Psikolojik Gelişimlerini Engellemesi:** Bazı uzmanlara göre, bilgisayarların öğretimi bireyselleştirmesi, öğrencinin sınıf içinde arkadaşları ve öğretmenleriyle olan etkileşimini azaltmaktadır. Başka bir deyişle, yazılımların görsel işitsel özelliklerinden dolayı çocuğun ilgisini çekmesi ve özellikle de eğitimsel oyunlarda çocuğun saatlerce bilgisayar başında kalması gibi özellikler nedeniyle, çocuğun yaşlılarıyla ve diğer bireylerle olan etkileşimi azalmakta ve bu durum çocuğun sosyo-psikolojik gelişimini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu yüzden, materyallerin sınıf içinde etkin ve başarılı kullanımlarında öğretmenlerin rolü oldukça büyüktür. Sınıf içinde kullanılacak öğretimsel yazılımların seçiminde de, öğrenmeyi bireyselleştirmesi kadar, öğrencinin diğer öğrencilerle etkileşimini sağlayan yazılımların seçilmesi, öğrencinin sınıf içindeki sosyo-psikolojik gelişimini destekleyecektir.

- **Özel Donanım ve Beceri Gerektirmesi:** Bir eğitim yazılımının kullanılabilmesi için mutlaka gerekli donanımın bulunması gerekir. Sınıfların ya da okulların bilgisayar destekli eğitim için gerekli donanımlara erişimi bazen zor ve pahalı bir süreç olabilmektedir. Öğretimsel yazılımların kullanılabilmesi için bilgisayara ek olarak özel donanımlara da ihtiyaç duyulabilir. Bilgisayar destekli eğitim ortamında donanım ve yazılıma sürekli yatırım yapılması gerekliliği göz ardı edilemeyecek bir gerçektir. Bilgisayar destekli eğitim materyallerinin kullanımı için hem öğrencinin, hem de öğretmenlerin bazı özel bilgi ve becerilere sahip olması gerekir. Her ne kadar günümüzdeki yazılımlar kullanıcılardan en az düzeyde bilgisayar bilgisi talep etse de, bilgisayar okuryazarı olan öğrenci ve öğretmenlerin en yüksek faydayı sağladıkları yadsınamaz bir gerçektir.
- **Eğitim Programını Desteklememesi:** Öğretimde kullanılan her materyalin, eğitim programını destekleyici ve programda belirlenen amaç ve hedefleri, öğrenciye kazandırıcı nitelikte olması gerekir. Aslında, her türlü öğretimsel etkinliğin amacı, eğitim programında belirtilmiş amaç ve hedeflerin kazandırılabilceği öğretim ortamlarının yaratılması ve öğrenciye sunulmasıdır. Ancak piyasada bulunan birçok eğitim yazılımı bu özellikten yoksundur. Piyasadaki yazılımların birçoğunun eğitim programıyla bir tutarlılık göstermemesi, sınırlılıkların başında gelmektedir.
- **Öğretimsel Niteliğinin Zayıf Olması:** Program uygunluğunun yanında, eğitim yazılımlarının öğretimsel olarak da etkin öğrenme ortamlarını öğrenciye sunabilmesi gerekir. Eğitim yazılımının türü ne olursa olsun (alıştırma, benzetişim ve benzeri), her türlü yazılım öğretim tasarımı ilkelerine uygun olarak geliştirilmelidir.

Bilgisayar destekli öğretimin sınıflarda uygulama biçimleri farklılık göstermektedir. Bilgisayar destekli öğretim programlarının uygulanışı beş ana başlık altında toplanabilir (Demirel, Seferoğlu ve Yağcı, 2004, s.135-143).

1. Alıştırma ve Pratik Yaptırma Yazılımları: Bu tür yazılımlar konu öğretimini hedeflemezler. Öğrencinin konuyu bildiği varsayımında hareketle konu hakkında pratik ve tekrar yaptırmak amacıyla hazırlanmış yazılımlardır. Hazırlanması en kolay olan yazılım türüdür. Bu tür programların işleyişi şöyledir:

- Bilgisayar öğrenciye bir soru sorar
- Öğrenci sorunun yanıtını girer.
- Bilgisayar yanıtın doğruluğunu kontrol eder.
- Bilgisayar öğrenciye geri bildirim sağlar. (Doğru ya da yanlış).

Alıştırma ve pratik yaptırma yazılımlarının değerlendirme ölçütleri:

- Öğrendikleri konu üzerinde yeteri kadar pratik yaptırabilmelidir.
- Soru sayısı öğrencinin dikkatini vereceği süreye uygun olmalıdır.
- Yeterli geri bildirim verebilmelidir.
- Öğrencinin dikkatini sürekli sağlayacak şekilde ses ve grafik özelliklerini bulundurmalıdır.
- Sorular, öğretmenin derste anlattığı konularla uyumlu olmalıdır (Demirel vd., 2004, s.136).

2. Öğretici Yazılımlar: Öğretmenin görevini yapmak üzere hazırlanmış yazılımlardır. Bu tür yazılımları yeni öğretilen kavramları ve becerileri çeşitli şekillerde (yazı, benzetmeler, sorular, tanımlar gibi) öğrenciye sunar.

Öğretici yazılımları değerlendirme ölçütleri;

- Öğrencinin dikkatini çekmelidir.
- Öğrenciyi hedeften haberdar etmelidir.
- Öğrenciye ön bilgilerini hatırlatmalıdır.
- Konu bilgisayarın görüntü ve ses gibi dikkat çekici özellikleri kullanılarak hazırlanmalıdır.
- Öğrencinin pekiştirmesine yardımcı olmalıdır.
- Geri bildirim yapmalıdır.
- Öğrencinin konuyu ne kadar öğrendiğini değerlendirebilmelidir. (Demirel vd., 2004, s.138)

3. Benzetim Yazılımları: Doğal ve gerçek ortamların sanal ortamda oluşturulmasıdır. Benzetim yazılımları sınıfta gösterilmesi zor ya da imkânsız olan durumların sanal olarak sınıfa taşınması sağlar.

Benzetim yazılımlarının değerlendirme ölçütleri:

- Gerçekten denenmesi tehlikeli olan konuları kapsmalıdır.
- Laboratuvar deneyinden ucuz olmalıdır.
- Gerçek hayatla uyumlu olmalıdır.
- Zaman sınırlamasından arınmış olmalıdır.
- Ders konusunun ve deneyin her yönden ala alınmasını sağlamalıdır.
- Öğrenci istediği kadar tekrar edebilmelidir (Demirel vd., 2004, s.140-141).

4. Problem Çözme Yazılımları: Eğitimin en önemli görevlerinden biri öğrencilerde karşılaştıkları problemleri çözme becerisini geliştirmektir. Bu yazılımların amacı

öğrencinin problem çözme becerisini geliştirmektir. Problem çözme yazılımları değerlendirme ölçütleri;

- Öğrenciye yeterli düzeyde pratik yapma imkânı vermelidir.
- Öğrencinin cevap girişi yapmasına ve sonuçlarını görmesine imkân sağlamalıdır.
- Öğrencinin kontrolü altında olmalıdır.
- Bireysel ya da grup çalışmasına uygun olmalıdır (Demirel vd., 2004, s.141).

5. Eğitsel Oyunlar: Oyun formatından yararlanarak ders konularının öğrenilmesini sağlayan ya da problem çözme becerilerini geliştiren yazılımlardır. Benzetim yazılımları ile problem çözme yazılımlarının birleşmesi olarak değerlendirilebilir (Demirel vd., 2004, s.141).

Bilgisayar teknolojisini sürekli gelişmesi sonucunda öğretim yazılımlarının hem niteliği hem niceliği artmakta, alternatifler sürekli çoğalmaktadır (MEB, 2015, s.7). Matematik dersinde kullanılan eğitsel yazılımlar beş ana kategoride toplanabilir (Arslan, 2006, s.364-371) :

- Dinamik matematik yazılımları
- Elektronik tablolar
- Sembolik hesap yazılımları
- Grafik çiziciler
- Diğer yazılımlar

Grafik çizici yazılımlar vasıtasıyla girilen verilere göre istenilen formatta grafik çizilebilir (Arslan, 2006, s.370). Graphmatica yazılımı grafik çizici yazılımlar içerisinde yer alır. Elektronik tablolar kategorisi içerisinde yer alan yazılımların özellikleri hesap çizelgelerini işlemek, verileri düzenlemek, analiz yapmak ve eğer ihtiyaç duyulursa bu verilere uygun grafik veya eğrileri oluşturmaktır (Arslan, 2006, s.368). Bu tarz yazılımlardan en bilinenlerinden biri Microsoft Excel'dir.

Sembolik hesap yazılımları bilgisayar cebir sistemleri olarak da bilinir (Arslan, 2006, s.367). Bilgisayar cebir sistemleri (BCS), ileri düzeyde matematiksel işlem, sayısal ve sembolik hesaplamalar yapabilen, iki ve üç boyutlu grafik gösterimini olanaklaştıran yazılımların genel adıdır (Güven ve Karataş'dan aktaran Uzun, 2012). Bilgisayar Cebiri Sistemleri (BCS), sembolik matematiksel özellikleri ve ilişkileri gösterimde hem sayı hem

de grafik kullanıp bu ilişkileri tam olarak ele alır. Yani sayısal, cebirsel, grafiksel ve istatistiksel gösterim kabiliyetiyle matematik tartışmak ve çalışmak için güçlü bir platform teşkil etmektedir (Pierce ve Stace'den aktaran Zengin, 2011). Ayrıca bu ortamlar, sembolik gösterimlerle birlikte grafiksel ve sayısal gösterimlerden yararlanma olanağı da sunmaktadır. (Çelik, 2007). Axiom, Derive, Magma, Maple, Mathematica, Reduce ve benzeri programlar birer BCS yazılımıdır (Öner, 2013).

Dinamik matematik yazılımları noktalar, doğrular, daireler ve bunun gibi geometrik şekiller arasındaki ilişkiler üzerine odaklanır ve bu yazılımların sunduğu ara yüzde yapılandırılan şekillerin formları üzerinde sürükleme teknolojisi ile değişiklikler yapılarak çeşitli manipülasyonlar üretilebilir (Kabaca, Aktümen, Aksoy ve Bulut'tan aktaran Mercan, 2012). En sık kullanılan dinamik matematik yazılımları şunlardır: Geometer's Sketchpad, GeoGebra, Cabri, Cinderella, Geometric Supposer ve Logo (Öner, 2013). Dinamik matematik yazılımının en güçlü ve yaygın olarak kabul edilen yönü görsel olma özeliğidir. Öğrenciler, dinamik matematik ortamında oluşturulan herhangi bir matematik nesnesini bilgisayar ekranında görsel olarak inceleyebilmektedir. Dinamik matematik yazılımlarının en önemli özelliklerinden biri de sürükleme özeliğidir. Dinamik matematik yazılımında oluşturulmuş bir nesne üzerinde değişiklikler yapılabilmektedir. Matematiksel yapıları oluşturduktan sonra bu yapılara ait nesnelere serbestçe hareket ettirerek oluşan değişikliklerin aynı anda görülmesine fırsat verir (Baydaş, 2010). Öğrenci; öteleme, yer değiştirme, genişletme, daraltma gibi işlemleri dinamik bir süreçte gerçekleştirebilmektedir. Bu özellikler sayesinde öğrenciler matematiksel kavram, yapı ve ilişkilerle ilgili araştırmalar yapabilir, kavramların özelliklerini belirleyebilir ve bu özellikleri birbiri ile ilişkilendirebilirler (Köse ve Özdaş, 2009).

Dinamik matematik ortamları, matematik öğrenimini tamamen değiştirmiştir. Işıksal ve Aşkar'a (2003) göre matematik ve geometri öğretiminde kullanılan dinamik matematik yazılımı öğretmenin sunduğu bilgileri hatırlamak yerine öğrencinin kendi bilgisini inşa ettiği yapılandırmacı öğrenmeyi sağlar. Fizik, kimya, biyoloji gibi fen bilimlerinde öğrencilerin laboratuvar ortamında yaşayarak öğrenme imkânını dinamik matematik ortamları sağlamaktadır. Bu ortamlar sayesinde matematik, ilginç genellemelerin ve ilişkilerin araştırıldığı, öğrencilerin bu genelleme ve ilişkileri açıklamak için gözlem yaptıkları, tahminlerde bulunup, tahminlerini kontrol edebildikleri ve teori geliştirebildikleri bir yapıya dönüşür (Mercan, 2012). Ayrıca dinamik matematik yazılımı,

geometriyi statik bir yapıya sahip olan kâğıt-kalem sürecinden kurtarıp, bilgisayar ekranında dinamik hale getirerek, öğrencilerin varsayımda bulunmalarına, teorem ve ilişkileri keşfetmelerine ve bunları test etmelerine imkân sağlamıştır (Güven ve Karataş, 2003).

Birçok öğretmen, Öklid geometrisindeki ilişkileri keşfetmek için kalem ve kâğıt yardımıyla şekilleri oluşturma ve ölçmeden kaçınır. Çünkü bu şekilleri oluşturmak çok zaman alır, yapılan ölçümler doğru sonuç vermez. Ayrıca, öğrencilerin tümevarım yoluyla genelleme yapabilmeleri için gerekli olan yeni şekilleri oluşturma ise geleneksel sabit ortamlarda ayrı bir problemdir. Geleneksel okul geometrisinin, öğrencileri kısıtlayan yapısı başta Amerika olmak üzere birçok ülkede Öklid geometrisinin yerine başka geometrilerin okutulması fikrini akla getirmiştir. Belki de Öklid geometrisinin tarihe gömülmesini, teknolojinin eğitim alanına sunmuş olduğu GeoGebra ve Cabri gibi dinamik matematik yazılımları kurtarmıştır (Villers'dan aktaran Güven ve Karataş, 2005).

Güven ve Karataş (2005)'a göre sınıflara bilgisayarın ve dinamik matematik 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 edebilmektedir. Böylece dinamik matematik yazılımı öğrencilerin yaratıcı düşünme, bilgi teknolojilerini kullanma, kara verme, plan yapma, bilgiye ulaşma, bilgilerin işe yararlılığını sezme ve ayırma, ayrılan bilgileri analiz etme, sonuca varma, sonucu uygun formda sunma ve yeni alanlarda kullanma gibi becerilerinin gelişmesini sağlar (Öner, 2013). Dinamik matematik ortamları matematik öğrenme ve öğretmeyi desteklemek için kullanılan en iyi örneklerdendir (Jiang, 2002).

Matematik eğitimi için tasarlanmış olan bilgisayar yazılımlarının öğrenme ortamına getirdiği pozitif etkiler, bu alanda çalışan birçok araştırmacının kabul ettiği bir gerçektir (Kabaca, 2006; Aktümen, 2007; Bulut, 2009). Dinamik matematik yazılımlarının kullanımıyla öğrencilerin geometrik çizimler oluşturabilecekleri ya da öğretmenin hazırladığı dinamik matematik şekiller üzerinde etkileşimli incelemeler yapabilmektedir. (MEB, 2015, s.7). Dinamik matematik yazılımları kullanılarak hazırlanan etkinliklerde öğrencilerin derse karşı olumlu tutumlarının ve öğrendikleri bilgilerin kalıcılığının arttığı gözlenmiştir (Güven, 2002; Mercan, 2012). Bu nedenle öğrenciler dinamik matematik yazılımları ile ilköğretimden itibaren tanıştırılmalı ve bu yazılımlar ile onların geometrik düşüncelerini geliştirici bir yol izlenmelidir (Köse, 2008).

Geogebra; matematik eğitimcisi Markus Hohenwarter tarafından 2001 yılında Salzburg Üniversitesi'nde yüksek lisans tezi olarak hazırlanıp, daha sonra uluslararası bir grup tarafından geliştirilen ilköğretimden yükseköğretime kadar her kademedede kullanılabilir

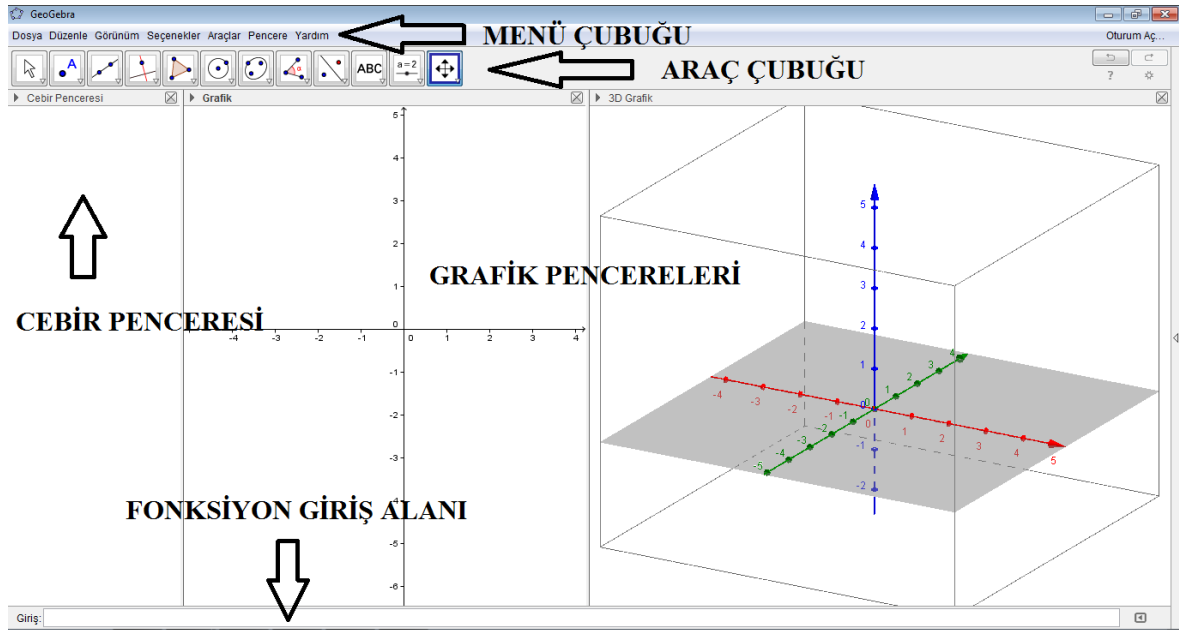
geometri, cebir ve analizi tek bir ara yüze taşıyan açık kaynak kodlu dinamik bir matematik yazılımıdır (Hohenwarter ve Lavicza, 2007; Preiner 2008). Ayrıca sanal olarak java tabanlı bir yazılım olduğundan geniş spektrumlu bir platformda çalışmaktadır (Hohenwarter, 2006; Dikovic, 2009). GeoGebra matematik eğitimindeki potansiyeli ve kabiliyetleri ile okul müfredatında geometri ve cebir arasındaki ilişkiyi kurmakta önemli bir değer olarak ortaya çıkmaktadır (Hohenwarter ve Jones, 2007). Böylece geometri, cebir hatta analiz, matematiksel disiplinleri arasında bir köprü görevi görmektedir (Hohenwarter ve Jones, 2007).

Geogebra'yı diğer dinamik matematik yazılımlara göre öne çıkartan birçok yönü vardır. Ücretsiz olması, Türkçe dil seçeneğinin olması ve çok yönlü olması bunlarından bazılarıdır. Geogebra, dünyanın birçok yerinde gün geçtikçe tanınırlığını arttırmaktadır. Bu durumdaki en temel sebeplerden biri açık kaynak kodlu olarak gelişmeye devam ederken ücretsiz olarak kullanılmasıdır. Ayrıca Türkçe kullanım dâhil olmak üzere dünyanın birçok dilinde kullanılabilir olması yaygınlaşmasında etkilidir. Geogebra'yı diğer dinamik matematik yazılımlardan ayıran en önemli yanı ise çok yönlü oluşudur. Geogebra'nın cebir penceresi ve geometri penceresi olmak üzere iki bölümü vardır. Bu bölümlerden biri üzerinde yapılan işlem diğeri üzerinden izlenebilir. Cebirsel olarak yazılan matematiksel komutları geometri penceresinde görebiliriz. Geometri penceresinde yapılan her hangi bir işlemin cebirsel karşılığını cebir penceresinde görürüz. Örneğin; geometri penceresine bir çember çizdiğinizde bu çemberin cebirsel ifadesini cebir penceresinde görürsünüz. Ayrıca cebir penceresinde, sürgüye bağlanan her hangi bir geometrik durumdaki değişimleri takip etmek mümkündür.

Geogebra yazılımının ana ekranında menü çubuğu, araç çubuğu, grafik pencereleri, cebir penceresi ve fonksiyon giriş alanı yer alabilmektedir.

- **Menü Çubuğu:** GeoGebra yazılımında menü çubuğunda; dosya, düzenle, görünüm, seçenekler, araçlar, yardım menüleri altında kullandığımız geogebra dosyasıyla ilgili işlemleri yapabileceğimiz fonksiyonlar bulunmaktadır.
- **Araç Çubuğu:** Grafik pencerelerine dinamik çizimler yapabileceğimiz araçlar bu bölümde bulunur. Çizmek istediğimiz şekil ile ilgili buton araç menüsünden seçilerek fare yardımıyla grafik penceresine çizebilir. Araç çubuğuna, menü çubuğunda bulunan araçlar kısmından özel araç oluşturularak yerleştirilebilir.

- **Grafik Penceresi:** Geometrik şekillerin çizildiği alandır. Geogebra 3D ile birlikte iki farklı grafik penceresine kavuşmuştur. Bunlardan biri iki boyutlu düzlemin gösterildiği grafik penceresi, diğeri üç boyutlu cisimlerin gösterildiği 3D grafik penceresidir. 3D grafik penceresinde çizilen üç boyutlu geometrik cisimlerin iki boyuttaki görüntüsü grafik penceresinde yer alır. Ayrıca çizilen şekiller bu pencere üzerinde hareket ettirilebilir.
- **Cebir Penceresi:** Bu pencere grafik penceresinde oluşturulan şekillerin cebirsel karşılıkları yer almaktadır. Bu pencerede geometrik çizim alanında oluşturulmuş nesnelere serbest ve bağımlı olmak üzere iki kategoride yer alır. Serbest nesnelere kullanıcı tarafından doğrudan hareket ettirebilen nesnelere, bağımlı nesnelere ise kullanıcı tarafından doğrudan hareket ettirilemez hareketi serbest nesnelere hareket ettirilmesine bağlıdır. Her iki grupta yer alan nesnelere tüm özellikleri cebir ekranında görüntülenip değiştirilebilir.
- **Fonksiyon Giriş Alanı:** Bu alan Geogebra ekranının en altında bulunur. Bu alana doğrudan fonksiyon girilebileceği gibi Geogebra yazılımında tanımlı bulunan işlemlere kullanılabilir.

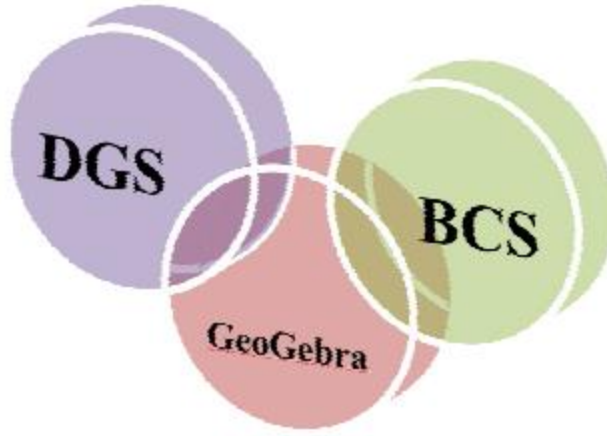


Şekil 1.1. Geogebra'nın ana ekranı

Hohenwarter ve Fuchs (2004)' e göre GeoGebra'nın okullarda kullanımını şu şekilde ifade edebiliriz;

1. **Gösteri ve görsellik için;** Bilgisayar yazılımları geleneksel eğitimde bile yerini almıştır. Becker (2000) özel yazılımların rolü hakkındaki araştırmasında özel yazılımların özelliğini gösteri ve görsellik için bir araç olarak belirtir. Bu anlamda, GeoGebra geniş kapsama alanı ve farklı sunum biçimleriyle özel bir yazılımdır.
2. **Yapılandırma (inşa) aracı olarak;** 1990'da Karl Fuchs sanat alanında yapılandırmacı geometri öğretimi için bilgisayar destekli çizim ve tasarım sistemlerinin önemini belirtmiş ve geleneksel metotların saf dışı edilmesi değil yeni metotların entegre edilmesi gerektiğini ifade etmiştir. Bununla birlikte geometri öğretiminde bilgisayar kullanımı fikri esas hale gelmiştir. GeoGebra uygun bir çizim, tasarım yazılımından istenen becerilerin tamamına sahiptir.
3. **Matematiği keşfetmek için;** Bilgisayarlar ve matematiksel yazılımlar matematik öğretiminde yeni temel sorulara yol açmıştır. Öğrenciler bilgiyi kendi kendilerine organize edebilirler. Artigue ve Lagrange (1997)'a göre bilgisayar cebir sistemlerinin matematik öğretimine olumlu etkisi olduğu ifade edilmiştir. Yukarıda birinci maddede tanımlandığı gibi dinamik matematik yazılımları öğretmen merkezli eğitimin geleneksel formuna eklenmektedir. GeoGebra, bu iddia için önemli bir araç olarak kullanılabilir. Böylelikle öğrenme için uygun bir atmosfer yaratmaya yardımcı olabilir.
4. **Öğretim materyallerinin hazırlanması için GeoGebra;** GeoGebra, öğretmenleri programı işbirliği, iletişim ve temsil aracı şeklinde kullanarak öğretim süreci için materyal hazırlamaya teşvik etmektedir.

GeoGebra denklem ve koordinatları doğrudan girebilme, fonksiyonları cebirsel tanımlama gibi sembolik ve görselleştirme özelliğinden dolayı bir Bilgisayar Cebir Sistemi (BCS) olarak tanımlanabilir. Aynı zamanda nokta, doğru parçaları, doğrular ve konik kesitleri gibi kavramları barındırıp bu kavramlar arasında dinamik ilişkiler sağladığından dolayı Dinamik matematik yazılımı olarak da tanımlanır. Bir yönüyle bilgisayar cebir sistemi, diğer yönüyle dinamik matematik yazılımı olarak ele alınabilmesi GeoGebra'nın en temel özelliğidir (Hohenwarter ve Jones, 2007; Dikovic, 2009).



Şekil 1.2 Geogebra hem BCS hem de DGY içermektedir (Mercan, 2012)

GeoGebra yazılımının kısa süreli bir eğitim ile hem öğretmenlere hem de öğrencilere rahatlıkla üst düzey etkinlikler hazırlamaya imkân veriyor olması, bu yazılımı diğer yazılımlar arasında öne çıkarmaktadır. GeoGebra'yı başlangıç düzeyindeki bir bilgisayar kullanıcısı bile kolaylıkla kullanabilir (Öner, 2013).

Yapılan araştırmalardan elde edilen sonuçlara göre geleneksel öğretim yöntemiyle işlenen dersler öğrencilere ezberlenecek bilgiler yığını gibi gelmektedir. Verilen eğitimin günlük yaşamdan uzak ve teorik olması matematik ve geometriye karşı mesafeli olmalarına sebep olmaktadır. Çağımız öğrencilerinin bilgisayar teknolojilerine olan merakı göz önüne alındığında bilgisayar destekli öğretim yöntemiyle hazırlanmış ders içeriğinin tüm bu olumsuz tabloyu değiştireceğini söyleyebiliriz. Dinamik matematik yazılımları sayesinde öğrenciler, geometrik kavramları test etme ve uygulama imkânı bulabildikleri için geometrik kavramları kendileri anlamlandırabilir. Özellikle geometrik cisimler gibi görselleştirmenin çok önemli olduğu üç boyutlu geometride dinamik matematik yazılımları öğrenciler adına büyük avantajlar sağlamaktadır. Birçok araştırma özellikle geometrik cisimlerin öğretiminde, öğrencilerin gereksinimlerini karşılayacak uygun öğretim ortamını oluşturabilmenin zorluklarından bahsetmekte ve buna çözüm aramaktadır. Bütün bu durumlar göz önüne alınarak dinamik matematik yazılımı GeoGebra'nın öğrenci akademik başarısı üzerindeki etkisini ortaya koyacak bir araştırmaya ihtiyaç duyulmuştur. Bu doğrultuda ortaokul 7. sınıf matematik dersi “geometrik cisimler” alt öğrenme alanının öğretiminde dinamik matematik yazılımı GeoGebra 5.0 kullanımının öğrenci başarısına etkisinin belirlenmesi temel problem durumu oluşturmaktadır.

1.2. Problem Cümlesi

Ortaokul 7. sınıf matematik dersi “geometrik cisimler” alt öğrenme alanının öğretiminde dinamik matematik yazılımı GeoGebra 5.0 kullanımının öğrenci başarısına etkisi nedir?

1.3. Alt Problemler

- 1) Deney ve kontrol grubunun ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
- 2) Deney grubunun ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
- 3) Kontrol grubunun ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
- 4) Deney ve kontrol grubunun son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
- 5) Deney ve kontrol grubunun kalıcılık testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

1.4. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, ortaokul 7. sınıf matematik dersi “geometrik cisimler” alt öğrenme alanındaki “birim küplerle oluşturulan yapıların görünümü, dairesel silindir, dairesel silindirin yüzey alanı ve dairesel silindirin hacmi” konularının öğretiminde dinamik matematik yazılımı GeoGebra 5.0 kullanımının öğrenci başarısına etkisi incelenecektir.

1.5. Araştırmanın Önemi

Matematiğin hayatımızın her alanında etkili olması, matematik öğretimini de bir o kadar önemli kılmaktadır. Geometri, matematiğin en görsel alanı olmasıyla beraber soyut kavramlarla da dikkat çekmektedir. Geometrik cisimlerin de içinde bulunduğu uzay geometrisi, soyut kavramları somutlaştırmanın ve görselleştirmenin önemli olduğu bir konudur.

Gelişen teknoloji ile birlikte yaygınlaşmaya başlayan bilgisayar teknolojileri, günümüzün çocukları için vazgeçilmez aletler haline gelmektedir. Hatta bilgisayar, tablet, telefon vb. gibi aletleri çok erken yaşlarda kullanmaya başlamaktadırlar. Bilgisayarı doğal yaşam

alanlarında aktif olarak kullanan günümüz öğrencilerinin öğrenme ortamlarına bilgisayarın girmesi bir zorunluluktur.

Bu zorunluluğun doğal sonuçları olarak dinamik matematik yazılımları ortaya çıkmıştır. Somutlaştırmanın ve görselleştirmenin önemli olduğu geometri konularında dinamik matematik yazılımları eğitimcilere yardımcı olmaktadır. Bu çalışma, okullarda matematik derslerinde uygulanabilecek teknolojinin (dinamik matematik yazılımları) kullanıldığı yapılandırmacı yaklaşıma göre hazırlanmış öğretim tasarısı sunması açısından önemlidir.

Bu alanda daha önce yapılan çalışmalar da üç boyutlu geometrinin öğrencilere itici bir konu geldiğini ortaya koymaktadır (Baki, 2001; Güven ve Karataş, 2003). Öğrencilerin matematiğe karşı önyargılarını kırmak için bilgisayar ortamında dinamik matematik yazılımlarının kullanıldığı öğretim faaliyetlerinin bulunduğu ortama girmeleri önemlidir. Dünyada, ilköğretim düzeyinde pek çok öğrenci, bilgisayarlı geometri çalışmaları sayesinde bu deneysel çalışma ortamına girebilmekte; oluşturdukları şekillerde bulunması gereken özellikleri test edip, bu şekiller üzerinde yaptıkları deneylere dayanarak matematiksel muhakeme yapabilme imkânı bulmaktadır (Tapan Broutin'den aktaran Başaran Şimşek, 2012). Bu sayede öğrenciler kendi matematik fikirlerini ve yollarını keşfedebilmektedir. Bu durumda öğrencilerin matematik yapma yolunda emin adımlarla yürümelerini sağlamaktadır.

Geogebra ve diğer dinamik matematik yazılımların kullanıldığı, ilköğretimden yükseköğretime kadar değişik seviyelerde, farklı geometri konularının öğrenilmesindeki etkisini araştıran çalışmalar bulunmaktadır. Ancak yedinci sınıf seviyesinde geometrik cisimler üzerine dinamik matematik yazılımlardan GeoGebra'nın kullanıldığı bir çalışma bulunmamaktadır. Alandaki bu eksikliği doldurması açısından önemlidir. Ayrıca bu çalışma, yeni ve farklı çalışmalara kapı aralayacak olması bakımından da önemlidir.

1.6. Varsayımlar

- 1) Araştırma kullanılan eğitim ortamlarının dış etkenlerden arındırılmış olduğu varsayılmıştır.
- 2) Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön test ve son testi cevaplarken objektif ve samimi davrandığı kabul edilmektedir.

- 3) Öğretim tasarısı için kullanılacak materyaller hakkında görüşü alınan uzmanların objektif ve samimi olduğu kabul edilmektedir.

1.7. Araştırmanın Sınırlılıklar

Bu araştırma;

- 1) 2014 – 2015 eğitim – öğretim dönemi ile,
- 2) Kütahya ili Domaniç ilçesinde Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı iki devlet okulundaki ortaokul 7.sınıf öğrencileri ile,
- 3) Matematik müfredatında geometri öğrenme alanı geometrik cisimler alt öğrenme alanındaki birim küplerle oluşturulan yapıların farklı yönlerden görünümü, dairesel silindir, dairesel silindirin yüzey alanı ve dairesel silindirin hacmi konuları ile sınırlıdır.

1.8. Tanımlar

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, 2012, s.374).

Dinamik matematik yazılımı: GeoGebra, Cabri Geometri, Geometer's Sketchpad, Cinderella gibi geometri için geliştirilmiş özel geometri yazılımları için tanımlanmış ortak terimdir (Moss, 2000, s.2).

Geleneksel Öğretim Yöntemi: Öğretmenin anlatma ve açıklamalarının ağırlık taşıdığı, yapılan anlatım ve açıklamalara ilişkin olarak öğretmenin öğrencilere sorular yönelttiği ve cevapların istendiği, verilen bilgilerin laboratuvar ortamında deney ve uygulamalarla pekiştirildiği bir yöntem (Bulut, 2009).

Bilgisayar Destekli Öğretim: Bilgisayarların öğretimde öğrenmenin meydana geldiği bir ortam olarak kullanıldığı, öğretim sürecini ve öğrenci motivasyonunu güçlendiren, öğrencinin kendi öğrenme hızına göre yararlanabileceği, kendi kendine öğrenme ilkelerinin bilgisayar teknolojisiyle birleşmesinden oluşmuş bir öğretim yöntemidir (Uşun, 2004, s.42)

BÖLÜM II

LİTERATÜR TARAMASI

Bu çalışma ile ilgili araştırmalara aşağıda yer verilmiştir.

Vatansever (2007) yaptığı çalışmasında, ilköğretim 7. Sınıf geometri konularını dinamik geometri yazılımı Geometer’s Sketcpad ile öğrenmenin başarıya, kalıcılığa etkisi ve öğrenci görüşlerini belirlemek istemiştir. Araştırmada son test kontrol gruplu deneysel araştırma modeli kullanmıştır. Deney grubunda dinamik geometri yazılımı Geometer’s Sketchpad’in kullanıldığı bilgisayar destekli öğretim, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemi kullanılmıştır. Araştırmayı 2006–2007 eğitim–öğretim yılında Bursa ili Yıldırım ilçesine bağlı şehit Kurmay Binbaşı Ufuk Bülent Yavuz İlköğretim Okulu’nda okuyan 7. sınıftaki toplam 42 öğrenci ile gerçekleştirmiştir. Araştırmada nicel ve nitel araştırma yaklaşımları benimsemiştir. Araştırma verileri, 6. sınıf 2005 devlet parasız yatılı ve bursluluk testi, geometri başarı testi ve çalışma yaprakları ile toplanmıştır. Ayrıca yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak öğrencilerin geometri konularının dinamik geometri yazılımı Geometer’s Sketchpad ile öğrenilmesine yönelik görüşlerine dair veriler de toplanmıştır. Araştırmanın nicel verilerin analizinde Mann Whitney U testi ve Wilcoxon işaretli Sıralar testi kullanmıştır. Grupların karşılaştırılması sonucunda deney grubu lehine anlamlı bir farklılık tespit etmiştir.

Yazlık (2011) yaptığı araştırmada, Cabri Geometri Plus II yazılımı ile geometri öğretiminin yedinci sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki dönüşüm geometrisi konusunu öğrenmelerine etkisinin olup olmadığını araştırmak ve yedinci sınıf öğrencilerinin Cabri Geometri Plus II yazılımına yönelik tutumlarını incelemiştir. Araştırmasında kontrol gruplu ön test ve son test araştırma deseni kullanmıştır. alışmasını 2010 – 2011 eğitim öğretim yılında Rebi Karatekin ve Barbaros İlköğretim Okulu yedinci sınıf öğrencileriyle gerçekleştirmiştir. Araştırmanın örneklemini, Selçuklu ilçesindeki Rebi Karatekin İlköğretim okulu yedinci sınıf öğrencilerinden 55 ve Barbaros İlköğretim

Okulu yedinci sınıf öğrencilerinden 80 öğrenci rastgele seçilerek toplamda 135 öğrenciyle oluşturmuştur. 66 öğrenciden oluşan deney grubunda Cabri Geometri Plus II kullanarak, 69 öğrenciden oluşan kontrol grubunda ise geleneksel ders işleme yöntemiyle dönüşüm geometrisi konusu 6 ders saati sürecince anlatılmıştır. Araştırmanın verileri 20 sorudan oluşan Matematik Başarı Testi ve 15 sorudan oluşan Cabri Geometri Plus II Programı Tutum Ölçeği ile toplanmıştır. Matematik Başarı Testi ile grupların akademik başarıları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığına bakmıştır. Cabri Geometri Plus II Programı Tutum Ölçeği ile de deney grubu öğrencilerinin Cabri programı hakkındaki görüşleri incelemiştir. Matematik Başarı Testinden elde edilen veriler SPSS Programı kullanılarak bağımlı ve bağımsız t testi ile analiz etmiştir. Verilerin analizi sonucunda deney grubundaki öğrencilerin başarıları ile kontrol grubundaki öğrencilerin başarıları arasında anlamlı farklılık olduğu sonucuna ulaşmıştır. Dönüşüm geometrisi konusunun öğretiminde dinamik geometri yazılımı Cabri programı kullanımının öğrencilerin başarılarını arttırdığını sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin Cabri programı ile ilgili tutumlarına ilişkin anket sonuçlarına göre Cabri programının deney grubu öğrencilerinin dönüşüm geometrisi konusunun kavramlarını daha iyi anlamalarını sağladığı ve kalıcı öğrenmelerini gerçekleştirdiği sonucunu elde etmiştir.

GeoGebra ve Cabri Geometri II dinamik geometri yazılımlarının web destekli ortamlarda kullanılmasının öğrenci başarısına etkisini ve bu süreçte gerçekleşen öğrenmelerin nasıl geliştiğini incelemek üzere Filiz (2009)'de benzeri bir araştırma yapmıştır. Araştırmasında sekizinci sınıf geometri öğrenme alanının dört kazanımını seçerek dinamik geometri yazılımlarını içeren bir web sitesi ve konuyla ilişkili çalışma yaprakları hazırlanmış ve öğrencilere uygulamıştır. Deney-kontrol gruplu yarı deneysel olarak tasarladığı bu araştırmada, Trabzon merkez ilköğretim okullarının birinde 12 deney 13 kontrol grubu olmak üzere toplam 25 öğrenci ile gerçekleştirmiştir. Çalışma öncesinde gruplar öğrencilerin matematik dersi sınav puanlarının ortalamaları arasında farklılık olmamasına göre belirlemiştir. Çalışma sonucunda başarı puanları arasındaki farklılığı belirlemek amacıyla başarı testi uygulamıştır. Çalışma sonucunda, hazırlanan web destekli materyalleri kullanan grup lehine anlamlı bir fark elde etmiştir ($U=28.00$, $p<.05$). Bu bulgu doğrultusunda hazırlanan web destekli materyal ile öğrenim gören öğrencilerde geleneksel öğretim gören öğrencilere göre daha etkili bir öğrenme gerçekleştiğini ifade etmektedir.

Başaran Şimşek (2012) çalışmasında, ilköğretim altıncı sınıf matematik dersi prizmalar bölümünün, geometri ve ölçme öğrenme alanlarının öğretiminde üç boyutlu dinamik geometri yazılımı kullanmanın öğrencilerin akademik başarılarını ve uzamsal yeteneklerini nasıl etkilediğini incelemiştir. Bu çalışma, 2011-2012 eğitim-öğretim yılında, Ankara İli Akyurt İlçesi'nde bulunan bir devlet ilköğretim okulunun altıncı sınıfında öğrenim gören toplam 34 öğrenci ile gerçekleştirmiştir. Çalışmada, ön test – son test kontrol gruplu deneysel araştırma modeli kullanmıştır. Deney grubunda ve kontrol grubunda on yedişer öğrenci bulunmaktadır. Deney grubunda dersler dinamik geometri yazılımı Cabri 3D'nin kullanıldığı, bilgisayar destekli öğretim yaklaşımı ile kontrol grubunda ise öğretim programında yer aldığı gibi etkinlik temelli öğretim yöntemi ile yürütülmüştür. Araştırmasında veri toplama aracı olarak “Prizmalar Çoktan Seçmeli Başarı Testi” , “Açık Uçlu Problemler” , “Yapılandırılmış Görüşme Formları” ve “Uzamsal Yetenek Testi” kullanmıştır. Nicel veriler, bir istatistik paket programı kullanılarak analiz etmiştir. Araştırmadan elde edilen verilerden, Cabri 3D kullanımının; matematik başarısı yönünden deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturduğunu belirtmiştir. Öğrencilerinin uzamsal yetenek düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edememiştir.

Uzun (2013) çalışmasında, altıncı sınıf matematik dersi “Geometrik Cisimler” konusunda dinamik geometri yazılımlarının bilgisayar destekli öğretim ve akıllı tahta ile zenginleştirilmiş öğrenme ortamlarında öğretiminin öğrencilerin akademik başarısına, uzamsal görselleştirme becerisine ve bu beceriye ilişkin tutumlarına etkisini incelemiştir. Çalışmasında problem durumun derinlemesine incelemek için karma model kullanmıştır. Çalışmasının nicel kısmını ön test- son test kontrol gruplu desen kullanarak, nitel kısmını ise etkinliklerde kullanılan çalışma yapraklarının içerik analizi yapılmış ve uygulama sonrasında öğrencilerle mülakat yöntemini seçmiştir. Araştırma, Ankara' da bir özel ortaokulda öğrenim gören 33 altıncı sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Deney grubunda bilgisayar destekli matematik öğretimi kullanılmış, kontrol grubunda ise akıllı tahta ile zenginleştirilmiş öğrenme ortamında ders işlemiştir. Araştırmasının nicel verileri Matematik Başarı Testi, Uzamsal Görselleştirme Testi ve Uzamsal Düşünme Tutum ölçeğinden elde etmiştir. Elde edilen verileri SPSS 15 paket programı ile analiz etmiştir. Verilerinin analizinde non-parametrik testlerden Mann Whitney - U Testi ile Wilcoxon İşaretli Sırlar Testi kullanılmıştır. Araştırmasının sonucunda, bilgisayar destekli öğretim ile akıllı tahta kullanılarak yapılan öğretim, öğrencilerin akademik başarıları ve uzamsal

görselleştirme becerileri üzerinde etkili olurken, öğrencilerin uzamsal düşünme becerisine yönelik tutumları üzerinde etkili olmadığı sonucuna varmıştır. Ayrıca bilgisayar destekli öğrenim gören öğrenciler ile akıllı tahtayla öğrenim gören öğrencilerin testlerden almış oldukları son- test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı sonucunu elde etmiştir.

Öner (2013) ilköğretim matematik öğretmen adaylarının periyotla ilgili kavram imajlarını belirlemek ve bilgisayar destekli öğretimin öğretmen adaylarının periyot imajlarına ve trigonometrik fonksiyonların periyotlarına ilişkin erişim düzeylerine etkisini incelediği araştırmasını 2011-2012 eğitim-öğretim yılında bir devlet üniversitesinin İlköğretim Matematik Öğretmenliği programının birinci sınıfına kayıtlı elli sekiz öğretmen adayı ile gerçekleştirmiştir. Araştırmasının modeli karma yöntemdir. Öğretmen adaylarının periyot kavramıyla ilgili imajlarını ortaya çıkarmak ve akademik bilgi düzeylerini belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen PT1 ve PT2 testleri ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Ön testten ve ön testten sonra belirlenen katılımcılarla yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen verileri içerik analizine tabi tutmuş ve öğretmen adaylarının periyot imajları Tall ve Vinner'in (1981) kavram imajı – kavram tanımı teorisi ışığında belirlemiştir. GeoGebra destekli uygulamalar sonunda temalar arasında görülen imaj geçişlerinin anlamlılığına Ki-Kare Testi ve öğretmen adaylarının trigonometrik fonksiyonların periyotlarıyla ilgili erişim düzeyleri arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına ANCOVA ile analizini gerçekleştirmiştir. Yapılan analizler sonucunda öğretmen adaylarının periyot imajları “belirli aralıklarla tekrarlanan olay”, “bir olayın tekrarlanması için geçen süre” ve “bir olayın tekrarlandığı uzunluk, aralık” olarak belirlemiştir. GeoGebra destekli uygulamalar sayesinde imajların periyot tanımıyla daha uyumlu, teknik ve zengin bir hal aldığı tespit etmiştir. Erişim düzeyleri arasında deney grubu lehine anlamlı fark bulmuştur ($F_{(1,55)}=9.896, p<.05, \eta^2=.152$).

Mercan (2012) araştırmasında 7. sınıf matematik dersi müfredatında yer alan “Dönüşüm Geometrisi” alt öğrenme alanında bir dinamik geometri yazılım programı olan GeoGebra'nın öğrenci başarısına ve kalıcılığa etkisini incelemiştir. Araştırmasında, ön-test, son-test kontrol gruplu deneysel çalışma yöntemini uygulamıştır. Bu araştırmanın çalışma grubu 2011-2012 eğitim öğretim yılı bahar döneminde, Ankara ilinde bulunan, MEB'e bağlı bir ilköğretim okulunda öğrenim gören toplam 37 öğrenciden oluşan iki ilköğretim 7. sınıf şubesidir. Deney grubu 17 ve kontrol grubu 20 öğrenciden oluşmuştur. Deney grubu için GeoGebra destekli MEB müfredat programına uygun iki haftalık ders uygulamıştır. Eş zamanlı olarak, kontrol grubunda MEB müfredat programına uygun

olarak eğitime devam edilmiştir. Sınıf içi aktivitelerden önce ve sonra olmak üzere, hazırlanan konu başarı testi gruplara, ön-test, son-test ve kalıcılık testi olarak uygulamıştır. Elde ettiği verilerin çözümlenmesinde, SPSS 17 programı kullanmıştır. Grupların erişim düzeyleri aradaki farkın belirlenmesi için bağımlı ve bağımsız örneklemeler için T testleri kullanmıştır. Testler ve gruplar arasında yapılan karşılaştırmalar sonucunda, GeoGebra'nın öğrencilerin öğrenme ve başarılarını olumlu yönde etkilediği değerlendirilmiştir. Kalıcılık testi sonuçlarında da deney grubu lehine anlamlı bir fark tespit edilmiştir.

Kepçeoğlu (2010) çalışmasında, limit ve buna bağlı olarak süreklilik kavramlarının öğretiminde, dinamik geometri yazılımı olan GeoGebra'nın öğretmen adaylarının başarısına ve limit ve süreklilik kavramlarının öğrenmelerine olan etkisini incelemiştir. Kastamonu Üniversitesi'nin 2010 – 2011 eğitim öğretim yılında ilköğretim matematik öğretmenliği ikinci sınıfına kayıtlı 40 öğrenci ile deneysel bir çalışma yürütmüştür. Bu 40 öğrenci, araştırmacı tarafından hazırlanan ve araştırmada ön test ve son test olarak kullanılan limit ve süreklilik konusunda bir sınavdaki başarılarının denk olduğunu belirleyerek iki gruba ayırmıştır. GeoGebra programının etkisini incelemek amacıyla bir gruba geleneksel yöntem ile ders anlatımı yapılmışken, diğer gruba da GeoGebra ortamında hazırlanan ders anlatımını gerçekleştirmiştir. Altı ders saati süren ders anlatımlarının sonrasında son test uygulamıştır. Elde edilen verileri uygun parametrik istatistik testleri ile analiz etmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının kavramsal öğrenmeleri üzerinde yorum yapabilmek için son testleri nitel olarak analiz etmiş ve katılımcılardan bazıları ile görüşmeler yaparak bu veriler desteklenmiştir. Uygulama öncesi başarısı denk olan deney ve kontrol grubundaki öğretmen adaylarından, deney grubunda yer alan öğretmen adayları GeoGebra destekli öğretim yapılan uygulama sonrası, kontrol grubunda yer alan öğretmen adaylarına göre uygulanan testte daha başarılı sonuç aldığını tespit etmiştir. Ayrıca deney grubunda yer alan öğretmen adaylarının limit kavramına ilişkin bakış açılarına GeoGebra destekli öğretim yaklaşımının genel olarak olumlu yönde katkısı olduğu sonucuna ulaşmıştır. Yapılan uygulama sonucunda, öğretmen adaylarının süreklilik kavramına bakış açılarındaki olumlu yönde değişiklikler olmasına karşın, limit kavramına oranla daha az olduğu sonucunu elde etmiştir.

Uysal (2013) çalışmasında, ilköğretim altıncı sınıf matematik derslerinde geometrik cisimler konusunun dinamik matematik yazılımı ile öğretiminin öğrenci başarısına ve

matematik dersine yönelik tutumlarına olan etkisinin belirlenmeye çalışmıştır. Çalışmasını, 2011-2012 eğitim öğretim yılında, Ankara İli Etimesgut İlçesi' nde bulunan Etimesgut İlköğretim Okulu'nda öğrenim gören 60 öğrenci ile gerçekleştirmiştir. Çalışmasında ön test- son test kontrol gruplu deneysel araştırma modelini kullanmıştır. İlköğretim okulundaki altıncı sınıflardan biri deney grubu, diğeri ise kontrol grubu olarak belirlemiştir. Deney ve kontrol grubunda 30'ar öğrenci ile bu çalışma gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda dersler dinamik matematik yazılımı GeoGebra Beta 5.0 ile kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemi ile işlemiştir. Çalışmasında veri elde etmek için Matematik Başarı Testi ve Matematik Tutum Ölçeği kullanmıştır. Başarı testini araştırmacı geliştirmiş, tutum ölçeği ise hazır olarak kullanılmıştır. Başarı testini uygulama öncesinde ve sonrasında olmak üzere iki kez uygulamıştır. Matematik tutum ölçeğini ise sadece uygulama sonrası kullanmıştır. Elde edilen verileri SPSS 15 istatistik programı ile analiz etmiştir. Dinamik matematik yazılımı ile yapılan öğretimin öğrencilerin matematik başarısını artırmada geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca dinamik matematik yazılımı GeoGebra Beta 5.0 öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarını olumlu yönde artırmada geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğunu tespit etmiştir.

Chrysanthou (2008) 16 öğrencili altıncı sınıfı okutan bir matematik öğretmeni ve öğrencilerinin GeoGebra destekli hazırlanmış matematik derslerinde gösterdikleri davranışlar incelemiştir. Çalışmanın sonucuna göre, GeoGebra destekli matematik derslerinde öğrencilerin öğrenmelerini destekleyecek zengin matematik ortamları oluşmuştur. Öğrenciler daha istekli olarak derse katılmışlardır. Ayrıca öğretmenin merkezi rolü de değişmemiş, aksine öğrencileri yönlendirme konusunda daha fazla görev üstlenmiştir.

Lu (2008) İngiltere ve Tayvan'da ortaöğretim düzeyinde görev yapan dört matematik öğretmenin cebir ve geometri öğretiminde GeoGebra kullanım amaçları ve GeoGebra kullanımına bağlı olarak teknoloji ve GeoGebra kavramlarının neler olduğunu araştırmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, öğretmenlerin GeoGebra programını teknolojik bir araçtan daha çok öğrenciler için bir öğrenme ortamı olarak gördükleri belirlenmiştir. Ayrıca öğretmenler, öğrencilerin matematiği anlamlandırmasında GeoGebra'nın görselleştirme ve kavramsallaştırma özelliklerinden faydalandıkları da saptanmıştır. Ayrıca öğretmenlerin

GeoGebra programını matematik dersi için etkinlik, materyal hazırlama gibi nedenlerde sıklıkla kullandığı görülmüştür.

Dikovic (2009), Sırbistan’da The Accredited Business-Technical School of The Vocational Studies okulunun 2008/2009 akademik yılının yaz döneminde Matematik II dersini alan 31 öğrenciyle, GeoGebra’nın türev, teğet eğimi, süreklilik gibi bazı analiz konularının öğretiminde kullanılmasının etkisini üzerine çalışma yapmıştır. Bu çalışmada öğrenciler analiz dersini geleneksel olarak gördükten sonra, GeoGebra çalıştaya katılmışlardır. GeoGebra çalıştayanın öğrencilerin analiz konularını anlamada olumlu katkısı olduğu saptanmıştır. GeoGebra’nın sunmuş olduğu çoklu temsillerden yararlanan Dikovic, matematiksel yapıların aktif bir şekilde keşfi için dinamik bir ortam sağlamak ve öğrencilere matematiğin bazı yönlerini kâğıt kalemle göstermenin mümkün olmadığını ifade etmektedir. Araştırma sonucunda GeoGebra’da oluşturulmuş materyallerin konuların öğretiminde öğrenciler üzerinde olumlu bir etki yarattığını gözlemlemiştir. Ayrıca GeoGebra’nın matematik sürecini istenen şekilde görselleştirdiği görülmüştür.

Forsythe (2007) tarafından yapılan bir araştırmada dinamik geometri yazılımlarının öğrencilerin geometri başarısı üzerine etkisi incelemiştir. Bunun için bilgi seviyeleri eşit deney ve kontrol grubu olmak üzere iki ayrı sınıf seçmiştir. Deney grubundaki öğrencilere dinamik geometri yazılımı kullanılarak etkinlikler yaptırmıştır. Kontrol grubundaki öğrencilere ise kâğıt kalem verilerek benzer etkinlikler yaptırmıştır. Her iki grupta da ders süreleri eşit tutulmuş. Aynı zamanda kontrol grubundaki öğrencilere, deney grubundaki öğrencilerin bilgisayar kullanırken eğlendikleri göz önünde bulundurularak, kartondan dikdörtgenler, kâğıtlar ve makas verilerek elle yapacakları çok sayıda aktivite temin etmiştir. Her bölüm bitiminde her iki grup da test uygulamıştır. Ayrıca deney grubu öğrencilerine anket uygulanmış ve küçük bir kısmı ile görüşmeler yapmıştır. Araştırma sonucuna göre birinci bölüm bitiminde her iki gruba uygulanan test sonrasında sonuçlar arasında önemli bir fark saptanamamıştır. Fakat ikinci bölüm bitiminde uygulanan test sonuçlarına göre deney grubu lehine anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Sonuçlar cinsiyete göre incelendiğinde ise her iki testte de deney grubundaki kız öğrencilerin kontrol grubundaki kız öğrencilerden daha başarılı olduğu, ancak erkeklerde ilk testte deney grubundaki erkek öğrenciler daha az başarılı iken ikinci testte deney grubundaki erkek öğrenciler daha başarılı olduğunu saptamıştır. Derslerde öğrenciler arasındaki önemsiz konuşmaların yerini, matematikle ilgili konuşmaların aldığını gözlemlemiştir.

Kakihana ve Fukuda (2012) Japonya'da ortaokul düzeyinde altıncı sınıf öğrencileri üzerinde dinamik geometri yazılımlarını kullanarak temel dönüşüm hareketleri üzerine çalışma yapmıştır. Araştırmacılar bilgisayar programlarının geliştirilmesiyle matematik öğretiminin yeni bir dünyaya adım attığı fikriyle temel dönüşüm hareketlerini (öteleme, dönme) dinamik matematik yazılımları ile çemberin inversini bulmak için kullanımı üzerine çalışma yapmışlardır. Çalışmanın sonucuna göre öğrenciler öteleme, dönme ve simetri hareketlerinin dinamik geometri yazılımları (Cabri Geometri ya da GeoGebra) kullanarak daha iyi öğrendikleri sonucuna varmıştır.

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada, ortaokul 7. sınıf matematik dersi “geometrik cisimler” alt öğrenme alanındaki “birim küplerle oluşturulan yapıların görünümü, dairesel silindir, dairesel silindirin yüzey alanı ve dairesel silindirin hacmi” konularının öğretiminde dinamik matematik yazılımı GeoGebra 5.0 kullanımının öğrenci başarısına etkisi incelenmiştir.

Bu çalışmada, yarı deneme modellerinden biri olan eşitlenmemiş kontrol gruplu model kullanılmıştır. Karasar (2011, s.87) “deneme modelleri, neden-sonuç ilişkilerini belirlemeye çalışmak amacı ile doğrudan araştırmacıların kontrolü altında, gözlenmek istenen verilerin üretildiği araştırma modelleridir” diye tanımlamaktadır. Gerçek deneme modellerinin gerektirdiği şartlar oluşturulmadığında yarı-deneme modellerinden yararlanır (Karasar 2011, s.99). Eşitlenmemiş kontrol gruplu model ile ön test – son test kontrol gruplu model benzer modellerdir. Bu iki model arasındaki tek ve önemli fark grupların rastgele oluşturulmasıdır (Karasar 2011, s.102). Araştırmada eşitlenmemiş kontrol gruplu yarı deneysel modelin tercih edilmesinde araştırmanın yapıldığı Türkiye’de merkezi eğitimin uygulanmasından dolayı okul idarelerince oluşturulan sınıfların kullanılması etkili olmuştur (Katılmış, Ekşi ve Öztürk, 2011). Bu yüzden okul idarecileri tarafından oluşturulan iki sınıftan biri deney grubu diğeri kontrol grubu olarak seçilmiştir. Matematik bilgi düzeylerini birbirine yakın olup olmadığını belirlemek için deney öncesinde her iki gruba da başarı testi uygulanmıştır. Kontrol grubundaki öğrenciler, geleneksel öğretim yöntemine göre hazırlanmış öğretim ortamında geometri konularını işlemişlerdir. Deney grubundaki öğrenciler ise aynı geometri konularını bilgisayar laboratuvarında dinamik matematik yazılımı GeoGebra 5.0 destekli hazırlanan öğretim ortamında işlemişlerdir. Her iki gruba deney sonrasında son test olarak başarı testi uygulanmıştır. Araştırmanın simgesel gösterimi tablo 3.1’de gösterilmiştir.

Tablo 3.1. Eşitlenmemiş Kontrol Gruplu Deney Deseni

Grup	Ön Test	İşlem	Son Test
G _D	O ₁	X	O ₂
G _K	O ₃		O ₄

Karasar (2011, s. 102)

Bu tabloda G_D deney grubunu, G_K kontrol grubunu temsil etmektedir. O₁ ve O₃ grupların ön test ölçümleri, O₂ ve O₄ ise grupların son test ölçümlerini göstermektedir. X, deney grubundaki deneklere uygulanan bağımsız değişkeni göstermektedir. Bu araştırmada dinamik matematik yazılımı GeoGebra kullanılarak yapılan öğretim, etkileyen, etkileri incelenen, yani bağımsız değişken; öğrenci başarısı ise etkilenen, yani bağımlı değişkendir.

3.2. Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubunu, 2014 – 2015 eğitim öğretim yılında, Kütahya İli Domaniç İlçesi'nde Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı bulunan Çamlıca Ortaokulu ve Vakıfbank 50.yıl Ortaokulu'nda eğitim gören toplam 37 yedinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Deney grubunu Çamlıca Ortaokulu'nda öğrenim gören 16 yedinci sınıf öğrencisi oluştururken, Kontrol grubunu Vakıfbank 50.yıl Ortaokulunda eğitim gören 21 yedinci sınıf öğrenci oluşturmaktadır. Bu öğrencilerin cinsiyete göre dağılımları Tablo 3.2'de gösterilmektedir.

Tablo 3.2. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Cinsiyete Göre Dağılımı

Cinsiyet	Deney Grubu	Kontrol Grubu	Toplam
Kız	10	9	19
Erkek	6	12	18
Toplam	16	21	37

3.3. Veri Toplama Aracı

Veri toplamada geometrik cisimler başarı testinden faydalanılmıştır. Geometrik cisimler başarı testi, öğrencilerin akademik başarısını ölçmek için araştırmacı tarafından uzman görüşleri ve önerileri alınarak geliştirilmiştir. Geometrik cisimler başarı testi aşağıdaki Tablo 3.3'de gösterilen kazanımlara ait sorulardan oluşmaktadır.

Tablo 3.3 Ortaokul 7. Sınıf Matematik Öğretim Programı “Geometrik Cisimler” Alt Öğrenme Alanı Kazanımları

Öğrenme Alanı	Alt Öğrenme Alanı	Kazanım
Geometri	Geometrik Cisimler	Dairesel silindirin temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açınımını çizer. Yüzlerinin farklı yönlerden görünümüne ait çizimleri verilen yapıları, birim küplerle oluşturur ve izometrik kâğıda çizer.
	Geometrik Cisimlerin Yüzey Alanı	Dik dairesel silindirin yüzey alanı bağıntısını oluşturur. Dik dairesel silindirin yüzey alanı ile ilgili problemleri çözer ve kurar.
Ölçme	Geometrik Cisimlerin Hacmi	Dik dairesel silindirin hacmini tahmin eder ve hacim bağıntısını oluşturur. Dik dairesel silindirin hacmi ile ilgili problemleri çözer ve kurar.

Her bir kazanım için en az beş sorunun hazırlandığı konu başarı testinin geçerliliği için bu alanda uzman kişilerin görüşlerine başvurulmuştur. Görüşlerine başvurulmuş uzmanlardan alınan geri dönütlerle test maddeleri üzerinde gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra 38 maddelik test hazırlanmıştır. Araştırmacı tarafından hazırlanan 38 maddelik bu testin güvenilirliğini belirlemek için araştırma ile ilgili konuları daha önce işlemiş olan 8.sınıftaki toplam 25 öğrenciye uygulanmıştır. Uygulama sonuçlarının güvenilirliğine istatistik paket programı yardımıyla bakılmıştır. Madde – toplam korelasyonu ve madde güçlük indeksi sonuçları tablo 3.4’de verilmiştir.

Tablo 3.4. Geometrik Cisimler Başarı Testi Madde Analizi Sonuçları

Madde No	Madde Güçlüğü	Madde-Toplam Korelasyonu
S01	0,8	0,140
S02	0,64	-0,081
S03	0,76	0,223
S04	0,68	0,461
S05	0,92	0,231
S06	0,64	0,463
S07	0,2	-0,012
S08	0,76	0,582
S09	0,8	0,425
S10	0,24	0,214
S11	0,16	0,096
S12	0,2	0,244
S13	0,16	-0,042
S14	0,08	0,505
S15	0,12	0,235
S16	0,2	0,135
S17	0,2	0,008
S18	0,04	0,211
S19	0,12	0,284
S20	0,88	0,254
S21	0,48	0,316
S22	0,92	0,012
S23	0,56	0,445
S24	0,44	0,527
S25	0,28	0,574
S26	0,56	0,228
S27	0,28	-0,016
S28	0,28	-0,127
S29	0,68	0,441
S30	0,2	-0,358
S31	0,2	0,093
S32	0,44	0,452
S33	0,16	-0,132
S34	0,24	-0,273
S35	0,4	0,297
S36	0,48	0,692
S37	0,24	0,443
S38	0,16	0,189

Büyüköztürk (2014, s.183) “madde – test korelasyonu, maddelerin bireyleri ölçülen özellik bakımından ne derece ayırt ettiğini yorumlamak amacıyla da kullanılır ve madde ayırt edicilik indeksi adını” alacağını belirtmiştir. Uygulaması yapılan başarı testinin madde – toplam korelasyonların -0,35 ile 0,69 arasında değişmektedir. Büyüköztürk’e (2014, s.183)

göre “madde – toplam korelasyonu .30 ve daha yüksek olan maddelerin bireyleri iyi derecede ayırt ettiği, .20 - .30 arasında kalan maddelerin zorunlu görülmesi durumunda teste alınabileceği veya maddenin düzeltilmesi gerektiği, .20’den daha düşük maddelerin ise teste alınmaması gerektiği söylenebilir”. Bu yüzden madde-toplam korelasyonu 0,20 den düşük olan 2, 3, 7, 10, 11, 13, 16, 17, 18, 22, 27, 28, 30, 31, 33, 34 ve 38 no’lu maddeler testten çıkarılmıştır. Kalan 21 soru için testten elde edilen puanların croanbach’s alfa güvenilirlik katsayısının 0,85 olarak hesaplanmıştır. Bir başarı testi için croanbach’s alfa güvenilirlik katsayısının 0.70’ten büyük olması yeterlidir. Bu değer de 0.70’ten büyük olması, testin güvenilirliğinin yüksek çıktığı ve maddeler arasındaki iç tutarlılığın yüksek olduğu anlamına gelmektedir.

Geçerlilik ve güvenilirlik incelemeleri yapıp uygun olmayan maddeler çıkartıldıktan sonra kalan 21 maddelik başarı testi bu araştırmanın geometrik cisimler başarı testi olarak araştırmada kullanılmıştır. Geometrik cisimler başarı testi EK-1’de yer almaktadır.

3.4. Verilerin toplanması

Uygulama 2014 – 2015 eğitim öğretim yılı II. döneminde gerçekleştirilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının belirlenmesinden sonra, deney ve kontrol gruplarına geometrik cisimler başarı testi ön test olarak uygulanmıştır. Her iki gruba aynı anda uygulanan ön test için gruplara bir ders saati (40 dk) süre verilmiştir. Ön testlerden elde edilen veriler istatistik paket programı yardımıyla analiz edilmiştir. Analiz sonucunda grupların denk olduğu görülmüş ve uygulamaya geçilmiştir. Deney ve kontrol gruplarındaki üç haftalık uygulamadan sonra her iki gruba da son test olarak geometrik cisimler başarı testi tekrar uygulanmıştır. Son test uygulaması için yapılan geometrik cisimler başarı testi için her iki gruba bir ders saati (40 dk) süre verilmiştir. Son test uygulandıktan altı ay sonra her iki gruba da kalıcılık testi uygulanmıştır. Kalıcılık testinde kontrol grubundaki bir öğrenciye özel nedenlerden dolayı ulaşılammıştır. Deney ve kontrol grubundan veriler toplandıktan sonra verilerin analizine geçilmiştir.

3.5. Verilerin Analizi

Ön test, son test ve kalıcılık testi olarak uygulanan geometrik cisimler başarı testlerine deney ve kontrol grubu öğrencileri tarafından verilen cevaplardan doğru olanlar “1”, yanlış ve boş olanlar “0” olarak kodlanarak testler analiz için hazırlanmıştır. Verilerin analizi

istatistik paket programı kullanılarak bilgisayar ortamında yapılmıştır. Verilerin analizinde ilk olarak deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test sonuçlarının normal dağılım gösterip göstermediğine bakılmıştır. Testlerin normalliğe uygunluğu incelenirken grup büyüklüğü 50’den küçük olduğunda Shapiro-Wilks, büyük olduğunda ise Kolmogorov-Smirnov (K-S) testi kullanılır (Büyüköztürk, 2014, s.42). Grup büyüklüğü 50’den küçük olduğu için Shapiro-Wilks testiyle sonuçlar incelenmiştir. Sonuçlara ait tablo aşağıda verilmiştir.

Tablo 3.5. Grupların Shapiro-Wilks Normal Dağılım Testi Sonuçları

Test	İst.	sd	p
Deney Grubu Ön-test	0,915	16	0,141
Deney Grubu Son-test	0,841	16	0,010
Deney Grubu Kalıcılık testi	0,984	16	0,989
Kontrol Grubu Ön-test	0,943	21	0,254
Kontrol Grubu Son-test	0,939	21	0,210
Kontrol Grubu Kalıcılık testi	0,928	20	0,144

*p>0.05

Analiz yaparken istatistiksel hipotez “Puanların dağılımı normal dağılımdan anlamlı farklılık göstermez” şeklinde kurulduğu için, hesaplanan p değerinin $\alpha=.05$ ’den büyük çıkması, bu anlamlılık düzeyinde puanların normal dağılımdan anlamlı sapma göstermediği şeklinde yorumlanır (Büyüköztürk, 2014, s.42). Deney ve kontrol gruplarına ait ön-test, son-test ve kalıcılık testi başarı puanlarının normalliğine ilişkin olarak tablo incelendiğinde, deney grubu son-test puanları hariç diğer puanların $p>0.05$ olduğundan sonucun anlamlı sapma göstermediği şeklinde yorumlarız. Bu sonuç; deney grubu ön test ve kalıcılık testi ile kontrol grubu ön test, son test ve kalıcılık testi puanlarının normal dağılım gösterdiği, deney grubu son test puanlarının ise normal dağılım göstermediğini ortaya koymaktadır. Bu yüzden araştırmanın alt problemlerine yönelik yorumlar yapılırken t testi, Wilcoxon işaretli sıralar testi ve Mann-Whitney U testi kullanılmıştır.

3.6. Uygulama Süreci

Uygulama, 2014 – 2015 eğitim öğretim yılı ikinci döneminde Kütahya ili Domaniç ilçesinde bulunan Çamlıca Ortaokulu ve Vakıfbank 50.Yıl Ortaokulunda mayıs ve haziran aylarında gerçekleştirildi. Çamlıca Ortaokulu 7.sınıf öğrencileri deney grubunu, Vakıfbank 50.Yıl Ortaokulu 7.sınıf öğrencileri kontrol grubunu oluşturmaktadır. Her iki grupta da

dersler aynı haftada başlanıp aynı haftada bitirilmiştir. Uygulama, her ders 40 dakika ve haftada 5 ders saati olmak üzere toplam 15 ders saati süresince üç hafta devam ettirildi.

Kontrol grubunda dersler sınıf ortamında geleneksel öğretim yöntemine uygun olarak işlenirken, deney grubunda dersler bilgisayar laboratuvarında dinamik matematik yazılımı GeoGebra 5.0 destekli hazırlanmış ders ortamında işlendi. Deney grubundaki öğrencilere uygulamadan önce 2 ders saati süresince GeoGebra 5.0 yazılımı tanıtıldı. Öğrencilere, GeoGebra 5.0'ın tanıtımı yapılırken uygulama sırasında daha çok kullanacakları özelliklere öncelik verildi. Bilgisayar laboratuvarında 10 öğrenci bilgisayarı ve bir ana bilgisayar bulunmaktadır. Öğretmenin kullandığı ana bilgisayar projeksiyon makinesine bağlıdır. Uygulamadan önce bütün bilgisayarlara GeoGebra 5.0 yazılımı ve uygulama sırasında kullanılacak olan GeoGebra etkinlikleri yüklendi.

Deney grubunun ders planı dinamik matematik yazılımı GeoGebra 5.0 destekli eğitime uygun olarak hazırlanmıştır. İlgili ders planı EK-2'te yer almaktadır. Deney grubundaki dersler araştırmacı tarafından yürütüldü. Deney grubundaki dersler bilgisayar laboratuvarında dinamik matematik yazılımı GeoGebra 5.0 ile desteklenmiş sınıf ortamında işlendi. Uygulama esnasında kullanılacak materyaller önceden hazırlandı. Deney grubundaki bütün öğrencilere uygulama boyunca kullanacakları etkinlik kâğıtları uygulamadan önce verildi. Deney grubunda dersler öğrenci merkezli ve öğrencinin aktif olduğu bir süreçte işlendi. Uygulama sürecindeki bazı enstantaneler EK-4'te verilmiştir.

Kontrol grubu ders planı geleneksel öğretim yöntemine göre hazırlandı. İlgili ders planı EK-3'te yer almaktadır. Kontrol grubunda dersler uygulayıcı yanlılığını önlemek için dersin öğretmeni tarafından işlenmiştir. Ders planı uygulamadan önce öğretmene verildi. Kontrol grubunda dersler sınıf ortamında, ders kitabı rehberliğinde soru-cevap ve öğretmenin anlatımına dayalı olarak işlenmiştir. Öğretmen kılavuz kitabındaki ek etkinliklerde yararlanmıştır. Ders esnasında somut materyaller, resimler, şekiller ve öğretmen tarafından tahtaya çizilen çizimlerden yararlanılmıştır. Öğrenci ders kitabındaki problemler öğrencilerle birlikte çözülmüştür.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde, toplanan verilerin analizinden elde edilen verilere yer verilmiştir. Araştırmanın alt problemlerine ait bulgular ve bulgularla ilgili yorumlara yer verilmiştir.

4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın birinci alt problemini, “Deney ve kontrol grubunun ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” sorusu oluşturmaktadır. Bu alt probleme ilişkin deney ve kontrol gruplarının ön test toplam puanlarının birbirinden farklılaşıp farklılaşmadığı “Bağımsız Örneklem İçin T Testi” ile incelenmiş ve sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 4.1. Deney ve Kontrol Grubunun Ön test Puanlarına İlişkin “Bağımsız Örneklem İçin T Testi” Sonuçları

Gruplar	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Deney	16	9.06	3.172	35	1,779	0,084
Kontrol	21	7.38	2.578			

*p>0.05

Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin başarı testi ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık olmadığı belirlenmiştir [t(35)= 1,779, p>0.05]. Deney ve kontrol grubu ön test ortalamaları arasında 1.68 puanlık bir fark olmasına rağmen istatistiksel olarak deney ve kontrol gruplarının ön test toplam puanları açısından denk olduğu söylenebilir. Ön test puanları arasında farklılığın çıkmaması, son test puanlarına ilişkin sonuçlarda ön test puanlarının yanlı katkısı olmadığı ve son test puanları karşılaştırılırken ön test puanlarının göz ardı edilebilmesi anlamına gelmektedir.

4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın ikinci alt problemini, “Deney grubunun ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” sorusu oluşturmaktadır. Bağımlı örneklem için t testinin temel varsayımlarından biri olan “Her örneklemin temsil ettiği evrende puanları dağılımı normal dağılım göstermelidir” varsayımı karşılanmadığı için bu tekniğin parametrik olmayan karşılığı “Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi” kullanılır (Büyüköztürk, 2014, s.174). Bu alt probleme ilişkin bulgular, “Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi”ne bakılarak elde edilerek sonuçlar tabloda verilmiştir.

Tablo 4.2. Deney Grubunun Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin “Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi” Sonuçları

Sontest-Öntest	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	0	.00	.00		
Pozitif Sıra	16	8.50	136.00	3.523	0,000
Eşit	0	-	-		

*p>0.05

Tabloda görüldüğü gibi deney grubuna ait ön test ve son test başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur [$z = 3.523$, $p > 0,05$]. Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında, gözlenen bu farkın pozitif sıralar, yani son test puanları lehine olduğu görülmektedir. Ön test ve son test arasında öğrenmenin gerçekleştiği söylenebilir. Bu sonuçlara göre, uygulama süresi boyunca deney grubu öğrencilerinin matematik başarılarında olumlu yönde iyi bir artış gözlenmiştir. Bu sonuç dinamik matematik yazılımı GeoGebra 5.0 ile desteklenmiş öğretim yönteminin öğrencilerin öğrenmesi üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu yorumu yapılabilir.

4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın üçüncü alt problemini, “Kontrol grubunun ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” sorusu oluşturmaktadır. Bu alt probleme ilişkin bulgular, kontrol grubunun ön test ve son test uygulama verileri üzerinden “Bağımlı Gruplar İçin T Testi”ne bakılarak elde edilmiştir. Bulgular, tablo 4.3’de verilmiştir.

Tablo 4.3. Kontrol Grubunun Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin “Bağımlı Gruplar İçin T Testi” Sonuçları

Gruplar	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Ön-test	21	7,38	2,578	20	3,264	0,004
Son-test	21	10,19	3,627			

*p>0.01

Tabloda görüldüğü gibi kontrol grubuna ait ön test ve son test başarı puanları arasında anlamlı farklılık bulunmuştur [t(20)=3.26, p<0,01]. Ortalamalardaki bu farklılık, ön test ve son test arasında öğrenmenin gerçekleştiğini göstermektedir. Öğrencilerin öğretim süreci öncesi başarı puanlarının ortalaması \bar{X} = 7.38 iken, geleneksel öğretim sonucu başarı puanlarının ortalaması \bar{X} = 10.19’e yükselmiştir. Ön test ve son test puan ortalamaları arasında 2,81 puanlık bir artış görülmüştür. Geleneksel öğretim yönteminin öğrencilerin öğrenmesini olumlu yönde etkilediği söylenebilir.

4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın dördüncü alt problemini, “Deney ve kontrol grubunun son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” sorusu oluşturmaktadır. Bağımsız örneklem için t testinin temel varsayımlarından biri olan “Her örneklemin temsil ettiği evrende puanları dağılımı normal dağılım göstermelidir” varsayımı karşılanmadığı için bu tekniğin parametrik olmayan karşılığı “Mann-Whitney U Testi” kullanılır (Büyüköztürk, 2011, s.168). Bu alt probleme ilişkin deney ve kontrol gruplarının, uygulanan başarı testlerinin son test toplam puanlarının birbirinden farklılaşıp farklılaşmadığı “Mann-Whitney U Testi” ile incelenmiş ve sonuçlar tabloda verilmiştir.

Tablo 4.4 Deney ve Kontrol Grubunun Son Test Puanlarına İlişkin “Mann-Whitney U Testi” Sonuçları

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney	16	24,81	397,00	75.00	0,004
Kontrol	21	14,57	306,00		

*p>0.05

Tabloya göre deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin öğretim sonunda uygulanan başarı testinden elde ettikleri puanlar arasında anlamlı düzeyde bir farklılığın olduğu belirlenmiştir [U = 75.00, p<0.01]. Sıra ortalamalarına bakıldığında, dinamik matematik yazılımı GeoGebra 5.0 ile desteklenmiş öğretim yöntemiyle ders işlenen deney

grubundaki öğrencilerin geleneksel öğretim yöntemiyle ders işlenen kontrol grubundaki öğrencilere göre geometrik cisimler konusunda daha başarılı oldukları anlaşılmaktadır. Bu durum, dinamik matematik yazılımı GeoGebra ile desteklenmiş öğretim yönteminin geleneksel öğretim yöntemine göre daha iyi sonuç verdiği şeklinde yorumlanabilir.

4.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın beşinci alt problemini, “Deney ve kontrol grubunun kalıcılık testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?” sorusu oluşturmaktadır. Bu alt probleme ilişkin deney ve kontrol gruplarının kalıcılık testi toplam puanlarının birbirinden farklılaşıp farklılaşmadığı “Bağımsız Örneklem İçin T Testi” ile incelenmiş ve sonuçlar aşağıdaki tablo 4.5’de verilmiştir.

Tablo 4.5 Deney ve Kontrol Gruplarının Kalıcılık Testi Puanlarına İlişkin “Bağımsız Örneklem İçin T Testi” Sonuçları

Gruplar	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Deney	16	12,81	4,735	34	2,357	0,024
Kontrol	20	9,80	2,876			

*p>0.05

Tabloya göre deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin kalıcılık testinden elde ettikleri puanlar arasında anlamlı düzeyde bir farklılığın olduğu belirlenmiştir [t(34)=2,357, p<0,05]. Öğrencilerin kalıcılık testi puanlarının ortalamaları göz önüne alındığında, deney grubu öğrencilerin (\bar{X} =12,81), kontrol grubu öğrencilere göre (\bar{X} =9,80) başarı düzeylerinin daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılaşma olduğunu söyleyebiliriz. Bu çalışma için hesaplanan η^2 (eta-kare) değeri 0,13’dür. Buna göre deney ve kontrol grubunun kalıcılık testi puanlarına ilişkin hesaplanan varyansın yaklaşık % 13’ünün uygulanan yöntemle (GeoGebra 5.0 ile desteklenmiş öğretim yöntemi) bağlı olduğu ifade edilebilir.

BÖLÜM V

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde, çalışmanın bulgular ve yorumlar bölümüne dayalı olarak ulaşılan sonuçlara ve sonuçlar doğrultusunda önerilere yer verilmektedir.

5.1. Sonuçlar

Ortaokul 7. sınıf matematik dersinde geometrik cisimler alt öğrenme alanının dinamik matematik yazılımı GeoGebra 5.0 ile öğretiminin öğrenci başarısına etkisinin incelendiği bu çalışmada aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

Araştırmanın birinci alt problemine yönelik olarak uygulama öncesinde deney ve kontrol gruplarına uygulanan geometrik cisimler başarı testi puanlarının analizi sonucunda gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Deney ve kontrol grubunun uygulama öncesinde istatistiksel olarak matematik seviyelerinin eşit olduğu söylenebilir. Deney ve kontrol grubunun birbirine denk olması öğretim, yöntemlerinin etkinliğinin karşılaştırılmasında kullanılacak olan son test puanlarının yorumlamasını kolaylaştıracaktır.

Araştırmanın ikinci alt problemine yönelik olarak deney grubuna uygulanan Dinamik matematik yazılımı GeoGebra 5.0 ile öğretimin etkinliği incelenmiştir. Deney grubu öğrencilerin uygulama öncesi puanları ile uygulama sonrası puanları analizi sonucunda deney grubunun ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Bu durum matematiğin alt öğrenme alanı olan geometrik cisimlerin öğretiminde dinamik matematik yazılımı GeoGebra 5.0 ile öğretiminin öğrenci başarısını olumlu yönde etkilediği şeklinde yorumlanabilir. Dinamik matematik yazılımı GeoGebra 5.0 ile öğretimin etkili bir yöntem olduğu söylenebilir. Bu sonuç Uysal'ın (2013) çalışmalarında bulunduğu sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

Araştırmanın üçüncü alt problemine yönelik olarak kontrol grubu öğrencilerin uygulama öncesi puanları ile uygulama sonrası puanlarının analizi sonucunda kontrol grubunun ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Bu durum matematiğin alt öğrenme alanı olan geometrik cisimlerin öğretiminde geleneksel öğretim yönteminin de öğrenci başarısını olumlu yönde etkilediği söylenebilir.

Araştırmanın dördüncü alt problemine yönelik olarak uygulama sonrasında deney ve kontrol gruplarına uygulanan geometrik cisimler başarı testi puanlarının analizi sonucunda gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Hem deney grubu öğrencilerinin hem de kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrası geometrik cisimler başarı testi puan ortalamaları, uygulama öncesi geometrik cisimler başarı testi puan ortalamalarından anlamlı düzeyde farklılık göstermektedir. Bu iki sonuç beraber değerlendirildiğinde deney grubu öğrencilerine uygulanan dinamik matematik yazılımı GeoGebra 5.0 destekli öğretimin kontrol grubuna uygulanan geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşabiliriz. Bu sonuç, dinamik matematik yazılımı GeoGebra 5.0 ile öğretim yapılan deney grubu öğrencilerinin, geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerine göre geometrik cisimler alt öğrenme alanındaki konuları daha iyi anladıklarını ve bu konudaki akademik başarılarının daha yüksek olduğunu göstermektedir. Bu sonucu en çok etkileyen faktörün GeoGebra 5.0 yazılımının 3D grafik görünümüne sahip olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. GeoGebra 5.0 yazılımı ile üç boyutlu cisimleri her yönüyle inceleme fırsatı doğmuştur. Ayrıca sürgü aracı yardımıyla geometrik cisimlere ait değerler değiştirildiğinde geometrik cisimlerde ne gibi değişimler olduğu izlenebilmiştir. GeoGebra 5.0'ın soyut kavramları görselleştirerek iki boyutlu düzlemde somutlaştırıyor olması sonucu etkileyen etmenlerdendir. Bulunan bu sonuç, GeoGebra destekli öğretimin öğrenci başarılarına etkisi üzerine çalışma yapan Filiz (2009), Başaran Şimşek (2012), Mercan (2012), Öner (2013), Uysal (2013)'in çalışmalarında buldukları sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

Araştırmanın beşinci alt problemine yönelik olarak deney ve kontrol grubuna uygulamadan sonra yapılan kalıcılık testleri sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin kalıcılık testi puanlarının kontrol grubu öğrencilerinin kalıcılık testi puanlarına göre anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Bu fark deney grubu lehinedir. Böylece geometrik cisimler konusu için, GeoGebra 5.0 destekli öğretimin geleneksel öğretim yöntemine göre kalıcılık üzerinde

daha etkili olduğu anlaşılmıştır. Bu sonuç Mercan'ın (2012) çalışmalarında bulduğu sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

5.2. Öneriler

1. Dinamik matematik yazılımı GeoGebra 5.0 kullanılarak hazırlanmış matematiğin geometri dışındaki diğer alt öğrenme alanları (Örneğin; cebir) ile ilgili öğretim deseninin etkililiği incelenebilir.
2. Bu araştırma öğrenci sayısının daha az olduğu gruplar ile yürütülerek, öğrencilerin detaylı incelendiği nitel araştırmalar yapılabilir.
3. Dinamik matematik yazılımı GeoGebra 5.0 ile desteklenmiş öğretim desenlerinin farklı öğrenci seviyelerinde akademik başarı üzerine etkililiği incelenebilir.
4. Dinamik matematik yazılımı GeoGebra 5.0 ile daha fazla konuyu kapsayan ve daha uzun soluklu çalışmalar yapılabilir.
5. Dinamik matematik yazılımı GeoGebra 5.0 destekli yapılan öğretimin öğrencilerin matematik korkularına etkisi üzerine bir araştırma yapılabilir.
6. Bu çalışma ve benzeri çalışmaların sonuçları göz önüne alındığında dinamik matematik yazılımı GeoGebra 5.0 ile yapılan öğretimlerin etkililiği ortaya çıkmıştır. MEB aracılığıyla seminer ve hizmet içi eğitimler gibi çeşitli faaliyetler ile diğer öğretmenler de bilgilendirilebilir.
7. Bu çalışma ve benzerlerinde uygulanan deneysel ders içerikleri üniversitelerde öğretmen yetiştirme programlarında kullanılabilir.
8. Bu çalışma ve benzerlerinde uygulanan deneysel ders içerikleri çeşitli platformlar aracılığıyla paylaşılabilir.

KAYNAKLAR

- Aktümen, M. (2002). *İlköğretim 8.sınıflarda harfli ifadelerle işlemlerin öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin rolü*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aktümen, M. (2007). *Belirli integral kavramının öğretiminde bilgisayar cebiri sistemlerinin etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Alkan, C. (1995). *Eğitim teknolojisi*. Ankara: Atilla.
- Altun, M. (2002). *İlköğretim ikinci kademedede (6., 7. ve 8. Sınıflarda) matematik öğretimi*. Bursa: Erkam.
- Arıcı, N. (1992). *Matematik öğretiminde bilgisayar kullanım imkânları ve bir paket program*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Arslan, S. (2006). Matematik Öğretiminde Teknoloji Kullanımı, H. Gür (Ed.), *Matematik Öğretimi*. İstanbul: Lisans.
- Baki, A. (1996). Matematik öğretiminde bilgisayar her şey midir? *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 135-143.
- Baki, A. (2002). *Öğrenenler ve öğretenler için bilgisayar destekli matematik*. İstanbul: Ceren.
- Baki, A., Güven, B. & Karataş, İ. (2002, Eylül). *Dinamik matematik yazılımı Cabri İle Keşfederek Öğrenme*, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildiri, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Baki, A. (Ocak, Şubat, Mart, 2001). Bilişim teknolojisi ışığı altında matematik eğitiminin değerlendirilmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, Sayı 149. 1 Ağustos 2015 tarihinde http://dhgm.meb.gov.tr/yayimlar/dergiler/Milli_Egitim_Dergisi/149/baki.htm sayfasından erişilmiştir.
- Baldin, Y. Y. (2002, July). *Some considerations about the preparation of teachers to use dynamic geometry software as didactical tool in spatial geometry*. Paper presented at the 2nd International Conference on the teaching of Mathematics at the Undergraduate Level, Greece.

- Başaran Şimşek, E. (2012). *Dinamik matematik yazılımı kullanmanın ilköğretim 6. Sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki akademik başarılarına ve uzamsal yeteneklerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Baydaş, Ö. (2010). *Öğretim Elemanlarının Ve Öğretmen Adaylarının Görüşleri Işığında Matematik Öğretiminde geogebra Kullanımı*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Baykul, Y. (2003). *İlköğretimde matematik öğretimi 1-5.sınıflar için*. Ankara: Pegem.
- Baykul, Y. (2012). *İlkokulda matematik öğretimi*. Ankara: Pegem.
- Bishop, A. J. (1983). Space and geometry. Lesh, R. & Landau, M. (Ed.), *Acquisition of Mathematical Concepts and Processes*, 175-203. New York US: Academic
- Bulut, M. (2009). *İşbirliğine dayalı yapılandırmacı öğrenme ortamlarında kullanılan bilgisayar cebir sistemlerinin matematiksel düşünme, öğrenci başarısına ve tutumuna etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Büyüköztürk, Ş. (2014). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem.
- Chrysanthou, I. (2008). The use of ICT in primary mathematics in Cyprus: the case of GeoGebra, Master's thesis, University of Cambridge, UK.
- Çakıroğlu, Ü., Güven, B., & Akkan, Y. (2008), "Matematik Öğretmenlerinin Matematik Eğitiminde Bilgisayar Kullanımına Yönelik İnançlarının İncelenmesi", Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. Sayı 35, s. 38-52.
- Çelik, D. (2007). *Öğretmen adaylarının cebirsel düşünme becerilerinin analitik incelenmesi*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Çoban, A. (2002, Eylül). *Matematik dersinin ilköğretim programları ve liselere giriş sınavları açısından değerlendirilmesi*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildiri, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Demirel, Ö. (2012), *Öğretim İlke Ve Yöntemleri: Öğretme Sanatı*. Ankara: Pegem.
- Demirel, Ö., Seferoğlu, S.S. & Yağcı, E. (2004). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Ankara: Pegem
- Dikovic, L. (2009). Applications GeoGebra into Teaching Some Topics of Mathematics at the College Level, *ComSIS (6)*.
- Eryiğit, P. (2010). *Üç boyutlu dinamik matematik yazılımının 12. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları ve geometri dersine yönelik tutumlarına etkileri*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

- Eğitimi Araştırma Ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı, T.C. Millî Eğitim Bakanlığı (2003). *TIMSS 1999 üçüncü uluslar arası matematik ve fen bilgisi çalışması ulusal raporu*. http://timss.meb.gov.tr/wp-content/uploads/timss_1999_ulusal_raporu.pdf sayfasından erişilmiştir.
- Eğitimi Araştırma Ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı, T.C. Millî Eğitim Bakanlığı (2011). *TIMSS 2007 Ulusal matematik ve fen raporu 8. Sınıflar*. http://egitek.meb.gov.tr/dosyalar/dokumanlar/uluslararası/timss_2007_ulusal_raporu.rar sayfasından erişilmiştir.
- Eğitimi Araştırma Ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı, T.C. Millî Eğitim Bakanlığı (2005). *PISA 2003 projesi ulusal nihai raporu*. <http://pisa.meb.gov.tr/wp-content/uploads/2013/07/PISA-2003-Ulusal-Nihai-Rapor.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Eğitimi Araştırma Ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı, T.C. Millî Eğitim Bakanlığı (2010). *PISA 2006 projesi ulusal nihai raporu*. <http://pisa.meb.gov.tr/wp-content/uploads/2013/07/PISA2006-Ulusal-Nihai-Rapor.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Eğitimi Araştırma Ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı, T.C. Millî Eğitim Bakanlığı (2010). *PISA 2009 ulusal ön raporu*. <http://pisa.meb.gov.tr/wp-content/uploads/2013/07/PISA-2009-Ulusal-On-Rapor.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Ersoy, Y. (2003). Teknoloji destekli matematik eğitimi-1: gelişmeler, politikalar ve stratejiler. 1 Ağustos 2015 tarihinde <http://ilkogretim-online.org.tr/vol2say1/v02s01c.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Filiz, M. (2009). *Geogebra ve cabri geometri II dinamik matematik yazılımlarının web destekli ortamlarda kullanılmasının öğrenci başarısına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Forsythe, S. (2007). Learning geometry through dynamic geometry software, *Mathematics Teaching Incorporating Micromath*, 202, 31-35.
- Güven, B. (2002). *Dinamik matematik yazılımcabri ile keşfederek geometri öğrenme*. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Güven, B. & Karataş, İ. (2008). *Bilgisayar donanımlı ortamlarda matematik öğrenme: öğretmen adaylarının kazanımları*. 8th International Educational Technology Conference sunulmuş bildiri, Anadolu Üniversitesi: Eskişehir.
- Güven, B. & Karataş, İ. (2003). Dinamik matematik yazılımcabri ile geometri öğrenme: öğrenci görüşleri, *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(2), 67-

78. 1 Ağustos 2015 tarihinde <http://www.tojet.net/articles/v2i2/2210.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Hollebrands, K. F. (2003). *High School Student' Understandings of Geometric Transformations in the Context of a Technological Environment*. Journal of Mathematical Behavior, 22, 55-72.
- Işıksal, M. & Aşkar, P. (2003). Elektronik tablolama ve dinamik matematik yazılımını kullanarak çalışma yapraklarının geliştirilmesi. *İlköğretim-Online*. 2, 2, 10-18.
- Jiang, Z., (2002). *Developing Preservice Teachers' Mathematical Reasoning and Proof Abilites in The Geometer's Sketchpad Enviroment*. Proceedings of the Annual Meetings [of the] North American Chapter of the International Goup for the Psychology of Mathematics Education (24th, Athens, GA October 26-29, 2002). Volume 1-4
- Kabaca, T. (2006). *Limit kavramının öğretiminde bilgisayar cebiri sistemlerinin etkisi*. Doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kakihana, K. & Fukuda, C. (2012), *Activities For Learning Transformation Based On Visualization*. 12th International Congress on Mathematical Education, Seoul.
- Kakmacı, Ö. (2009). *Altıncı sınıf öğrencilerinin uzamsal görselleştirme başarılarının bazı değişkenler açısından incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Osman Gazi Üniversitesi, Eskişehir.
- Karal, H. & Solak, D. (2008,Nisan). *Matematik öğretmenlerinin 3-boyutlu kavramları öğretmede yaşadıkları sorunlara bilgisayar destekli bir çözüm önerisi*. 2.Ulusal Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumunda sunuldu bildiri, Ege Üniversitesi, İzmir.
- Karasar, N. (2011). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel.
- Katılmış, A., Ekşi, H. & Öztürk, C. (2011). Sosyal bilgiler ders kazanımlarıyla bütünleştirilmiş karakter eğitimi programının etkililiği. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 11(2), 839-859. 1 Ağustos 2015 tarihinde <https://edam.com.tr/kuyeb/pdf/tr/a2852e0fb31a3947dfe3228c54f667b5s1TAM.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Kepçeoğlu, İ. (2010). *Geogebra yazılımıyla limit ve süreklilik öğretiminin öğretmen adaylarının başarısına ve kavramsal öğrenmelerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Marmara Üniversitesi, İstanbul.

- Köse, Y. N. (2008). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin dinamik matematik yazılımı Cabri geometriyle simetriyi anlamlandırılmalarının belirlenmesi: Bir eylem araştırması*. Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Köse, N., Y., & Özdaş, A. (2009). İlköğretim 5. Sınıf öğrencileri geometrik şekillerdeki simetri doğrularını cabri geometri yazılımı yardımıyla nasıl belirliyorlar? *İlköğretim Online*, 8(1), 159-175
- Lu, Y.W.A. (2008). English and Taiwanese Upper Secondary Teachers' Approaches to the Use of GeoGebra, *Acta Scientiae*, 10 (2), jul./dez. Canoas, Brazil.
- Mercan, M. (2012). *İlköğretim 7. Sınıf matematik dersine ait "dönüşüm geometrisi" alt öğrenme alanının öğretiminde, dinamik matematik yazılımı geogebra'nın kullanımının öğrenci başarısına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- NCTM (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Virginia: Reston.
- Öner, A. (2013). *Bilgisayar destekli öğretimin ilköğretim matematik öğretmen adaylarının trigonometrik fonksiyonların periyotlarıyla ilgili kavram imajlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Pesen, C. (2003). *Eğitim fakülteleri ve sınıf öğretmenleri için matematik öğretimi*. Ankara: Nobel.
- Putnam, R. T., Lampert, M. & Peterson, P. L. (1990). Alternative perspectives on knowing mathematics in elementary schools. in C. B. Cazden (Ed.), *Review of Research in Education*, Washington: DC: American Educational Reserch Association, 16, 57-150.
- Reis, Z. A., (2010). Computer Upported With GeoGebra. *Procedia Social and Behavioral Sciences* 9. S1449-1455.
- Taşcıoğlu, Ç. (1992). *Bilgisayar destekli eğitim yaklaşımlarında ilköğretimde uygulanabilirliği ve ilköğretim için geliştirilmiş bir ders yazılımının bilgisayar destekli eğitim yaklaşımları açısından değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.
- Toluk, Z. (2003). *Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Araştırması (TIMSS): Matematik Nedir?*, 2(1), 36-41. 1 ağustos 2015 tarihinde <http://ilkogretim-online.org.tr/vol2say1/v02s01e.htm> sayfasından erişilmiştir.
- Tutak, T., Türkdoğan, A. & Birgin, O. (2009) The effect of geometry teaching with cabri to learning levels of forth Grade students. *e-Journal of New World Sciences Academy* 2009, 4(2), Article Number: 3A0003.

- Tutkun, Ö.F. , Öztürk, B. & Demirtaş Z. (2011). Matematik öğretiminde bilgisayar yazılımları ve etkililiği. *Journal Of Educational And Instructional Studies In The World*, 1(1), 2146-7463.
- Uşun, S. (2004). *Bilgisayar destekli öğretimin temelleri*. Ankara: Nobel.
- Uysal, Y. (2013). *İlköğretim 6. Sınıf matematik derslerinde geometrik cisimler konusunun dinamik matematik yazılımı ile öğretiminin öğrenci başarısına ve matematik dersine yönelik tutumlarına olan etkisinin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Uzun, N. (2013). *Dinamik matematik yazılımlarının bilgisayar destekli öğretim ve akıllı tahta ile zenginleştirilmiş öğrenme ortamlarında kullanımının öğrencilerin akademik başarısına, uzamsal görselleştirme becerisine ve uzamsal düşünme becerisine ilişkin tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Van De Wella, J.E. (1989). *Elementary school mathematics*. Virginia: Commonwealth Universty.
- Vatansever, S. (2007). *İlköğretim 7. sınıf geometri konularını dinamik matematik yazılımıgeometer's sketchpad ile öğrenmenin başarıya, kalıcılığa etkisi ve öğrenci görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Yalın, H. İ. (2007). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Ankara: Nobel.
- Yazlık, D. Ö. (2011). *İlköğretim 7. Sınıflarda cabri geometri plus u ile dönüşüm geometrisi öğretimi*. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü, T.C. Millî Eğitim Bakanlığı (2013). *PISA 2012 ulusal ön raporu*. <http://pisa.meb.gov.tr/wp-content/uploads/2013/12/pisa2012-ulusal-on-raporu.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü, T.C. Millî Eğitim Bakanlığı (2014). *TIMSS 2011 Ulusal matematik ve fen raporu 8. Sınıflar*. <http://timss.meb.gov.tr/wp-content/uploads/TIMSS-2011-8-Sinif.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Yılmaz, S., Keşan, C. & Nizamoğlu, Ş. (2000), *İlköğretimde ve ortaöğretimde geometri öğretimi-öğreniminde öğretmenler-öğrencilerin karşılaştıkları sorunlar ve çözüm önerileri*. IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi Bildiriler, s. 569-573. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Yıldırım, C. (2004). *Matematiksel düşünme*. Dördüncü Basım, İstanbul: Remzi.
- Yıldız, Z. (2009). Geometrik Cisimlerin Yüzey Alanları Ve Hacimleri Konularında

Bilgisayar Destekli Öğretimin İlköğretim 8. Sınıf Öğrenci Tutumu Ve Başarısına Etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Zengin, Y. (2011). *Dinamik matematik yazılımı Geogebra'nın öğrencilerin başarılarına ve tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.

EKLER

EK-1 GEOMETRİK CİSİMLER BAŞARI TESTİ

GEOMETRİK CİSİMLER BAŞARI TESTİ

Sınav Yönergesi

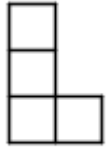
Sevgili Öğrenciler;

- Sınavda çoktan seçmeli toplam 21 soru vardır.
- Her sorunun tek bir doğru cevabı vardır. Bir soruya birden çok cevap şıkkı işaretlenmiş ise o soru yanlış sayılacaktır.
- Yanlış cevaplar doğru cevapları etkilemeyecektir.
- Sınavın toplam süresi 40 dakikadır.

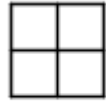
Başarılar Dilerim.

Muhsin ÖZ.

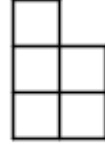
SORULAR



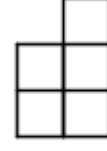
ÖNDEN



ÜSTTEN



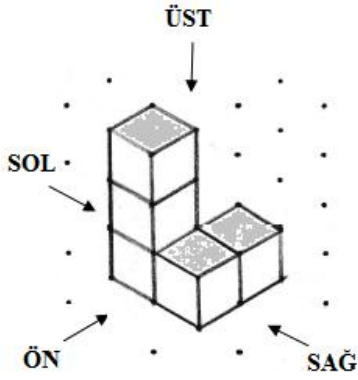
SAĞDAN



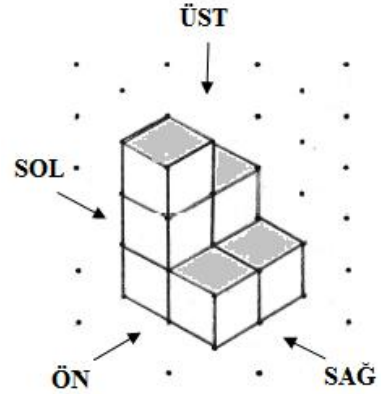
SOLDAN

1) Değişik yönlerden görünümü verilen yapı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

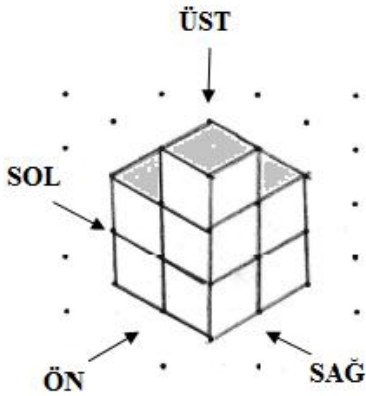
A)



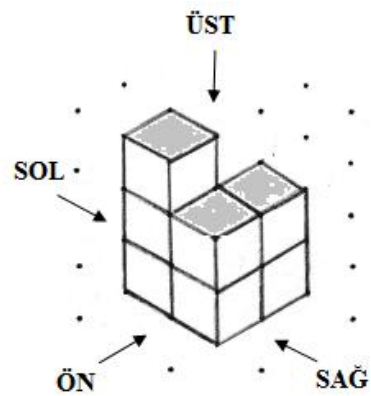
B)



C)



D)

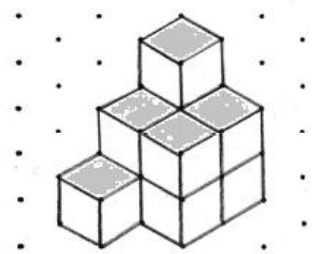


2) Aşağıdakilerden hangisinin üstten görünümü diğerlerinden farklıdır?

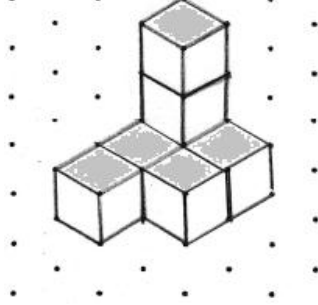
A)



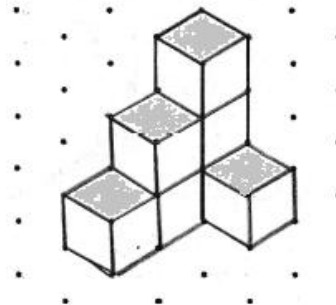
B)



C)



D)

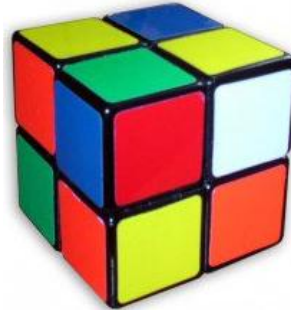


3) Aşağıdakilerden hangisi dik dairesel silindir modeli olabilir?

A)



B)

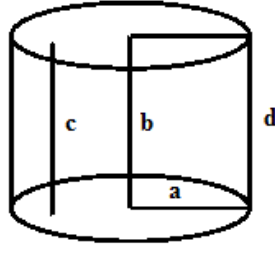


C)



D)

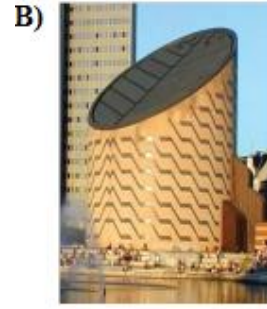
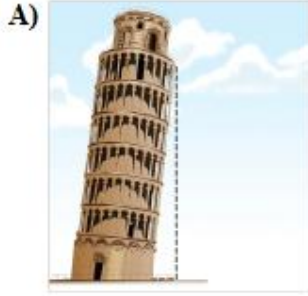


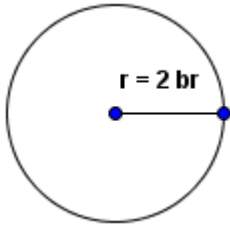


4) Yukarıdaki dik dairesel silindirde harflerle gösterilen elemanlar aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	a	B	c	d
A)	Taban Yarıçapı	Eksen	Ana Doğru	Yükseklik
B)	Ana Doğru	Yükseklik	Taban Yarıçapı	Ana Doğru
C)	Yükseklik	Taban Yarıçapı	Eksen	Eksen
D)	Eksen	Ana Doğru	Yükseklik	Taban Yarıçapı

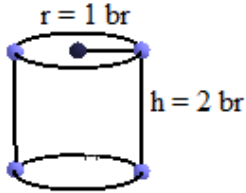
5) Aşağıdakilerden hangisi eğik dairesel silindir modeli olabilir?



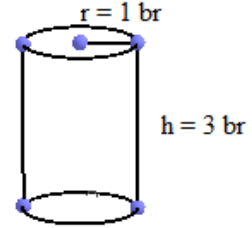


6) Üstten görünümü yandaki gibi olan silindir aşağıdakilerden hangisi olabilir?

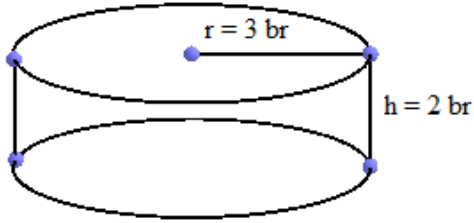
A)



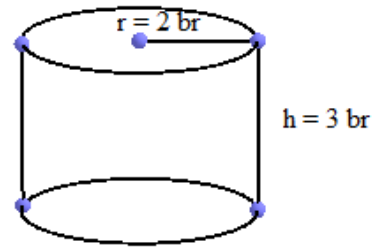
B)



C)

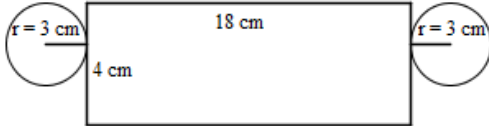


D)

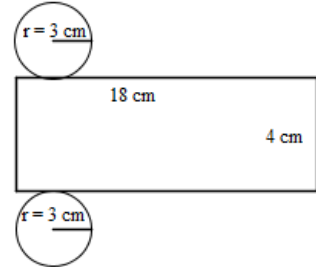


7) Yarıçapı 3 cm ve yüksekliği 4 cm olan silindirin açılımı aşağıdakilerden hangisidir? ($\pi = 3$ alınız)

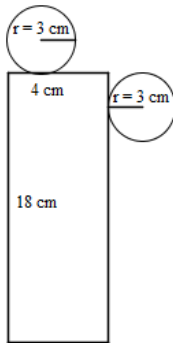
A)



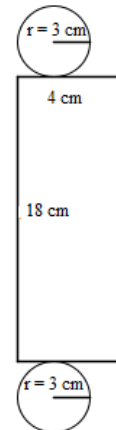
B)



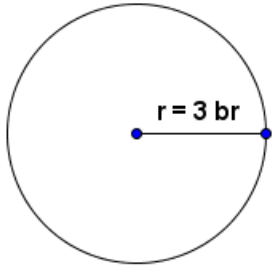
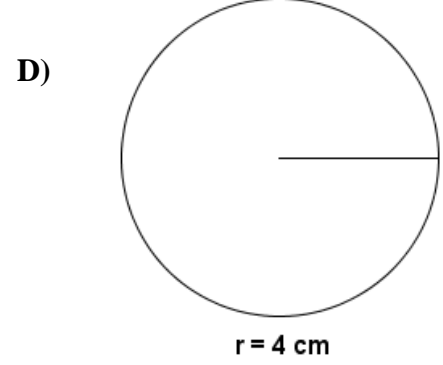
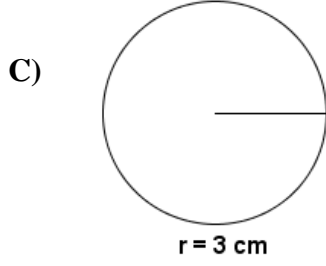
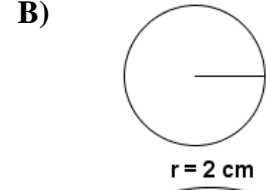
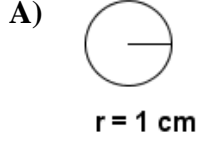
C)



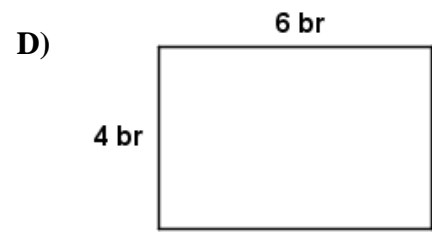
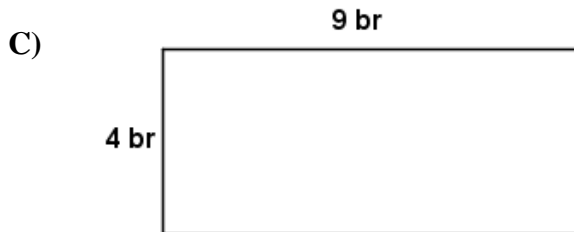
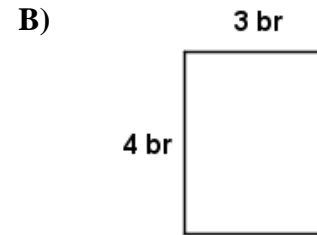
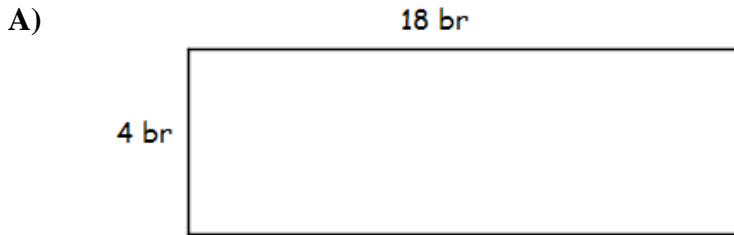
D)

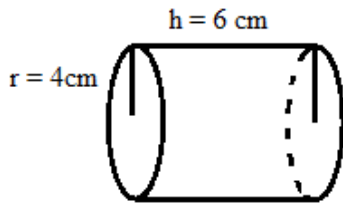


8) Yüksekliği 12 cm ve yanal yüzü kare şeklinde olan silindirin üstten görünümü aşağıdakilerden hangisidir? ($\pi = 3$ alınız)



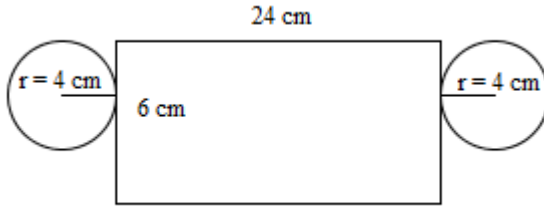
9) Üstten görünümü yandaki şekildeki gibi olan silindirin yanal yüzeyi aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir? ($\pi = 3$ alınız)



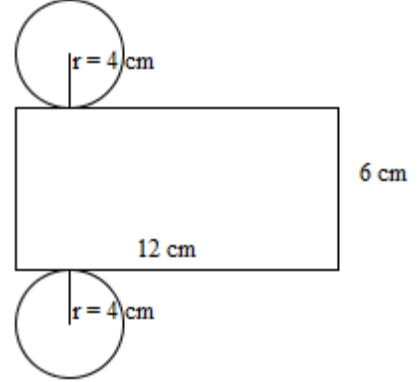


10) Yandaki şekilde verilen silindirin açılımı aşağıdakilerden hangisidir? ($\pi = 3$ alınız)

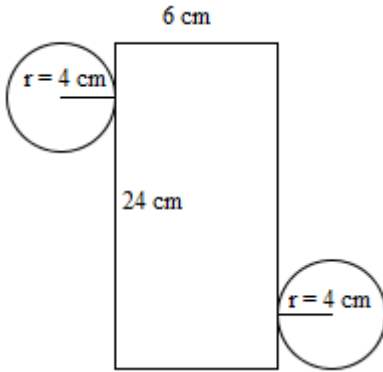
A)



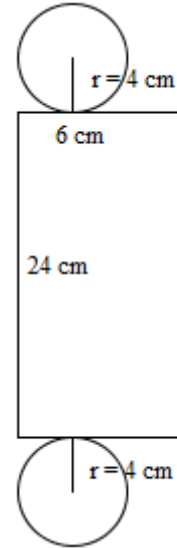
B)



C)



D)



11) Yarıçapı 2 br ve yüksekliği 5 br olan dik dairesel silindirin yüzey alanı kaç br^2 'dir? ($\pi = 3$ alınız)

A) 72

B) 78

C) 84

D) 90

12) Yarıçapı r ve yüksekliği h olan dik dairesel silindirin yarıçapı iki katına çıkarılırsa yanal alanı nasıl değişir?

A) Yarı iner

B) Değişmez

C) İki kat artar

D) Dört kat artar

13) Yarıçapı 5 cm ve yüksekliği 7 cm olan dik dairesel silindirin hacmi kaç cm^3 'tür?

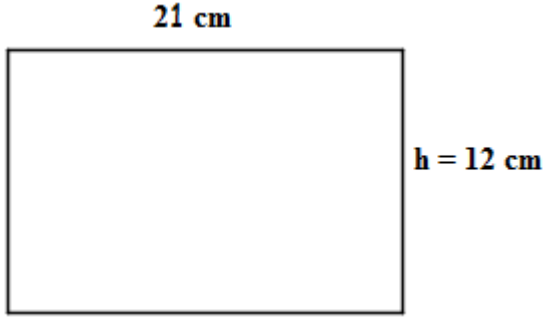
($\pi = 3$ alınız)

A) 525

B) 550

C) 575

D) 600



14) Yandaki şekilde açılımı verilen dik dairesel silindir şeklindeki kumbaraya aşağıda yarıçapları verilen paralardan hangisi atılamaz? ($\pi = 3$ alınız)

A)



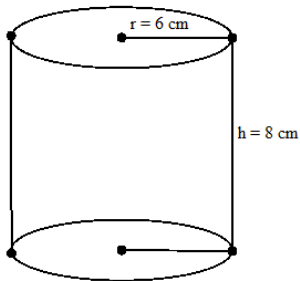
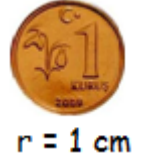
B)



C)



D)



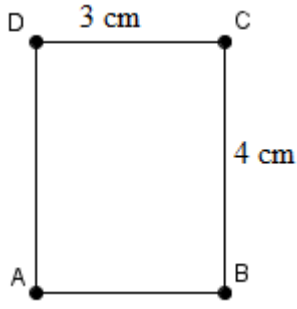
15) Yarıçapı 6 cm ve yüksekliği 8 cm olan dik dairesel silindirin hacmi kaç cm^3 'tür? ($\pi = 3$ alınız)

A) 864

B) 936

C) 986

D) 1024



16) Yandaki şekilde verilen ABCD dikdörtgeni $[BC]$ kenarı etrafında 360° döndürülmesi ile oluşan dik dairesel silindirin hacmi kaç cm^3 'tür? ($\pi = 3$ alınız)

- A) 90 B) 108 C) 180 D) 216



$h = 60 \text{ cm}$

17) Şekildeki benzin varili yan yatırılıp yuvarlanarak taşınıyor. Yanal yüzeyi 5400 cm^2 olan benzin varili 10 kez döndürüldüğünde alacağı yolun kaç m olduğunu bulunuz?

($\pi = 3$ alınız)

- A) 8 B) 9 C) 10 D) 11

18) Matematik dersinde öğretmeni Ahsen'den proje görevi olarak dik dairesel silindir yapmasını istemiştir. Ahsen'in yarıçapı 6 cm ve yüksekliği 15 cm olan dik dairesel silindir yapması için kaç cm^2 kartona ihtiyacı vardır? ($\pi = 3$ alınız)

- A) 648 B) 756 C) 836 D) 916



19) Şekildeki Toprak mahsulleri ofisinin silindir şeklindeki depoların yanal yüzeyleri boyanıyor. Yarıçapı 5 m ve yüksekliği 50 m olan dik dairesel silindir şeklindeki 4 deponun boyanan toplam yüzeyi kaç m^2 'dir? ($\pi=3$ alınız)

- A) 6000 B) 7500 C) 9000 D) 10500



20) Yarıçapı 4 cm ve yüksekliği 10 cm olan silindir şeklindeki boya rulosunun bir tur dönmesi ile boyadığı alan kaç cm^2 'dir? ($\pi=3$ alınız)

- A) 120 B) 180 C) 240 D) 300

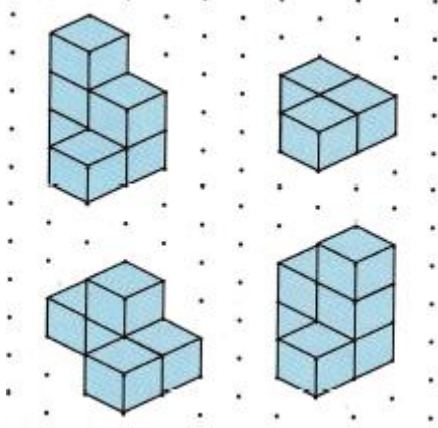
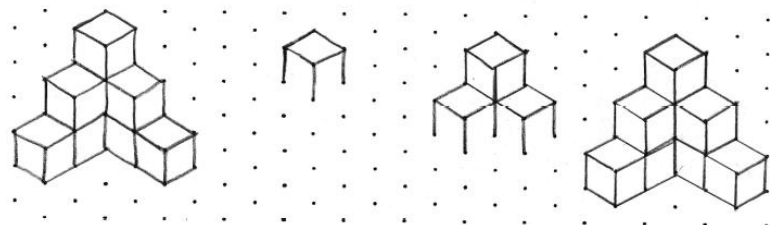



21) Emel doğum günü partisi için arkadaşlarını davet etmiştir. Emel yarıçapı 8 cm ve yüksekliği 20 cm olan silindir şeklindeki sürahideki portakal suyunu yarıçapı 4 cm ve yüksekliği 8 cm olan bardaklarla arkadaşlarına ikram etmiştir. Bütün arkadaşlarına bir sürahi portakal suyu yettiğine göre Emel'in doğum günü partisine kaç arkadaşı gelmiştir? ($\pi=3$ alınız)

- A) 10 B) 12 C) 14 D) 16

EK-2 DENEY GRUBU DERS PLANLARI

DERSİN ADI	MATEMATİK
SINIF	7
ÖĞRENME ALANI	GEOMETRİ
ALT ÖĞRENME ALANI	Geometrik Cisimler, Geometrik Cisimlerin Yüzey Alanı, Geometrik Cisimlerin Hacmi
KAZANIMLAR	Yüzlerin farklı yönlerden görünümüne ait çizimleri verilen yapıları, birim küplerle oluşturur ve izometrik kâğıda çizer.
DERS SAATİ	2 Ders Saati (40' + 40')
BECERİLER	Akıl Yürütme İlişkilendirme İletişim Psikomotor Beceriler
ÖĞRENME-ÖĞRETME YÖNTEM VE TEKNİKLERİ	Anlatma Keşfetme Soru – Cevap Beyin Fırtınası Problem Çözme ve Kurma
KULLANILAN EĞİTİM TEKNOLOJİLERİ, ARAÇ-GEREÇLER	Kareli Kâğıt Birim Küpler İzometrik Kâğıt Rulo Peçete Silindir Tahta Modelli Silindir kutu Dinamik matematik yazılımı(GeoGebra) Makas Yapıştırıcı Çubuk Makarna Dikdörtgenler Prizması Şeklinde Kesme Şeker Kutusu v.b. Cetvel Kalem 2 Parça Karton Pergel
ÖĞRENME ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ	
GİRİŞ ETKİNLİKLERİ	Öğrencilerin 6.sınıfta işledikleri birim küplerin değişik yönlerde görünüşleri hakkında neler hatırladıklarını görmek ve konuya giriş yapmak için birim küplerle oluşturulan yapının değişik yönlerden görünüşlerini çizmeleri istenir.

	 <p>Eş küplerle oluşturulmuş yapıları izometrik kâğıda çizerken nelere dikkat edileceği vurgulanır bir örnek tahtaya çizilerek gösterilir.</p> 
<p>GELİŞTİRME ETKİNLİKLERİ</p>	<p>Derse giriş etkinlikleri yapıldıktan sonra, bu yıl “değişik yönlerden görünümü verilen yapıları birim küplerle oluşturup bunları izometrik kâğıda çizeceğimiz” belirtilir. Öğrencilerden “birimküplerleyapı-1.ggb” dosyasını açmaları istenir. Mavi, turuncu, mor ve yeşil renkle gösterilen yüzeylerin hangi yönler olduğu sorulur. Mavi, turuncu, mor ve yeşil renkli yüzeyler ayrı ayrı sadece o renk görünecek şekilde  imleci yardımıyla ayarlamaları ve gördükleri şekilleri defterlerine çizmeleri istenir. Çizdikleri şekilleri aynı renklerle boyamaları istenir. Bu görünümün hangi yönlerden görünüm olduğunu belirtmeleri istenir. Mavi rengin önden görünüm, turuncu rengin üstten görünüm, mor rengin sağdan görünüm, yeşil rengin soldan görünüm olduğu vurgulanır. Öğrencilerden “birimküplerleyapı-2.ggb” dosyasını açmaları ve diğer etkinlikte yaptıklarını bu etkinlik içinde yapmaları istenir.</p> <p>Dinamik matematik yazılımıgeogebra ile öğrencilerden üstten görünümü aynı olan farklı yapılar çizmeleri istenir. Üstten görünümü aynı olan yapıları ayırt etmek için neler yapılabileceği öğrencilere sorulur. Üstten görünümde verilen birim küp sayısının ne gibi yararları olduğu vurgulanır.</p>
<p>SONUÇ ETKİNLİKLERİ</p>	<p>Çalışma yaprağı 1/A, 1/B, 2/A, 2/B öğrencilere sırasıyla dağıtılır ve öğrencilerden öğrendikleri ışığında</p>

	doldurmaları istenir. Öğrencilere geliştirme etkinlikleri sonrasında; eksik olan davranışlarını, kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla sorular sorulur ve cevaplandırmaları istenir.
--	--

DERSİN ADI	MATEMATİK
SINIF	7
ÖĞRENME ALANI	GEOMETRİ
ALT ÖĞRENME ALANI	Geometrik Cisimler, Geometrik Cisimlerin Yüzey Alanı, Geometrik Cisimlerin Hacmi
KAZANIMLAR	Dairesel silindirin temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açınımını çizer.
DERS SAATİ	3 Ders Saati (40' + 40' + 40')
BECERİLER	Akıl Yürütme İlişkilendirme İletişim Psikomotor Beceriler
ÖĞRENME-ÖĞRETME YÖNTEM VE TEKNİKLERİ	Anlatma Keşfetme Soru – Cevap Beyin Fırtınası Problem Çözme ve Kurma
KULLANILAN EĞİTİM TEKNOLOJİLERİ, ARAÇ-GEREÇLER	Kareli Kâğıt Birim Küpler İzometrik Kâğıt Rulo Peçete Silindir Tahta Modelli Silindir kutu Dinamik matematik yazılımı(GeoGebra) Makas Yapıştırıcı Çubuk Makarna Dikdörtgenler Prizması Şeklinde Kesme Şeker Kutusu v.b. Cetvel Kalem 2 Parça Karton Pergel
ÖĞRENME ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ	
GİRİŞ ETKİNLİKLERİ	Dairesel silindir örneklerinin bulunduğu nesnelere ve resimler gösterilerek bu resimlerde ne gördükleri, hangi geometrik şekiller olduğu, adını bilip bilmedikleri sorulur.
GELİŞTİRME ETKİNLİKLERİ	Derse getirilen nesnelere öğrencilere incelenir. Dikkatlerini nelerin çektiği sorulur. Öğrencilerden “dairel silindir.ggb” dosyasını açmaları istenir. Buradaki butonları sırasıyla tıklamaları ve nerelerde değişim olduğu sorulur. Öğrencilere nesnelere ve dinamik matematik yazılımından yararlanarak dairel silindirin tanımı yaptırılır. Temel elemanları ve özellikleri vurgulanır. Derse getirilen nesnelere yardımıyla dairel silindirin açınım gösterilir. Öğrencilerden dik dairel silindirin hangi geometrik şekillerden oluştuğunu belirtmeleri istenir. Öğrencilerden “dikdairel silindir açınım.ggb” dosyasını açmaları istenir. Bu dosyadaki sürgü değerlerini

	<p>değiştirmeleri ve değiştirdiklerinde dik dairesel silindirin neleri değiştiğini belirtmeleri istenir. Daha sonra r sürgüsünü 2 değerine h sürgüsünü 3 değerine getirip açınımını çizmeleri istenir.</p> <p>Dik ve eğik dairesel silindir örnekleri olan resimler gösterilir. Bunların benzer ve farklı yönlerini söylemeleri istenir. Daha sonra öğrencilerden “dik-eğikdaireselsilindir.ggb” dosyasını açmaları istenir. Sırasıyla butonları tıklamaları ve çıkan temel elemanın dik ve eğik dairesel silindirde nasıl olduğu, hangi yönleriyle benzer hangi yönleriyle farklı olduğunu belirtmeleri istenir. Dairesel silindirin eksenini tabanlara dik ise “Dik Dairesel Silindir”, tabanlara eğik ise “Eğik Dairesel Silindir” olarak adlandırıldığı fark ettirilir.</p>
SONUÇ ETKİNLİKLERİ	<p>Çalışma yaprağı 3, 4, 5/A, 5/B, 5/C, 5/D, 5/E öğrencilere sırasıyla dağıtılır ve öğrencilerden öğrendikleri ışığında doldurmaları istenir. Öğrencilerin cevapları doğrultusunda; eksik olan davranışlarını, kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla sorular sorulur ve cevaplandırmaları istenir.</p>

DERSİN ADI	MATEMATİK
SINIF	7
ÖĞRENME ALANI	GEOMETRİ
ALT ÖĞRENME ALANI	Geometrik Cisimler, Geometrik Cisimlerin Yüzey Alanı, Geometrik Cisimlerin Hacmi
KAZANIMLAR	Dik dairesel silindirin yüzey alanı bağıntısını oluşturur.
DERS SAATİ	3 Ders Saati (40' + 40' + 40')
BECERİLER	Akıl Yürütme İlişkilendirme İletişim Psikomotor Beceriler
ÖĞRENME-ÖĞRETME YÖNTEM VE TEKNİKLERİ	Anlatma Keşfetme Soru – Cevap Beyin Fırtınası Problem Çözme ve Kurma
KULLANILAN EĞİTİM TEKNOLOJİLERİ, ARAÇ-GEREÇLER	Kareli Kâğıt Birim Küpler İzometrik Kâğıt Rulo Peçete Silindir Tahta Modeli Silindir kutu Dinamik matematik yazılımı(GeoGebra) Makas Yapıştırıcı Çubuk Makarna Dikdörtgenler Prizması Şeklinde Kesme Şeker Kutusu v.b. Cetvel Kalem 2 Parça Karton Pergel
ÖĞRENME ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ	
GİRİŞ ETKİNLİKLERİ	Dairesel silindirin açınımı etkinliğinden yararlanarak silindirin yüzeylerinde hangi geometrik şekillerin olduğu hatırlatılır. Bu şekillerin alanlarını teker teker nasıl bulunduğunu belirtmeleri istenir.
GELİŞTİRME ETKİNLİKLERİ	Derse getirilen nesnelere yardımcıyla değişik dik dairesel silindir modellerinin açınımları yapılır. Açınımlarında oluşan şekillerin alanlarının nasıl bulunduğu sorusu üzerinden şekillerin alanları bulunur. Bulunan bu alanlarda yanal alan, taban alanı ve yüzey alanı belirtilir. Dik dairesel silindirin alanı; Taban alanı, $T_a = \pi \cdot r^2$ Yanal alanı, $Y_a = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot h$ Bütün alanı, $A = 2 \cdot T_a + Y_a = 2 \cdot \pi \cdot r^2 + 2 \cdot \pi \cdot r \cdot h$ $A = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot (r + h)$ Bağıntıları ile bulunduğu keşfettirilir.

	<p>Öğrencilerden “dikdairesel silindirde yüzey alanı.ggb” dosyasını açmaları istenir. Sürgüleri istedikleri değerlere ayarlamaları istenir. Oluşturdukları silindirlerin açınımlarını çizmeleri ve ortaya çıkan şekillerin alanlarını bulmaları istenir. Bunların hangilerinin taban alanı hangilerinin yanıl alan olduğu ve yüzey alanının ne olduğunu belirtmeleri istenir. Uygulamadaki butonlar yardımıyla buldukları alanın doğruluğunu kontrol etmeleri istenir.</p>
SONUÇ ETKİNLİKLERİ	<p>Çalışma yaprağı 6/A ve 6/B öğrencilere sırasıyla dağıtılır ve öğrencilerden öğrendikleri ışığında doldurmaları istenir. Öğrencilerin çalışma yapraklarını doldururken zorlandıkları ve yanıldıkları noktalara dikkat çekilir. Bu noktalarda nasıl bir çözüm yolu olduğu gösterilir.</p>

DERSİN ADI	MATEMATİK
SINIF	7
ÖĞRENME ALANI	GEOMETRİ
ALT ÖĞRENME ALANI	Geometrik Cisimler, Geometrik Cisimlerin Yüzey Alanı, Geometrik Cisimlerin Hacmi
KAZANIMLAR	Dik dairesel silindirin hacmini tahmin eder ve hacim bağıntısını oluşturur.
DERS SAATİ	5 Ders Saati (40' + 40' + 40' + 40' + 40')
BECERİLER	Akıl Yürütme İlişkilendirme İletişim Psikomotor Beceriler
ÖĞRENME-ÖĞRETME YÖNTEM VE TEKNİKLERİ	Anlatma Keşfetme Soru – Cevap Beyin Fırtınası Problem Çözme ve Kurma
KULLANILAN EĞİTİM TEKNOLOJİLERİ, ARAÇ-GEREÇLER	Kareli Kâğıt Birim Küpler İzometrik Kâğıt Rulo Peçete Silindir Tahta Modelli Silindir kutu Dinamik matematik yazılımı(GeoGebra) Makas Yapıştırıcı Çubuk Makarna Dikdörtgenler Prizması Şeklinde Kesme Şeker Kutusu v.b. Cetvel Kalem 2 Parça Karton Pergel
ÖĞRENME ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ	
GİRİŞ ETKİNLİKLERİ	Prizma örnekleri gösterilerek prizmaların hacimlerinin nasıl hesaplandığı sorulur. Prizmaların hacim bağıntısından yararlanarak dik dairesel silindirin hacminin nasıl bulunacağını tahmin etmeleri istenir.
GELİŞTİRME ETKİNLİKLERİ	Prizmaların hacim bağıntısından yola çıkarak silindirin hacim bağıntısı tahmin edilir ve derse getirilen silindir örnekleri üzerinde silindirin hacmi hesaplanır. Hacim bağıntısı keşfettirilir. Dik dairesel silindirin hacmi; $V = \pi \cdot r^2 \cdot h$ Bağıntısı ile bulunduğu belirtilir. Öğrencilerden “dikdaireselsilindirdehacim.ggb” dosyasını açmaları istenir. Sürgüleri istedikleri değerlere ayarlamaları istenir. Oluşturdukları silindirlerin hacmini hesaplamaları istenir. Farklı dik dairesel silindir nesnelere hacimleri

	hesaplatılır.
SONUÇ ETKİNLİKLERİ	Çalışma yaprağı 8/A ve 8/B öğrencilere sırasıyla dağıtılır ve öğrencilerden öğrendikleri ışığında doldurmaları istenir. Öğrencilere geliştirme etkinlikleri sonrasında; eksik olan davranışlarını, kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla sorular sorulur ve cevaplandırmaları istenir.

DERSİN ADI	MATEMATİK
SINIF	7
ÖĞRENME ALANI	GEOMETRİ
ALT ÖĞRENME ALANI	Geometrik Cisimler, Geometrik Cisimlerin Yüzey Alanı, Geometrik Cisimlerin Hacmi
KAZANIMLAR	Dik dairesel silindirin yüzey alanı ile ilgili problemleri çözer ve kurar. Dik dairesel silindirin hacmi ile ilgili problemleri çözer ve kurar.
DERS SAATİ	2 Ders Saati (40' + 40')
BECERİLER	Akıl Yürütme İlişkilendirme İletişim Psikomotor Beceriler
ÖĞRENME-ÖĞRETME YÖNTEM VE TEKNİKLERİ	Anlatma Keşfetme Soru – Cevap Beyin Fırtınası Problem Çözme ve Kurma
KULLANILAN EĞİTİM TEKNOLOJİLERİ, ARAÇ-GEREÇLER	Kareli Kâğıt Birim Küpler İzometrik Kâğıt Rulo Peçete Silindir Tahta Modelli Silindir kutu Dinamik matematik yazılımı(GeoGebra) Makas Yapıştırıcı Çubuk Makarna Dikdörtgenler Prizması Şeklinde Kesme Şeker Kutusu v.b. Cetvel Kalem 2 Parça Karton Pergel
ÖĞRENME ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ	
GİRİŞ ETKİNLİKLERİ	Problem çözme basamakları öğrencilere sorulur. Dik dairesel silindirin yüzey alanı ve hacim bağıntıları hatırlatılır.
GELİŞTİRME ETKİNLİKLERİ	Öğrencilere “Yarıçapı 4 cm ve yüksekliği 9 cm olan dik dairesel silindir şeklindeki kutunun bütün yüzeylerini kaplamak için kaç cm^2 etiket gerekir?” sorusu yöneltilir. Bu soruyu problem çözme basamaklarına dikkat ederek çözmeleri istenir. Böyle bir soruyu çözerken bütün yüzeylerin alanın bulmak gerektiği vurgulanır. Öğrencilere “Yarıçapı 25 cm ve uzunluğu 150 cm olan silindir şeklindeki iş makinesinin bir tur dönmesi ile kaç cm^2 ’lik yüzeyi presleyeceğini bulunuz.” sorusu yöneltilir. Soruyu çözerlerken problem çözme basamaklarını dikkate almaları istenir. Böyle bir soruda yanal alanı bulmak

	<p>gerektiği belirtilir. Silindirin bir tur atmasının yanal alana eşit olduğuna dikkat çekilir.</p> <p>Öğrencilere “Yarıçapı 6 cm ve yüksekliği 15 cm olan silindir şeklindeki sürahi kaç cm^3 su alır, bulunuz.” Sorusu yöneltilir. Problem çözmeye basamaklarını dikkate alarak soruyu çözmeleri istenir. Sürahinin alacağı su miktarının sürahinin hacmine eşit olduğunu keşfetmeleri sağlanır.</p> <p>Öğrencilerden “içişsilindir.ggb” dosyasını açmaları istenir. Bu uygulamadaki sürgüler yardımıyla farklı silindir modelleri görmeleri sağlanır. Daha sonra bu modellerden birisiyle problem yazmaları istenir. Yazdıkları problemi problem çözmeye basamaklarına uyarak çözmeleri istenir.</p>
SONUÇ ETKİNLİKLERİ	<p>Çalışma yaprağı 7 ve 9 öğrencilere sırasıyla dağıtılır ve öğrencilerden öğrendiklerinden faydalanarak doldurmaları istenir. Problem çözerken nelere dikkat edildiği vurgulanır. Öğrencilere geliştirme etkinlikleri sonrasında; eksik olan davranışlarını, kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla sorular sorulur ve cevaplandırmaları istenir.</p>

EK-3 KONTROL GRUBU DERS PLANLARI

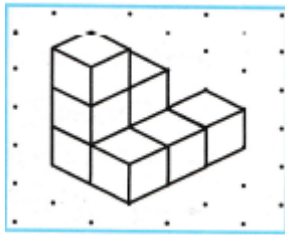
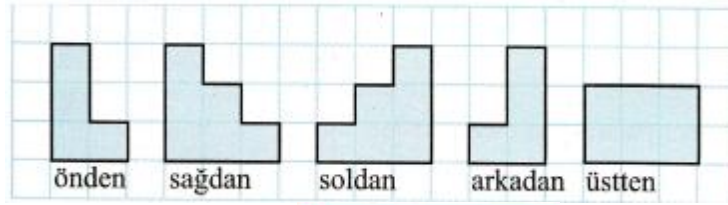
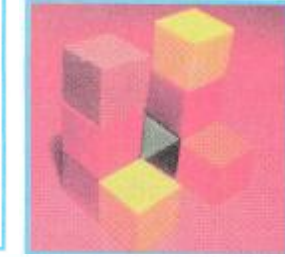
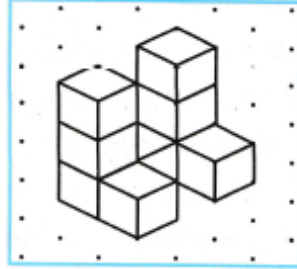
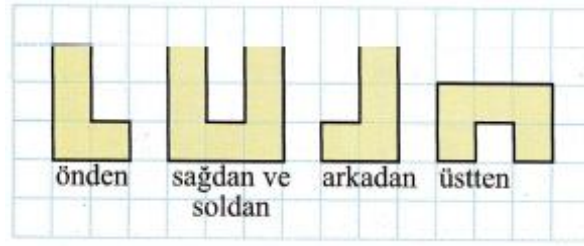
DERSİN ADI	MATEMATİK
SINIF	7
ÖĞRENME ALANI	GEOMETRİ
ALT ÖĞRENME ALANI	Geometrik Cisimler, Geometrik Cisimlerin Yüzey Alanı, Geometrik Cisimlerin Hacmi
KAZANIMLAR	Yüzlerin farklı yönlerden görünümüne ait çizimleri verilen yapıları, birim küplerle oluşturur ve izometrik kâğıda çizer.
DERS SAATİ	2 Ders Saati (40' + 40')
BECERİLER	Akıl Yürütme İlişkilendirme İletişim Psikomotor Beceriler
ÖĞRENME-ÖĞRETME YÖNTEM VE TEKNİKLERİ	Anlatma Keşfetme Soru – Cevap Beyin Fırtınası Problem Çözme ve Kurma
KULLANILAN EĞİTİM TEKNOLOJİLERİ, ARAÇ-GEREÇLER	Kareli Kâğıt Birim Küpler İzometrik Kâğıt Rulo Peçete Makas Yapıştırıcı Çubuk Makarna Dikdörtgenler Prizması Şeklinde Kesme Şeker Kutusu v.b. Cetvel Kalem 2 Parça Karton Pergel
ÖĞRENME ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ	
GİRİŞ ETKİNLİKLERİ	Öğrencilerin geçmiş yıllara ait bilgilerini hatırlatmak ve yeni konuya geçiş yapmak için öğretmen kılavuz kitabındaki birim küplerle oluşturulan yapıların resimleri gösterilip öğrencilerin farklı yönlerden çizmeleri istenir.

Eş küplerle oluşturulmuş yapıları izometrik kâğıda çizerken nelere dikkat edileceği vurgulanır bir örnek tahtaya çizilerek gösterilir.

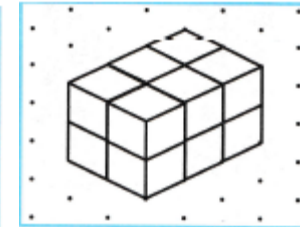
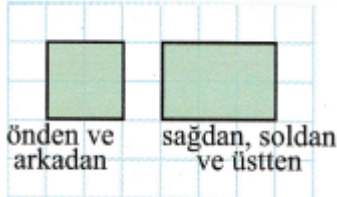
Öğrencilerden farklı yönlerden görünümü verilen şekli birim küplerle oluşturup izometrik kâğıda çizmeleri istenilen ders kitabındaki “farklı yönlerden görünümü verilen yapılar” adlı etkinlik yaptırılır.

Farklı yönlerden görünümü verilen yapıları birim küplerle oluşturur. Oluşturulan yapıları izometrik kâğıda çizer. Ders kitabındaki örnekler incelenir.

**GELİŞTİRME
ETKİNLİKLERİ**



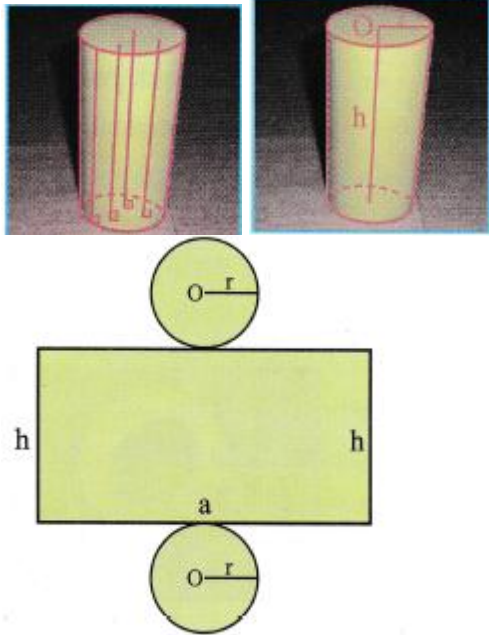
Verilen örneklerde çizimlerin yapılış şekilleri ve birim küplerle nasıl oluşturulduğu öğrencilere fark ettirilir. Farklı yönlerden görünüşleri aynı olan yapılar incelenir.



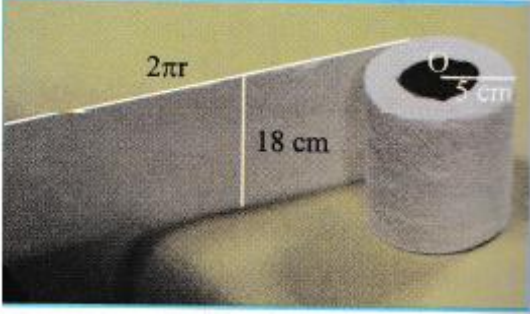


Bu şekilde olan yapıları ayırt etmek için yapılması gereken


	metotlar öğrencilere hissettirilir.
SONUÇ ETKİNLİKLERİ	Çalışma yaprağı 1/A, 1/B, 2/A, 2/B öğrencilere sırasıyla dağıtılır ve öğrencilerden öğrendikleri ışığında doldurmaları istenir. Öğrencilere geliştirme etkinlikleri sonrasında; eksik olan davranışlarını, kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla sorular sorulur ve cevaplandırmaları istenir.

DERSİN ADI	MATEMATİK
SINIF	7
ÖĞRENME ALANI	GEOMETRİ
ALT ÖĞRENME ALANI	Geometrik Cisimler, Geometrik Cisimlerin Yüzey Alanı, Geometrik Cisimlerin Hacmi
KAZANIMLAR	Dairesel silindirin temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açılımını çizer.
DERS SAATİ	3 Ders Saati (40' + 40' + 40')
BECERİLER	Akıl Yürütme İlişkilendirme İletişim Psikomotor Beceriler
ÖĞRENME-ÖĞRETME YÖNTEM VE TEKNİKLERİ	Anlatma Keşfetme Soru – Cevap Beyin Fırtınası Problem Çözme ve Kurma
KULLANILAN EĞİTİM TEKNOLOJİLERİ, ARAÇ-GEREÇLER	Kareli Kâğıt Birim Küpler İzometrik Kâğıt Rulo Peçete Makas Yapıştırıcı Çubuk Makarna Dikdörtgenler Prizması Şeklinde Kesme Şeker Kutusu v.b. Cetvel Kalem 2 Parça Karton Pergel
ÖĞRENME ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ	
GİRİŞ ETKİNLİKLERİ	Dairesel silindir örneklerinin bulunduğu resimler getirilerek bu resimlerde ne gördükleri, hangi geometrik şekiller olduğu, adını bilip bilmedikleri sorulur.
GELİŞTİRME ETKİNLİKLERİ	Resimlerden yararlanarak dairese silindirin tanımını yapılır. Dairesel silindirin temel elemanlarını belirlemek ve dairese silindirin açılımını çizmek amacıyla “Dairesel Silindir” etkinliği yapılır. (Ders kitabı sayfa 175, 176) Silindir modeli üzerinde dairese silindirin elemanları gösterilir. Dairesel silindirin açılımını tahtaya çizer. Öğrencilerin ders kitabındaki örneği incelemeleri istenir.
	

	 <p>Öğrencilerin dairesel silindirin temel elemanlarını belirlerken ve dairesel silindirin açılımını çizerken nelere dikkat etmesi gerektiği vurgulanır. Öğrencilerin ders kitabındaki örnek üzerinde dairesel silindirin temel elemanlarını göstermelerini ve dairesel silindirin açılımını çizmeleri istenir. Dik dairesel silindir ile eğik dairesel silindir benzer ve farklı özelliklerinin verildiği örnek incelenir. Dairesel silindirin temel elemanlarını göstermeleri ve karşılaştırmaları istenir. Dairesel silindirin eksenine tabanlara dik ise “Dik Dairesel Silindir”, tabanlara eğik ise “Eğik Dairesel Silindir” olarak adlandırıldığı fark ettirilir.</p>
SONUÇ ETKİNLİKLERİ	Çalışma yaprağı 3, 4, 5/A, 5/B, 5/C, 5/D, 5/E öğrencilere sırasıyla dağıtılır ve öğrencilerden öğrendikleri ışığında doldurmaları istenir. Öğrencilerin cevapları doğrultusunda; eksik olan davranışlarını, kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla sorular sorulur ve cevaplandırılmaları istenir.

DERSİN ADI	MATEMATİK
SINIF	7
ÖĞRENME ALANI	GEOMETRİ
ALT ÖĞRENME ALANI	Geometrik Cisimler, Geometrik Cisimlerin Yüzey Alanı, Geometrik Cisimlerin Hacmi
KAZANIMLAR	Dik dairesel silindirin yüzey alanı bağıntısını oluşturur.
DERS SAATİ	3 Ders Saati (40' + 40' + 40')
BECERİLER	Akıl Yürütme İlişkilendirme İletişim Psikomotor Beceriler
ÖĞRENME-ÖĞRETME YÖNTEM VE TEKNİKLERİ	Anlatma Keşfetme Soru – Cevap Beyin Fırtınası Problem Çözme ve Kurma
KULLANILAN EĞİTİM TEKNOLOJİLERİ, ARAÇ-GEREÇLER	Kareli Kâğıt Birim Küpler İzometrik Kâğıt Rulo Peçete Makas Yapıştırıcı Çubuk Makarna Dikdörtgenler Prizması Şeklinde Kesme Şeker Kutusu v.b. Cetvel Kalem 2 Parça Karton Pergel
ÖĞRENME ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ	
GİRİŞ ETKİNLİKLERİ	Dairesel silindirin açınımı etkinliğinden yararlanarak silindirin yüzeylerinde hangi geometrik şekillerin olduğu ve bunların alanlarının nasıl bulunduğu sorulur.
GELİŞTİRME ETKİNLİKLERİ	Rulo peçetenin bir dairesel silindir modeli olduğu belirtilir. Peçetenin açılan kısmı yanal yüzeyi oluşturduğu ve bu yüzeyin dikdörtgensel bölge olduğu, Rulo peçetenin başlarının tabanı oluşturduğu ve bu yüzeylerinde dairesel bölge olduğu fark ettirilir. Dikdörtgensel bölgenin alan bağıntısı ve dairesel bölgenin alan bağıntısından yararlanarak dik dairesel silindirin yüzey alanı bağıntısı keşfettirilir. 

	 <p>Dik dairesel silindirin alanı; Taban alanı, $T_a = \pi \cdot r^2$ Yanal alanı, $Y_a = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot h$ Bütün alanı, $A = 2 \cdot T_a + Y_a = 2 \cdot \pi \cdot r^2 + 2 \cdot \pi \cdot r \cdot h$ $A = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot (r + h)$ Bağıntıları ile bulunduğu belirtilir. Ders kitabındaki davul ve mum örneklerinin yüzey alanları hesaplatılır.</p>  
SONUÇ ETKİNLİKLERİ	<p>Çalışma yaprağı 6/A ve 6/B öğrencilere sırasıyla dağıtılır ve öğrencilerden öğrendikleri ışığında doldurmaları istenir. Öğrencilerin çalışma yapraklarını doldururken zorlandıkları ve yanıldıkları noktalara dikkat çekilir. Bu noktalarda nasıl bir çözüm yolu olduğu gösterilir.</p>

DERSİN ADI	MATEMATİK
SINIF	7
ÖĞRENME ALANI	GEOMETRİ
ALT ÖĞRENME ALANI	Geometrik Cisimler, Geometrik Cisimlerin Yüzey Alanı, Geometrik Cisimlerin Hacmi
KAZANIMLAR	Dik dairesel silindirin hacmini tahmin eder ve hacim bağıntısını oluşturur.
DERS SAATİ	5 Ders Saati (40' + 40' + 40' + 40' + 40')
BECERİLER	Akıl Yürütme İlişkilendirme İletişim Psikomotor Beceriler
ÖĞRENME-ÖĞRETME YÖNTEM VE TEKNİKLERİ	Anlatma Keşfetme Soru – Cevap Beyin Fırtınası Problem Çözme ve Kurma
KULLANILAN EĞİTİM TEKNOLOJİLERİ, ARAÇ-GEREÇLER	Kareli Kâğıt Birim Küpler İzometrik Kâğıt Rulo Peçete Makas Yapıştırıcı Çubuk Makarna Dikdörtgenler Prizması Şeklinde Kesme Şeker Kutusu v.b. Cetvel Kalem 2 Parça Karton Pergel
ÖĞRENME ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ	
GİRİŞ ETKİNLİKLERİ	Prizma örnekleri gösterilerek prizmaların hacimlerinin nasıl hesaplandığı sorulur. Prizmaların hacim bağıntısından yararlanarak dik dairesel silindirin hacmini tahmin etmeleri istenir.
GELİŞTİRME ETKİNLİKLERİ	<p>“Silindirin Hacmi” etkinliğindeki madeni paraların hacmi hesaplatılır.</p>  <p>Prizmaların hacim bağıntısından yararlanarak dik dairesel silindirin hacim bağıntısı keşfettirilir.</p>



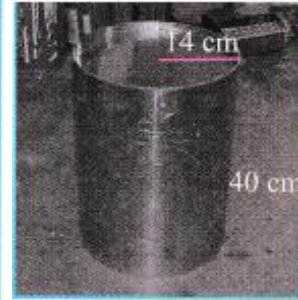
. Yarıçapı r ve yüksekliği h olan dik dairesel silindirin hacim bağıntısı oluşturulur.

Dik dairesel silindirin hacmi;

$$V = \pi \cdot r^2 \cdot h$$

Bağıntısı ile bulunduğu belirtilir.

Ders kitabında verilen cisimlerin hacmi hesaplatılır.



SONUÇ ETKİNLİKLERİ

Çalışma yaprağı 8/A ve 8/B öğrencilere sırasıyla dağıtılır ve öğrencilerden öğrendikleri ışığında doldurmaları istenir. Öğrencilere geliştirme etkinlikleri sonrasında; eksik olan davranışlarını, kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla sorular sorular ve cevaplandırmaları istenir.

DERSİN ADI	MATEMATİK
SINIF	7
ÖĞRENME ALANI	GEOMETRİ
ALT ÖĞRENME ALANI	Geometrik Cisimler, Geometrik Cisimlerin Yüzey Alanı, Geometrik Cisimlerin Hacmi
KAZANIMLAR	Dik dairesel silindirin yüzey alanı ile ilgili problemleri çözer ve kurar. Dik dairesel silindirin hacmi ile ilgili problemleri çözer ve kurar.
DERS SAATİ	2 Ders Saati (40' + 40')
BECERİLER	Akıl Yürütme İlişkilendirme İletişim Psikomotor Beceriler
ÖĞRENME-ÖĞRETME YÖNTEM VE TEKNİKLERİ	Anlatma Keşfetme Soru – Cevap Beyin Fırtınası Problem Çözme ve Kurma
KULLANILAN EĞİTİM TEKNOLOJİLERİ, ARAÇ-GEREÇLER	Kareli Kâğıt Birim Küpler İzometrik Kâğıt Rulo Peçete Makas Yapıştırıcı Çubuk Makarna Dikdörtgenler Prizması Şeklinde Kesme Şeker Kutusu v.b. Cetvel Kalem 2 Parça Karton Pergel
ÖĞRENME ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ	
GİRİŞ ETKİNLİKLERİ	Problem çözme basamakları öğrencilere sorulur. Dik dairesel silindirin yüzey alanı ve hacim bağıntıları hatırlatılır.
GELİŞTİRME ETKİNLİKLERİ	Ders kitabındaki problem öğrencilere verilir ve çözmeleri için süre verilir. Daha sonra öğrencilerle beraber problem çözülür. Problem çözerken dikkat edilecek hususlar vurgulanır. 

SONUÇ ETKİNLİKLERİ	Çalışma yaprağı 7 ve 9 öğrencilere sırasıyla dağıtılır ve öğrencilerden öğrendiklerinden faydalanarak doldurmaları istenir. Problem çözerken nelere dikkat edildiği vurgulanır. Öğrencilere geliştirme etkinlikleri sonrasında; eksik olan davranışlarını, kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla sorular sorulur ve cevaplandırmaları istenir.
--------------------	--

EK- 4 UYGULAMADAN ENSTANTANELER





GAZİ GELECEKTİR...

