

T.C.
UŞAK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜŐÜ

İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

GEOGEBRA DESTEKLİ MATEMATİK ÖĞRETİMİNİN
6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ALAN VE HACİM ÖLÇME KONULARINDAKİ
AKADEMİK BAŞARILARINA ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ALİ ZENGİN

UŞAK 2019

T.C.
UŞAK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜŐÜ

İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

GEOGEBRA DESTEKLİ MATEMATİK ÖĞRETİMİNİN
6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ALAN VE HACİM ÖLÇME KONULARINDAKİ
AKADEMİK BAŞARILARINA ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ALİ ZENGİN

UŞAK 2019

KABUL VE ONAY SAYFASI

Ali ZENGİN tarafından hazırlanan “GeoGebra Destekli Matematik Öğretiminin 6. Sınıf Öğrencilerinin Alan ve Hacim Ölçme Konularındaki Akademik Başarılarına Etkisi” adlı bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Dr. Öğr. Üyesi Veysel AKÇAKIN

(Tez Danışmanı, Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, Uşak Üniversitesi)

Bu çalışma, jürimiz tarafından oy birliği ile İlköğretim Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Osman BİRGİN

(Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, Uşak Üniversitesi)

Dr. Öğr. Üyesi Veysel AKÇAKIN

(Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, Uşak Üniversitesi)

Dr. Öğr. Üyesi Atilla ÖZDEMİR

(Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, Süleyman Demirel Üniversitesi)

Tarih:/...../.....

Bu tez ile Uşak Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu Yüksek Lisans derecesini onamıştır.

Doç. Dr. Murat Kemal KARACAN

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içerisinde bulunan bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, hazırladığım tezin tamamen kendi çalışmam olduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak yapılan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Ali ZENGİN



**GEOGEBRA DESTEKLİ MATEMATİK ÖĞRETİMİNİN
6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ALAN VE HACİM ÖLÇME KONULARINDAKİ
AKADEMİK BAŞARILARINA ETKİSİ**

(Yüksek Lisans Tezi)

Ali ZENGİN

**UŞAK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Mayıs 2019

ÖZET

Bu araştırmanın amacı, GeoGebra destekli matematik öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin alan ve hacim ölçme konularındaki akademik başarılarına etkisini incelemektir. Bu çalışmada, ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırma, 2017/2018 eğitim öğretim yılının II. döneminde Afyonkarahisar ilinde bulunan bir devlet okulunda gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya katılan üç sınıftan iki tanesi deney ve bir tanesi kontrol grubu olarak seçkisiz belirlenmiştir. Her bir grupta 21 öğrenci araştırmaya katılmıştır. Araştırmada deney I ve deney II grubunda GeoGebra destekli matematik öğretimi, kontrol grubunda ise mevcut matematik öğretim programına göre dersler işlenmiştir. Araştırmanın verileri akademik başarı testi ile toplanmıştır. Çalışma altı hafta sürmüştür ve toplanan veriler uygun istatistik yöntemler kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışmaya başlamadan önce grupların denklikleri başarı testine göre kontrol edilmiştir. Araştırmadan elde edilen verilerin analizi sonucunda, her bir grupta uygulanan öğretim yönteminin öğrencilerin başarılarını son test lehine anlamlı bir şekilde geliştirdiği gözlemlenmiştir. Deney I, deney II ve kontrol gruplarının son test başarı testi puanlarının karşılaştırılmasından elde edilen sonuçlara göre, deney I grubu ile deney II grubunun kontrol grubundan daha başarılı oldukları görülmüştür. Bu sonuçlara göre GeoGebra destekli matematik öğretiminin öğrencilerin alan ve hacim ölçme konularındaki başarılarını artırmada etkili bir yöntem olduğu söylenebilir.



Bilim Kodu :

Anahtar Kelimeler : GeoGebra, ortaokul öğrencileri, geometrik cisimler, alan ölçme, hacim ölçme

Sayfa Adedi : 90

Tez Yöneticisi : Dr. Öğretim Üyesi Veysel AKÇAKIN

THE EFFECT OF GEOGEBRA SUPPORTED MATHEMATICS TEACHING ON SIX GRADE STUDENTS' ACADEMIC ACHIEVEMENT ON THE AREA AND VOLUME MEASUREMENT

(M.Sc. Thesis)

Ali ZENGİN

UNIVERSITY OF USAK

GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

May 2019

ABSTRACT

The aim of this research was to investigate the effects of GeoGebra supported mathematics teaching on 6th grade students' academic achievement in the area and volume measurement subject. In this research, quasi-experimental design, pre-test and post-test control group, was used. This research was carried out in the second term of 2017/2018 academic year, with the students in a public school in Afyonkarahisar. Two classes were randomly selected as experimental group and one class was randomly selected as control group. Each of the three groups were consisted of 21 students. In the study, GeoGebra supported mathematics teaching was applied to the experimental group I and II, and current mathematics curriculum was applied to the control group. The data were gathered by achievement test. The research lasted six weeks and the data were analyzed by using appropriate statistical techniques. Before the research, equivalence of the groups was checked in terms of the achievement test. As a result of the analysis, it was determined that the teaching method applied in each group significantly improved the students' achievement scores in favor of the post-test. According to the results obtained by comparing the post tests, experiment group I and the experiment group II were found to be more successful than the control group. According to these results, it can be said that GeoGebra supported mathematics teaching is an effective method to increase students' achievement scores in the area and volume measurement subject.



Science Code :

Key Words : GeoGebra, secondary school students, geometric objects, area measurement, volume measurement

Page Number : 90

Supervisor : Dr. Öğretim Üyesi Veysel AKÇAKIN

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tez danışmanlığımı üstlenerek araştırma sürecime devam etmemi sağlayan, değerli görüş ve önerileriyle bana her zaman destek olan, bilgi ve deneyimleri ile rehberlik eden danışmanım Dr. Öğretim Üyesi Veysel AKÇAKIN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmanın uygulama sürecinde bana okulun tüm imkanlarını sunan okul yönetimine, öğretmenlerine ve ilgi ve merakla araştırmama dahil olan öğrencilerime teşekkür ederim.

Eğitimime devam etmemde büyük emeği olan, maddi ve manevi desteğini esirgemeyen değerli öğretmenim Hülya DURMAN'a teşekkürlerimi sunarım.

Beni bu günlere getiren değerli anneme ve babama, çalışmam sırasında her türlü yardımı ile yanımda olan ve beni motive eden eşim Nuran'a çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLolar LİSTESİ	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	x
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	xi
BÖLÜM 1.....	1
GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Araştırmanın Amacı.....	4
1.3. Araştırmanın Önemi.....	4
1.4. Problem Cümlesi.....	6
1.5. Alt Problemler.....	6
1.6. Varsayımlar.....	6
1.7. Sınırlılıklar	6
1.8. Tanımlar.....	7
BÖLÜM 2.....	8
TEORİK ÇERÇEVE	8
2.3. Teknoloji Destekli Matematik Öğretimi	8
2.4. Dinamik Geometri Yazılımları	9
2.4.1. GeoGebra	10
2.5. İlgili Araştırmalar.....	12
YÖNTEM	20
3.1. Araştırma Deseni	20
3.2. Çalışma Grubu	21
3.3. Uygulama Süreci.....	21
3.4. Veri Toplama Araçları	24
3.4.1. Başarı testi	24
3.5. Verilerin Analizi	30

BÖLÜM 4.....	31
BULGULAR	31
4.1. Birinci Alt Probleme Yönelik Bulgular	31
4.2. İkinci Alt Probleme Yönelik Bulgular	32
4.3. Üçüncü Alt Probleme Yönelik Bulgular.....	32
4.4. Dördüncü Alt Probleme Yönelik Bulgular	33
BÖLÜM 5.....	39
TARTIŞMA VE SONUÇ.....	39
ÖNERİLER	42
KAYNAKLAR.....	44
EKLER	54
Ek-1. Başarı Testi.....	55
Ek-2. Örnek Ders Planları.....	61
Ek-3. Özgeçmiş.....	75

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1. Araştırma Deseninin Simgesel Gösterimi	20
Tablo 2. Başarı Testindeki Maddelerin Alt Öğrenme Alanlarına ve Kazanımlara Göre Dağılımı	25
Tablo 3. Başarı Testi Madde Analizi Sonuçları	26
Tablo 4. Başarı Testinden Madde Çıkarıldıktan Sonra Kalan Maddelerin Madde Analizi Sonuçları.....	28
Tablo 5. Başarı Testinden Madde Çıkarıldıktan Sonra Kalan Maddelerin Alt Öğrenme Alanlarına ve Kazanımlara Göre Dağılımı	29
Tablo 6. Deney I Grubu Ön Test-Son Test Başarı Testi Puanlarına Ait Shapiro-Wilk Normallik Testi Sonuçları.....	31
Tablo 7. Deney I Grubu Başarı Testi Ön Test - Son Test Puanlarının Bağımlı Grup t-Testi ile Karşılaştırılması	31
Tablo 8. Deney II Grubu Ön Test-Son Test Başarı Testi Puanlarına Ait Shapiro-Wilk Normallik Testi Sonuçları.....	32
Tablo 9. Deney II Grubundaki Öğrencilerin Başarı Testi Ön Test - Son Test Puanlarının Bağımlı Grup t-Testi ile Karşılaştırılması.....	32
Tablo 10. Kontrol Grubu Ön Test-Son Test Başarı Testi Puanlarına Ait Shapiro-Wilk Normallik Testi Sonuçları.....	33
Tablo 11. Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Başarı Testi Ön Test - Son Test Puanlarının Bağımlı Grup t-Testi ile Karşılaştırılması.....	33
Tablo 12. Grupların Başarı Ön Test Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler	34
Tablo 13. Başarı Ön Test Puanlarına Ait Shapiro-Wilk Normallik Testi Sonuçları.....	34
Tablo 14. Grupların Başarı Ön Test Puanlarına Ait Varyansların Homojenliği Sonuçları.....	34
Tablo 15. Deney I, Deney II ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Başarı Ön Test Puanlarının ANOVA ile Karşılaştırılması	35
Tablo 16. Grupların Başarı Son Test Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler	35
Tablo 17. Başarı Son Test Puanlarına Ait Shapiro-Wilk Normallik Testi Sonuçları.....	36
Tablo 18. Grupların Başarı Son Test Puanlarına Ait Varyansların Homojenliği Sonuçları	36
Tablo 19. Grupların Başarı Son Test Puanları Karşılaştırılmalarına İlişkin Kruskal Wallis H Testi Sonuçları	36

Tablo 20. *Grupların Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Mann Whitney U Testlerinin Sonuçları* 37



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. GeoGebra kullanıcı arayüzü	11
Şekil 2. Deney I ve deney II gruplarına uygulanan etkinlik örneği-1	22
Şekil 3. Deney I ve deney II gruplarına uygulanan etkinlik örneği-2.....	22
Şekil 4. Deney I ve deney II gruplarına uygulanan etkinlik örneği-3.....	23
Şekil 5. Deney I ve deney II gruplarına uygulanan etkinlik örneği-4.....	23



SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

BCS	Bilgisayar Cebir Sistemleri
BDMÖ	Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi
DGY	Dinamik Geometri Yazılımları
<i>H</i>	Kruskal Wallis <i>H</i> testi
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
NCTM	The National Council of Teachers of Mathematics
<i>sd</i>	Serbestlik derecesi
<i>U</i>	Mann Whitney <i>U</i>
<i>W</i>	Shapiro-Wilk <i>W</i>

BÖLÜM 1

GİRİŞ

1.1. Problem Durumu

Matematik, geçmişten günümüze bilim, teknoloji ve eğitim gibi hemen hemen her alanda önemli bir yere sahip olmuştur. Bu önemin farkına varılmasına rağmen matematik toplumun büyük bir kısmı tarafından zor, soyut ve sevilmeyen bir bilim dalı olarak görülmüştür. Bu duruma benzer olarak Dede (2009) matematiğin toplum tarafından soğuk ve soyut bir bilim dalı olarak görüldüğünü, Alakoç (2003) ise matematik gibi soyut kavramların anlaşılmasının zor olduğunu bu nedenle öğrenciler tarafından matematik dersinin zor olarak algılandığını belirtmiştir.

Matematik dersinin öğrenciler tarafından zor olarak algılanmasında matematik öğretiminde kullanılan öğretim yöntemleri de sorumlu olabilmektedir. Baki (2006) matematiğin soyut, günlük hayattan bağımsız, birbiriyle ilişkisi olmayan parçalardan ve ezberlenmesi gerekli kurallardan oluşan bir yapı olarak görülmesinde geleneksel öğretim yöntemlerinin etkisinin olduğunu belirtmiştir. Tuzer Ünsal (2018) ise matematik öğretiminde öğrencilerin pasif olduğu geleneksel öğretim yöntemlerinin kullanılmasının, öğrencilerin matematik dersini zor ve sıkıcı olarak algılamalarına neden olduğunu belirtmiştir. Bundan dolayı matematik öğretiminde öğrencilerin aktif olduğu, öğrenciyi merkeze alan öğretim yöntemlerinin kullanılması öğrencilerin matematiğe bakış açılarını olumlu yönde değiştirebilir.

Son zamanlarda birçok alanda olduğu gibi eğitim alanında etkisini gösteren teknolojik gelişmeler sayesinde geleneksel yapının hakim olduğu öğrenme ortamlarında değişimler gözlenmiştir (Demirbilek ve Özkale, 2014). Ayrıca eğitim teknolojilerindeki gelişmeler geleneksel öğrenme ortamlarının yetersizliğini ortaya çıkarmıştır (Kayaduman, Sarıkaya ve Seferoğlu, 2011). Bununla birlikte eğitim teknolojilerindeki gelişmeler her alanda olduğu gibi matematik öğretimi alanını da etkilemiştir (Gürbüz ve Gülburnu, 2013). Alakoç (2003) matematik eğitiminde teknoloji kullanımının analitik ve kritik düşünme alışkanlıklarını geliştirdiğini, matematik kaygısını ve korkusunu azaltarak bu derse olan ilgiyi ve bu dersteki başarıyı arttırdığını belirtmiştir. Smith (2010) teknoloji destekli ortamlarda öğrenim gören öğrencilerin daha fazla matematik argümanı ürettiğini, Baydaş

(2010) ise teknolojinin sunduğu fırsatlar sayesinde matematiksel nesnelere arasındaki bağlantı kurularak genelleme yapabildiğini ve matematiğin soyut yapısının somut temsillere dönüştürebildiğini belirtmiştir. Bu açıdan matematik öğretiminde teknolojinin son derece önemli olduğu görülmektedir. Nitekim bu önem Amerika Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi (The National Council of Teachers of Mathematics, [NCTM], 2000) ve matematik öğretim programında (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013) görülmektedir.

Mevcut teknolojik araçlar arasında en çok kullanılan, tercih edilen ve birçok özelliğe sahip olan araçlar bilgisayarlardır (Tatar, Akkaya ve Kağızmanlı, 2011). Baki (2000) bilgisayar teknolojisi uygun yöntem ve tekniklerle kullanıldığında, üst düzey beceri gerektiren matematiksel bilgilerin öğrenciler tarafından kurulmasının gerçekleştirilebileceğini, bu açıdan bilgisayarların önemli bir araç olduğunu belirtmiştir. Bilgisayarlar, somut işlemler dönemini henüz tamamlayamayan öğrenciler için soyut matematiksel kavramların somut modellerini kolay bir şekilde oluşturmasından dolayı matematik öğretiminde en önemli teknolojik araçlardan biri olarak görülmektedir (Genç ve Öksüz, 2016). Verileri analiz etmeyi ve yorumlamayı kolaylaştıran bilgisayarlar sayesinde matematiksel düşünceler görselleştirilebilir (Tutak, Türkdogan ve Birgin, 2009). Hangül ve Üzel'e (2010) göre bilgisayarların etkili bir hesap makinası olarak görülmesinin yanında soyut kavramları somut görsel temsiller halinde kolay bir şekilde sunabilmesi matematik öğretiminde bilgisayar kullanımının gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır. Bilgisayarların matematik öğretiminde kullanılmasının gerekliliği yapılan çalışmalarda öğrencilerin başarılarına olumlu yönde etkisinden de görülmektedir (Akgül, 2014; Filiz, 2009; Gürbüz ve Gülburnu, 2013; İçel, 2011; Mercan, 2012; Özçakır, 2013; Öztürk, 2012; Sarı, 2012; Selçik ve Bilgici, 2011; Şataf, 2009; Sümen, 2013).

Bilgisayar teknolojisinin matematik öğretiminde öğrenme ortamlarına yansımalarından birisi matematik yazılımlarıdır. Öğrenenler için etkili ve görsel öğrenme ortamları sunan matematik yazılımlarının çeşitliliği bilgisayar teknolojisindeki gelişmelerle birlikte artış göstermiştir (Gökçe, Yenmez ve Özpınar, 2016). Nitekim matematik öğretim programlarında, bilgi ve iletişim teknolojilerinin gelişmesinin anlamlı matematik öğrenmeleri için fırsatlar sunduğu ve bunun yanında matematik öğretiminde kullanılan öğretim yazılımlarının hem niteliğinin hem de niceliğinin arttığı ve alternatiflerin sürekli

çoğaldığı belirtilmiştir. Bu duruma örnek olarak dinamik matematik yazılımlarının matematik öğretimi sürecinde kullanılmasıyla öğretmenlerin geometrik şekilleri öğretim sürecinde etkileşimli olarak kullanabildiği ve öğrencilerin kolay bir şekilde çizimler yapabildiği belirtilmektedir (MEB, 2013).

GeoGebra, Derive, Mathematica, Maple, Cabri, Geometer's Sketchpad gibi yazılımlar matematik öğretiminde kullanılan dinamik yazılımlardır. Hem Bilgisayar Cebiri Sistemlerinin (BCS) hem de Dinamik Geometri Yazılımlarının (DGY) özelliklerini taşıyan GeoGebra, bu yazılımlar arasında öne çıkmaktadır. Nitekim literatürde teknoloji destekli matematik öğretiminde en fazla kullanılan yazılımın GeoGebra olduğu görülmüştür (Aldemir ve Tatar, 2014). GeoGebra ile yapılan matematik öğretiminin öğrencilerin başarısına olumlu yönde etkilediği görülmektedir (Acar, 2015; Bedeloğlu, 2016; Delice ve Karaaslan, 2015; Diković, 2009; Doğan ve İçel, 2011; Filiz, 2009; Genç, 2010; Hutkemri ve Zakaria 2014; İçel, 2011; Kepçeoğlu ve Yavuz, 2010; Öz, 2015; Özçakır, Aytekin, Altunkaya ve Doruk, 2015; Öztürk, 2012; Sümen, 2013; Taş, 2010; Tatar ve Zengin, 2014; Uysal, 2013; Thambi ve Eu, 2013; Zengin, Furkan ve Kutluca, 2012). Bununla birlikte öğrencilerin tutumlarını da olumlu yönde etkilediği görülmektedir (Delice ve Karaaslan, 2015; Demirbilek ve Özkale, 2014; Düzce, 2012; Genç, 2010; Uysal, 2013; Uzun, 2014). Ayrıca GeoGebra'nın bilginin kalıcılığını sağladığı yönünde araştırmalar da mevcuttur (Akçakın, 2015; Genç, 2010; Genç & Öksüz, 2016; İçel, 2011; Mercan, 2012; Reis, 2010; Sarı, 2012; Selçik ve Bilgici, 2011; Taş, 2016; Topuz, 2017).

GeoGebra ile dönüşüm geometrisi (Mercan, 2012; Şataf, 2010), geometrik cisimler (Öz, 2015; Uysal, 2013), çember ve daire (Şeker, 2014; Topuz, 2017) ve benzeri konularla ilgili çalışmalara literatürde sıklıkla karşılaşılrken geometrik cisimler, hacim ölçme ve alan ölçme konularının birlikte ele alındığı çalışmalara daha az rastlanılmaktadır. Bununla birlikte literatürde alan ölçme konusu üzerine çalışmalar yapıldığı görülmektedir (Aydın Karaca, 2014; Dağlı ve Peker, 2012; Yıldırım 2016; Tomooğlu 2017). Fakat bunların günümüzün teknolojik imkânlarından faydalanılmadan yapıldığı görülmektedir. Geometrik cisimler konusunda ise literatürde birçok araştırmanın bulunmasının yanında (Akgül, 2014; Öz, 2015; Yıldız, 2009) GeoGebra destekli öğretimin yapıldığı araştırmalar da bulunmaktadır (Taş, 2016; Uysal 2013). Nitekim, Uysal (2013) dinamik matematik yazılımı GeoGebra ile geometrik cisimler konusunun öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin

başarılarına etkisini, Öz (2015) geometrik cisimler konusunda GeoGebra destekli matematik öğretiminin ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin başarılarına etkisini, Taş (2016) geometrik cisimler konusunun öğretiminde GeoGebra kullanımının 8.sınıf öğrencilerinin başarısına etkisini incelemiştir.

Özetle, öğrenciler için zor ve soyut olarak görülen matematik dersi uygun yöntemlerle öğrencilerin ilgisini çeken, kolay ve sevilen bir ders haline getirilebilir. Literatür incelendiğinde, matematik öğretiminde teknoloji kullanımının öğrencilerin başarısını, ilgisini ve isteğini arttırdığı gözlenmiştir. Bu açıdan bu çalışmada teknolojiye yer verilecektir. Ayrıca GeoGebra yazılımının birçok konuda öğrencilerin başarısını arttırdığı görülmektedir. Ancak literatürde alan ölçme ve hacim ölçme konularının birlikte ele alındığı bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu açıdan bu çalışmanın hem ilgili alan yazına hem de öğrencilerin alan ve hacim ölçme konularındaki akademik başarılarına katkı sağlayacağı umulmaktadır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Araştırmanın amacı, GeoGebra destekli matematik öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin alan ve hacim ölçme konularındaki akademik başarılarına etkisini incelemektir.

1.3. Araştırmanın Önemi

Günümüzde ülkeler eğitim sistemlerindeki değişimin ve gelişimin diğer ülkelere göre ne durumda olduğunu gözlemleyebilmek için bazı çalışmalar yapmaktadırlar. Bu çalışmalardan PISA (Programme for International Student Assessment) ve TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) Türkiye’de de uygulanmaktadır. PISA ve TIMSS sınavlarında Türkiye matematik alanında son sıralarda yer almaktadır. Türkiye’nin bu sınavlarda ön sıralarda yer alması matematik öğretiminde geleneksel öğretim yöntemlerinin yerine teknoloji destekli öğretim yöntemlerine yer verilerek sağlanabilir.

Son yıllarda her alanda olduğu gibi eğitim alanındaki teknolojik gelişmeler, teknolojik araç ve gereçlerin eğitim-öğretim ortamlarında sıkça görülmesine neden olmuştur. Bu araçlar arasında öne çıkan bilgisayarların öğretim faaliyetlerinde kullanılması bilgisayar destekli öğretim kavramını ortaya çıkarmıştır. Bilgisayar destekli öğretim

sayesinde öğrenciler kolay öğrenmeler gerçekleştirebilmiş, derslere olan ilgileri artmış ve öğrendikleri bilgiler daha kalıcı olmuştur. Hangül ve Üzel'e (2010) göre geleneksel yöntemlerle öğrencilerden istenilen düzeyde elde edilemeyen başarı, bu yönetime alternatif olarak görülen bilgisayar destekli öğretim yoluyla elde edilebilir. Nitekim literatürdeki birçok çalışmada bilgisayar destekli öğretimin geleneksel öğretim yöntemine göre öğrenci başarısını daha da arttırdığı görülmüştür (Aktümen ve Kaçar, 2003; Bedir, Yılmaz ve Keşan, 2005; Tutak ve Birgin, 2008; Yıldız, 2009).

Bilgisayar destekli öğretim yöntemi, matematik öğretiminde de son yıllarda sıklıkla tercih edilen bir yöntemdir. Öğrencilere soyut ve zor gelen matematik dersi, bilgisayarlar aracılığıyla somut görsel semboller halinde getirilebilmekte ve öğrenciler anlamlı ve kalıcı öğrenmeler gerçekleştirebilmektedirler. Ayrıca bilgisayar destekli matematik öğretimi sayesinde matematiksel kavramlar arasındaki ilişkiler daha kolay görülebilmekte, analiz ve yorumlama yapabilme kolaylaşmaktadır. Bilgisayarların görselleştirme, somutlaştırma, anlamayı kolaylaştırma ve kalıcılığı artırma özelliklerine sahip olması, matematik öğretiminde ve öğreniminde kullanılmasının gerekli olduğunu göstermektedir (Tatar, Akkaya ve Kağızmanlı, 2011). Bu açıdan bu çalışmada bilgisayar destekli matematik öğretiminde kullanılan yazılımlardan biri olan GeoGebra yazılımı kullanılacaktır.

Matematiği gözlemlene, düşünme ve hesaplama yapma fırsatını veren GeoGebra yazılımı, öğrenciler için faydalı ve kullanışlı bir yazılımdır (Oreilly, 2009). Matematikte birden fazla konuda materyal hazırlamaya olanak sağlayan GeoGebra yazılımından matematiğin farklı konularında uygun bir şekilde yararlanılabilir (Tatar, Akkaya ve Kağızmanlı, 2011). Alan ve hacim ölçme konularının birlikte ele alındığı bu çalışmada da GeoGebra yazılımından yararlanılacaktır. Literatürde birçok konuda GeoGebra yazılımının kullanıldığı araştırma olmasına rağmen, alan ve hacim ölçme konularının öğretiminde GeoGebra yazılımının kullanıldığı bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Ayrıca ölçme konularının öğretilmesi ile öğrenciler hem birçok matematiksel kavram ve beceriyi anlayabilecek hem de matematiğin günlük yaşamda karşılıklarına nasıl çıkabileceğini görebilecektir. Bu açıdan bu çalışmanın hem ilgili alan yazına hem de öğrencilerin akademik başarılarına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.4. Problem Cümlesi

GeoGebra destekli matematik öğretimi 6. sınıf öğrencilerinin alan ve hacim ölçme konularındaki başarılarını etkilemekte midir?

1.5. Alt Problemler

- 1) GeoGebra destekli matematik öğretiminin yapıldığı deney I grubu öğrencilerinin ön test-son test akademik başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 2) GeoGebra destekli matematik öğretiminin yapıldığı deney II grubu öğrencilerinin ön test-son test akademik başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 3) Mevcut matematik öğretim programına göre öğretimin gerçekleştiği kontrol grubu öğrencilerinin ön test-son test akademik başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 4) GeoGebra destekli matematik öğretiminin yapıldığı deney I ve deney II grupları ile mevcut matematik öğretim programına göre öğretimin gerçekleştiği kontrol grubu öğrencilerinin son test akademik başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

1.6. Varsayımlar

1. Öğrencilerin, uygulanan ölçme araçlarını objektif ve içtenlikle cevapladığı varsayılmıştır.
2. Araştırma sürecinde kontrol altına alınamayan beklenmedik değişkenlerden öğrencilerin eşit ölçüde etkilendikleri varsayılmıştır.
3. Araştırmada uygulanan etkinliklerin içeriği ve başarı testinin kapsam geçerliliği ile ilgili görüşleri sorulan uzmanların cevaplarında objektif ve samimi oldukları varsayılmıştır.

1.7. Sınırlılıklar

1. Araştırma 2017-2018 eğitim öğretim yılının 2. döneminde Afyon ilinde bir devlet ortaokulunda öğrenim gören 6. sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.
2. Araştırma uygulaması 30 ders saati ile sınırlıdır.

1.8. Tanımlar

Mevcut matematik öğretimi: 2017/2018 eğitim öğretim yılında yürürlükte olan matematik öğretimidir.

GeoGebra: Bilgisayar Cebiri Sistemlerinin (BCS) görselleştirme ve sembolik hesaplama özellikleri ile Dinamik Geometri Yazılımlarının (DGY) değişebilirlik ve kullanım kolaylığı özelliklerini birleştiren açık kaynak kodlu bir dinamik matematik yazılımıdır (Hohenwarter ve Jones, 2007).



BÖLÜM 2

TEORİK ÇERÇEVE

2.3. Teknoloji Destekli Matematik Öğretimi

Son yıllarda bilim ve teknolojiadaki gelişmeler okullarda yapılan öğretimi etkilemiştir. Teknolojik ürünlerin eğitimde kullanılması daha önceden benimsenen öğretim yöntemlerinin aksine öğrencilerin konuyu ayrıntılı bir şekilde anlamasını ve uzun süre dikkatli bir şekilde konuyu dinlemesini sağlayabilmektedir. Bununla birlikte öğrenciler özümstedikleri bilgileri nerede ve nasıl kullanabileceklerini hakkında bilgi sahibi olabilmektedirler (Kenar, 2012).

Öksüz ve Ak (2010) eğitimde teknoloji kullanımının bir ihtiyaç olduğunu ve teknolojik kaynakların kullanılabilmesi açısından özellikle matematik öğretimi alanının en uygun alan olduğunu belirtmiştir. NCTM ise okul matematiğinin altı ilkesinden biri olan “Teknoloji matematik öğrenme ve öğretmede gereklidir; matematik öğretmeyi etkiler ve öğrencilerin öğrenmesini ilerletir” (The National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000, s.11) ifadesine yer vererek teknolojinin matematik öğretiminde kullanımının önemine değinmiştir. Kutluca ve Birgin (2008) ise matematik öğretiminde teknolojiden yararlanmanın eğitim öğretimin niteliğini arttırdığını ve öğrencilerin öğrendikleri bilgileri uzun süre geçmesine rağmen hatırlayabildiklerini belirtmişlerdir.

NCTM matematiği öğretmek, öğrenmek ve matematik yapmak için temel araçlar olarak hesap makinalarını ve bilgisayarı göstermiştir (NCTM, 2000). Benzer şekilde matematik öğretiminde teknolojiden yararlanılan araçlar arasında bilgisayarın ve bilgisayar kullanmanın önemine değinilmiştir (Kutluca ve Birgin, 2008; Köse, 2008; Koyuncu vd., 2015). Kutluca ve Birgin (2008) teknolojinin gelişmesiyle eğitim öğretim ortamlarında kullanılacak araç gereç sayısının arttığını ve bunlardan en önemlisinin bilgisayar olduğunu belirtmiştir. Koyuncu ve diğerleri (2015) teknoloji destekli ortamların en önemli araçlarından biri olarak bilgisayarları göstermişlerdir.

Geleneksel öğretim yöntemleri ile yapılan matematik öğretiminden farklı olarak bilgisayar destekli matematik öğretimi öğrencilerin birden fazla duyu organına hitap edebilmekte ve öğrencilerin ilgisini çekebilmektedir. Bu sayede derse ve problem çözmeye aktif katılım sağlanabilmektedir (Yenilmez ve Karakuş, 2007). Bunun yanında öğrencilerin

zorlandığı, sevmediği ve sıkıldığı matematik dersi bilgisayar destekli matematik öğretimi sayesinde kavramların basit bir şekilde öğrenilebildiği, zor olduğu düşünülen problemlerin çözülebildiği, kolay ve sevilen bir ders haline gelebilmektedir. Bilgisayarın matematik öğretiminde kullanılması, öğrencilerin hızlı öğrenmeler gerçekleştirerek matematiksel kavramları anlamasının yanında matematiksel kavramları kullanarak problemlerin çözümlerinde fazladan zaman kazanmalarını sağlayabilmektedir. Bu durumda ise bilgisayarların matematik alanında yaratıcı düşüncüyü geliştiren bir araç olduğu görülebilecektir (Aktümen ve Kaçar, 2003).

Teknolojinin devamlı gelişmesi bilgisayarların gelişmesini ve eğitim ortamlarında bilgisayara dayalı yeni yazılımların (Cabri, GeoGebra ve Derive vb.) ortaya çıkmasını sağlayabilmektedir. Bu yazılımlar aracılığıyla yapılan öğretimler öğrencilerin matematiğe bakış açılarını değiştirebilmekte ve başarılarını arttırabilmektedir.

2.4. Dinamik Geometri Yazılımları

Matematik eğitiminde her geçen gün daha sık bir şekilde kullanılan bilgisayar, matematik eğitiminde yapılacak değişikliklerde ana gündem maddesi olarak ele alınmakta ve yapılan değişikliklerin amacına ulaşması için sıklıkla kullanılması tavsiye edilmektedir (Güven ve Karataş, 2003). Bilim ve teknolojideki hızlı değişikliklerle birlikte bilgisayarın matematik öğretiminde kullanılabileceği yazılımlar geliştirilmiştir. Bilgisayar Cebiri Sistemleri [BCS] olan Derive, Mathematica, Maple, Livemath, Tangible Math gibi yazılımlar matematik öğretiminde kullanılan ilk yazılımlardır (Acar, 2015). Teknolojideki hızlı değişiklikler BCS'nin yanında dinamik geometri yazılımlarının [DGY] da matematik öğretiminde kullanılmasını sağlamıştır (Zengin, 2011). Eğitim öğretim ortamlarında geometri öğretimi için geliştirilen Cabri Geometry, Geometer's Sketchpad vb. yazılımlar dinamik geometri yazılımlarıdır (Güven ve Karataş, 2003).

DGY öğrencilerin hipotezler kurmalarını, teorem ve ilişkileri fark edebilmelerini ve bunları test edebilmelerini sağlamanın yanında kağıt ve kalemin hakim olduğu durağan bir yapıya sahip geometri öğretimini bilgisayar ekranına taşıyarak dinamik hale getirmiştir (Güven ve Karataş, 2003). DGY olan The Geometer's Sketchpad, Cabri Geometri veya Cinderella gibi programlar aracılığıyla geometrik yapılardaki değişimler izlenerek geometrik ilişkiler ortaya çıkmış ve bu programlar geometriyi durağan yapıdan kurtararak

geometriyi şekillerin birbirine benzeyebildiği ve hareket edebildiği dinamik bir yapıya kavuşturmuştur (İçel, 2011).

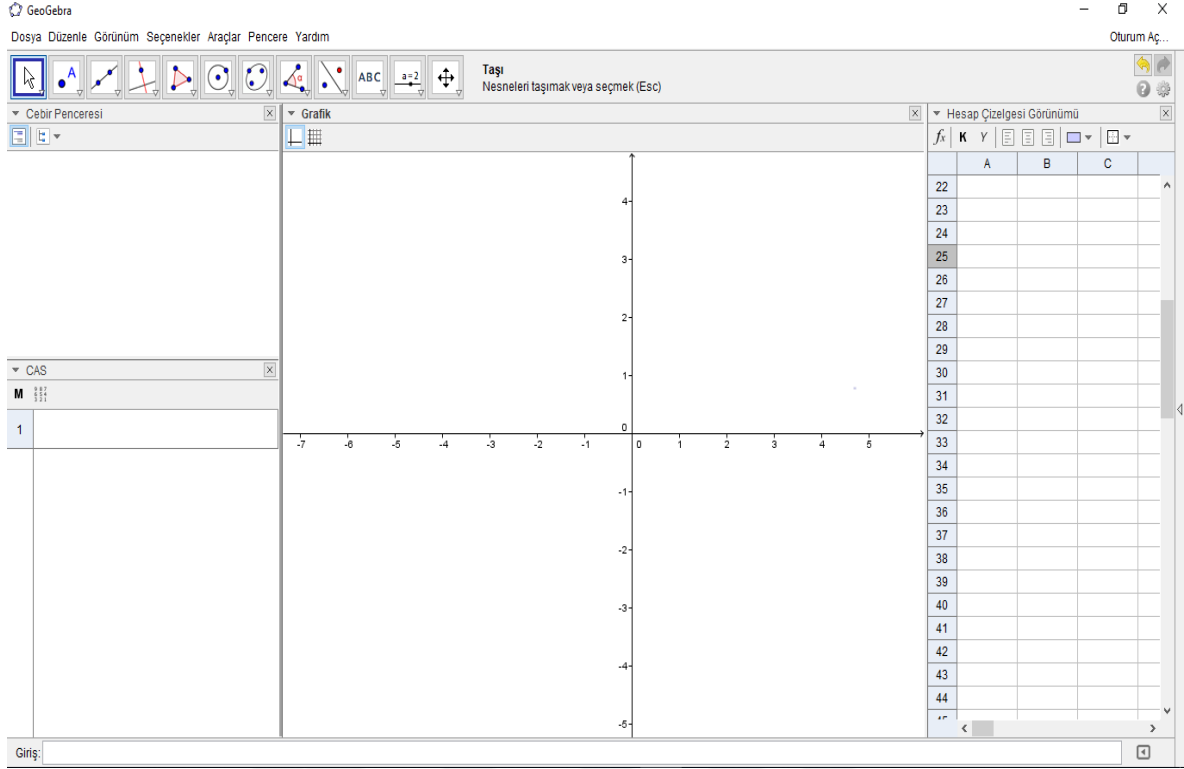
DGY ortamları öğrencilerin tümevarımsal ve tümdengelimsel sonuçlara ulaşmasını sağlayabilmektedir. Bu durumun etkisiyle öğrenciler bilgiyi oluşturabilmekte ve genellemeler yapabilmektedir (Baydaş, 2010). Matematik öğreniminde büyük bir değişime yol açan DGY ortamları sayesinde matematik, öğrencilerin dikkat çekici genellemeler yaptığı, ilişkilerin araştırıldığı ve bu ilişkilerin test edildiği bilim laboratuvarına dönüşmüştür (Köse, 2008). DGY ortamları matematiğin soyut kısmını somut görsel sembollere çevirebilmekte ve matematiksel kavramları ve bu kavramlar arasındaki ilişkileri fark etmemizi sağlamaktadır (Baydaş, 2010).

DGY ortamları geometri öğretiminde öğrencilerin tecrübe kazanmasını ve araştırmalar yaparak özellikleri keşfetmesini sağlayarak eskiden beri yapılan geometri öğretiminden farklı bir imkan sunmuştur (Güven, 2002). Genç ve Öksüz (2016) çalışmalarında, öğrencilerin elde ettiği başarıların kalıcı olmasında ve bu başarıların öğrencilerin hafızalarında uzun süre yer edinmesinde DGY ortamlarının DGY'nin kullanılmadığı ortamlara göre daha etkili olduğunu belirtmişlerdir.

2.4.1. GeoGebra

Dinamik matematik yazılımı GeoGebra sadece bir ara yüzde geometri, cebir ve analizi bulunduran açık kaynak kodlu bir yazılımdır (Hohenwarter ve Lavicza, 2007). Geniş spektrumlu bir platformda çalışmasında sanal olarak Java tabanlı bir yazılım olması etkilidir (Dikovic, 2009). Salzburg Üniversitesi'nde 2001 yılında yüksek lisans tezi olarak Markus Hohenwarter tarafından hazırlanmış, geliştirilmesinde ise uluslararası bir grup rol oynamıştır (Hohenwarter ve Lavicza, 2007). Geogebra nokta, doğru, doğru parçası ve çember gibi kavramları içeriğinde bulundurması ve bu kavramlar arasındaki dinamik ilişkileri ortaya çıkarması açısından bir DGY olarak tanımlanmasının yanında; fonksiyonları cebirsel olarak tanımlama, doğrudan denklem ve koordinatları girebilme gibi sembolik ve görselleştirme özelliği açısından bir BCS olarak tanımlanmıştır (Hohenwarter ve Jones, 2007; Dikovic, 2009).

Birçok dile tercümesi yapılmış olan GeoGebra yazılımı kolay ve kullanışlı bir ara yüze sahiptir (Dikovic, 2009). Şekil 1'de GeoGebra kullanıcı arayüzü verilmiştir.



Şekil 1. GeoGebra kullanıcı arayüzü

GeoGebra yazılımında nokta, doğru, vektör ve fonksiyon gibi temel nesnelerin çalışılmasının yanında bu yapılar dinamik olarak değiştirilebilir ve foksiyonlar, doğru denklemleri, konik kısımlar ve vektör koordinatları doğrudan girilebilir (Hohenwarter ve Fuch, 2004; Tomić, 2013). Selçik ve Bilgici'ye (2011) göre geometri için temel kavramların öğretilmesinde ve öğrencilerin güdülenmesinde, GeoGebra aracılığıyla soyut kavramların görsel temsillerle sunulmasının etkisi büyüktür. Öğrenciler matematiksel kavramlar arasındaki ilişkileri dinamik matematik yazılımı GeoGebra'nın görselliği arttırmasıyla daha iyi fark edebilmektedirler (Kutluca ve Zengin, 2011). Ders kitabıyla öğretimin yapıldığı ortamlarda tahtaya çizilerek gösterilmesi zor olan değişimler GeoGebra sayesinde daha basit bir şekilde anlaşılabilir (Atay, 2015). GeoGebra ile aynı koordinat düzleminde birden fazla grafik çizilebilirken, bu durum kara tahtalarda sınırlı olmaktadır. GeoGebra'nın bu özelliğinden dolayı hem öğretim yapmak kolaylaşır hem de farklı özellikler bir arada görülebilir (Baydaş, 2010).

2.5. İlgili Araştırmalar

Çolakoğlu (2018) araştırmasında dinamik matematik yazılımı GeoGebra ile çember konusunun öğretiminin yedinci sınıf öğrencilerinin yaratıcı düşünme becerilerine etkisini incelemiştir. Araştırma, Bayburt'ta bir devlet okulunda öğrenim gören 18 öğrenci ile yürütülmüştür. GeoGebra yazılımı kullanmanın öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerini geliştirdiği görülmüştür.

Topuz (2017) araştırmasında, çember ve daire konusunun öğretiminde GeoGebra destekli öğretimin öğrencilerin başarılarına, geometriye yönelik tutumlarına ve öğrenmedeki kalıcılık düzeylerine etkisini incelemiştir. Araştırma 2015-2016 eğitim-öğretim yılında Isparta ilinde toplam 62 yedinci sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Araştırmanın sonucunda, deney grubunda yürütülen GeoGebra'nın kullanıldığı bilgisayar destekli öğretimin kontrol grubundaki öğretime göre öğrencilerin başarıları, tutumları ve öğrenmedeki kalıcılıkları üzerine anlamlı fark oluşturduğu belirlenmiştir. GeoGebra destekli öğrenme ortamının dersi dikkat çekici ve eğlenceli hale getirdiği, geometrik şekilleri görsel olarak zihinde canlandırma, daha kolay çizimler yapma ve keşfetme fırsatı verdiği, öğrencinin kavramsal öğrenmesini kolaylaştırdığı belirlenmiştir.

Dışbudak (2017) araştırmasında beşinci sınıf öğrencilerinin dörtgenler konusundaki başarılarını, GeoGebra ve somut materyal kullanarak aktivite temelli öğrenme ortamı ile sadece aktivite temelli öğrenme ortamını karşılaştırarak incelemiştir. Buna ek olarak, kullanılan materyallerin öğrencilerin açıklamaları üzerinde etkisini ayrıntılı bir biçimde incelemek için görüşmeler yapılmıştır. Araştırma, Düzce'de bir devlet okulunda gerçekleştirilmiş ve 14 ders saati (3 hafta) sürmüştür. Araştırmadan elde edilen nitel ve nicel bulgulara göre, öğrencilerin dörtgenler konusunu öğrenirken olumlu bir tutuma sahip olmalarında ve bakış açılarının genişlemesinde dinamik matematik yazılımı GeoGebra kullanarak aktivite temelli öğrenme ortamının etkili olduğu görülmüştür.

Taş (2016) araştırmasında, GeoGebra destekli buluş yolu öğretim stratejisine göre yapılan öğretimin sekizinci sınıf öğrencilerinin geometrik cisimler konusunda akademik başarıları üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırma Ankara ilinde bir devlet okulundaki 95 öğrenci ile yürütülmüştür. Bu öğrencilerden 32'si buluş yolu öğretim stratejisine göre GeoGebra yazılımında 3D gözlükler kullanılarak etkinliklerle öğretimin gerçekleştirildiği

Deney-1 grubunda, 31'i buluş yolu öğretim stratejisine göre GeoGebra yazılımında hazırlanan etkinliklerle öğretimin gerçekleştirildiği Deney-2 grubunda ve 32'si geleneksel yöntemin kullanılarak ders kitabıyla öğretimin gerçekleştirildiği kontrol grubunda yer almaktadır. Nicel verilerden elde edilen sonuçlara göre Deney-1 grubu öğrencilerinin, Deney-2 grubu ve kontrol grubu öğrencilerinden anlamlı düzeyde daha başarılı oldukları görülmüştür. Nitel verilerin analiz sonuçlarına göre buluş yolu öğretim stratejisine göre geometrik cisimler konusunun GeoGebra yazılımı ile anlatılması hakkında her iki gruptaki öğrencilerin de olumlu görüş belirttiği görülmüştür.

Bedeloğlu (2016) çalışmasında, GeoGebra ile zenginleştirilmiş web çalışma sayfası ile video konu anlatımlarını kullanmıştır. Çalışma Afyon ilinde bir devlet okulunda öğrenim gören toplam 61 onuncu sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Araştırmanın sonucunda, deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerinden daha başarılı oldukları görülmüştür. Bununla birlikte deney grubu öğrencilerinin öz-yeterliklerinde anlamlı bir şekilde artış görülürken, kontrol grubundaki öğrencilerin öz-yeterliklerinde anlamlı bir değişiklik görülmemiştir.

Öz'ün (2015) araştırmasında, GeoGebra destekli matematik öğretiminin geometrik cisimler konusunun öğretiminde yedinci sınıf öğrencilerinin akademik başarıları üzerine etkisini incelemiştir. Araştırma Kütahya ilinde toplam 37 yedinci sınıf öğrencisi ile yapılmıştır. Araştırma sonucunda; dinamik matematik yazılımı GeoGebra ile öğretim yapılan deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarının, kontrol grubu öğrencilerinden anlamlı olarak daha çok arttığı görülmüştür.

Acar (2015) araştırmasında, GeoGebra destekli öğretimin on birinci sınıf üstel ve logaritmik fonksiyonlar konusunda öğrencilerin başarısına etkisini incelemiştir. Araştırma, İstanbul ilinde bir devlet okulunda öğrenimine devam eden 18'i deney, 17'si kontrol grubu öğrencisi olmak üzere toplam 35 on birinci sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Araştırmadan elde edilen verilerin analizi sonucunda, dinamik matematik yazılımı GeoGebra'nın öğrenci başarısını geleneksel öğretime göre daha çok arttırdığı görülmüştür.

Şeker'in (2014) yaptığı çalışmada matematik yazılımı GeoGebra kullanımının dokuzuncu sınıf öğrencilerinin ders başarılarına ve öz-yeterliliklerine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma Konya ilinde bir devlet okulunda öğrenim gören 25'i deney, 25'i

kontrol grubunda olmak üzere toplam 50 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda, GeoGebra destekli matematik öğretiminin yapıldığı deney grubu öğrencilerinin başarıları ile kontrol grubu öğrencilerinin başarılarında anlamlı bir artış olduğu ve bu artışın deney grubu lehine olduğu görülmüştür. Ayrıca, dinamik matematik yazılımı GeoGebra ile bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin geometri öz-yeterliklerini olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

Kan (2014) araştırmasında, öğretmen adaylarının lineer cebir konusundaki akademik başarılarını incelemiştir. Çalışmasını GeoGebra kullanarak 68 öğretmen adayı ile gerçekleştirmiştir. GeoGebra destekli uygulamalar sayesinde öğretmen adaylarının lineer cebir dersine ait bazı konulardaki akademik başarı düzeyleri arasında deney grubu lehine anlamlı fark bulmuştur. Ayrıca GeoGebra destekli uygulamalar sayesinde öğretmen adaylarının lineer cebir kavramlarını birbirleri ile ilişkilendirme ve bu kavramların geometrik özellikleri ile cebirsel özellikleri arasında ilişkileri keşfetme becerileri arasında da anlamlı bir fark bulmuştur.

Uzun (2014) çalışmasında, GeoGebra destekli matematik öğretiminin öğrencilerin matematik derslerindeki akademik başarılarına ve geometriye yönelik tutumlarına etkisini incelemiştir. Çalışma, 2012-2013 eğitim-öğretim yılı ikinci döneminde Kastamonu ilinde bir devlet okulunda yedinci sınıfta öğrenim görmekte olan, deney grubundan 19 ve kontrol grubundan 23 olmak üzere toplam 42 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarısının arttığı, ancak gözlenen bu artışın bilgisayar destekli öğretim gören deney grubu öğrencileri lehine anlamlı derecede daha yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca geometriye yönelik tutum ölçeğinden elde edilen son test puanlarının analizi sonucunda, deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre geometriye yönelik tutumlarının anlamlı olarak daha yüksek olduğu görülmüştür.

Akgül (2014) araştırmasında, geometrik cisimlerin alan ve hacimleri konularının öğretiminde Cabri 3D yazılımını kullanarak öğrencilerin başarısını ve matematiğe yönelik tutumlarını incelemiştir. Ayrıca öğrencilerin bu konulardaki başarıları ile matematiğe yönelik tutumlarını arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırma 96 ortaokul öğrencisi ile Elazığ ilinde bir devlet okulunda gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda Cabri 3D

yazılımı kullanılarak yapılan matematik öğretiminin ortaokul öğrencilerin matematik başarısını ve tutumunu arttırmada etkili olduğu görülmüştür.

Gençoğlu (2013) araştırmasında, bilgisayar ve akıllı tahta destekli öğrenme ortamlarında alan ölçme ve hacim ölçme konularının öğretiminin öğrencilerin başarısına etkisini incelemiştir. Araştırmanın sonucunda her iki öğrenme ortamında yapılan öğretimin öğrencilerin başarısını arttırdığı görülmüştür. Fakat bu öğrenme ortamlarında yapılan öğretimlerin öğrencilerin başarısına etkisi karşılaştırıldığında, akıllı tahta destekli öğretimin öğrenci başarısını daha fazla arttırdığı görülmüştür.

Sümen (2013) araştırmasında, dinamik matematik yazılımı GeoGebra'nın, simetri konusunun öğretiminde öğrencilerin matematik başarısına ve kaygısına olan etkisini belirlemiştir. Araştırma, 2012-2013 eğitim-öğretim yılında Samsun ilinde bir devlet okulunda gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda, dinamik matematik yazılımı GeoGebra'nın kullanıldığı ve yapılandırmacı yaklaşımın benimsendiği bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin matematik başarılarını arttırmada etkili olduğu görülmüştür. GeoGebra yazılımı ile yapılandırmacı yaklaşım karşılaştırıldığında ise GeoGebra yazılımının öğrenci başarısını daha fazla artırdığı görülmüştür. Yapılandırmacı yaklaşımla ve GeoGebra yazılımıyla işlenen derslerin öğrencilerin matematik kaygılarını değiştirmede olduğu görülmüştür. Ayrıca bilgisayar destekli öğretimle işlenen dersler öğrenciler tarafından eğlenceli, zevkli faydalı ve daha kolay anlaşılır bulunmuştur. Öğrenciler derslerde bilgisayar kullanımını gerekli bulmaktadır ve bundan sonra da bu yazılımla ders çalışacaklarını ifade etmişlerdir.

Uysal (2013) yaptığı araştırmasında, dinamik matematik yazılımı kullanılarak geometrik cisimler konusunun öğretiminin öğrencilerin başarısına etkisini incelemiştir. Araştırma Ankara ilinde bir devlet okulunda öğretime devam eden 60. altıncı sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, öğrencilerin başarısını arttırmada dinamik matematik yazılımı ile öğretimin geleneksel öğretime göre daha etkili olduğu görülmüştür.

Öztürk (2012) araştırmasında, GeoGebra destekli matematik öğretiminin trigonometri ve eğim konularının öğretiminde öğrencilerin matematiksel başarılarına ve Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine etkisini incelemiştir. Araştırma, 2011-2012 öğretim yılında Sakarya ilinde bir devlet okulunda öğrenim görmekte olan 52 sekizinci

sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Bu öğrencilerin 26'sı deney grubunda ve 26'sı kontrol grubunda yer almaktadır. Araştırma sonucu elde edilen bulgular şunlardır:

1) GeoGebra destekli öğretimin öğrencilerin matematik dersinde akademik başarılarını artırmasında geleneksel yöntemle göre daha etkili olduğu görülmüştür.

2) Öğrencilerin bilişsel alan basamaklarına göre akademik başarıları incelendiğinde kavrama düzeyinde GeoGebra destekli öğretim gören öğrenciler lehine bir farklılık gözlenirken, bilgi ve uygulama düzeyinde anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir.

3) Uygulamadan 6 hafta sonra yapılan kalıcılık testi sonuçlarına göre GeoGebra destekli öğretimin kalıcılığa etkisinin daha fazla olduğu görülmüştür.

4) Dinamik geometri yazılımı GeoGebra'nın öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerine etkisi anlamlı düzeyde değildir.

Ceylan (2012) çalışmasında, ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının geometriye yönelik ispat yapma becerilerini ve kullanmış oldukları ispat biçimlerini GeoGebra yazılımı yardımıyla incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma 2010-2011 eğitim öğretim yılında bir devlet üniversitesinde 6 ilköğretim matematik öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonucunda tündengelimli gerekçelendirme biçimlerine deneysel gerekçelendirmelerden geçişin yapılan ispatların yarısında gerçekleştiği görülmüştür. Öğretmen adaylarının yeterli mantıksal çıkarımlara sahip olmadıklarının göstergesi olarak onların ispat sürecinde örneklerden yararlanmaları gösterilebilir. Öğretmen adayları ispat için yeterli gerekçe sunamadıklarından dolayı doğru varsayımı ortaya attıkları halde ispatı sonuçlandıramamışlardır. Öğretmen adaylarının ispatı sonuçlandıramamasının bir nedeni de daha önceden öğrenilmiş yanlış bilgiler olmuştur.

Sarı (2012) araştırmasında, Geometer's Sketchpad ve GeoGebra kullanımının matematik öğretim programına ait dönüşüm geometrisi alt öğrenme alanının öğretiminde öğrencilerin akademik başarısına ve öğrendikleri bilgilerin kalıcılığına etkisini incelemiştir. Araştırma, Yozgat ilinde bir devlet okulunda öğrenim gören 72 yedinci sınıf öğrencisiyle gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda dönüşüm geometrisi konusunda deney grubu öğrencilerinin istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha başarılı oldukları görülmüştür.

Yıldız (2009) yaptığı çalışmada, bilgisayar destekli öğrenme ortamında geometrik cisimlerin yüzey alanları ve hacimleri konularının öğretiminin öğrencilerin başarısına etkisini incelemiştir. Araştırma 46 sekizinci sınıf öğrencisi ile Ankara ilinde bir devlet okulunda gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonucunda, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin başarılarında artış görülmüştür. Fakat bilgisayar destekli öğrenme ortamında öğrenim gören deney grubu öğrencilerinin başarılarında kontrol grubundaki öğrencilere göre anlamlı olarak daha fazla bir artış görülmüştür.

İçel (2011) araştırmasında, GeoGebra destekli öğretimin üçgen ve pisagor bağıntısı konusunda öğrencilerin başarısına etkisini incelemiştir. Araştırma Konya ilindeki bir özel okulda öğrenim gören sekizinci sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda, GeoGebra destekli matematik öğretiminin öğrencilerin öğrenmelerinde ve akademik başarılarında olumlu yönde etkisinin olduğu görülmüştür. Kalıcılık testi sonuçlarına bakıldığında, GeoGebra destekli matematik öğretiminin öğrenilen bilgilerin kalıcılığını artırdığı görülmüştür.

Zengin (2011) araştırmasında, trigonometrik fonksiyonlar konusunun öğretiminde GeoGebra destekli matematik öğretiminin onuncu sınıf öğrencilerinin başarıları ve tutumları üzerindeki etkilerini incelemiştir. Çalışma grubu, Diyarbakır ilindeki bir lisede öğrenim gören 51 öğrenciden oluşmaktadır. Bu öğrencilerin 25'i deney grubunda, 26'sı kontrol grubunda yer almaktadır. Araştırmanın sonucunda, GeoGebra yardımıyla derslerin işlendiği deney grubu öğrencilerinin başarısının, yapılandırmacı öğrenme kuramı ışığında derslerin işlendiği kontrol grubundaki öğrencilerin başarısına göre anlamlı düzeyde farklı olduğu görülmüştür. Bununla birlikte deney grubu öğrencilerinin tutum puanları ile kontrol grubu öğrencilerinin tutum puanları arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmüştür.

Filiz (2009) araştırmasında, web destekli ortamlarda dinamik geometri yazılımlarının öğrenci başarısına etkisine bakmıştır. Araştırma, Trabzon ilinde bir devlet okulunda öğrenim gören 25 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Bu öğrencilerden 12'si deney grubunda, 13'ü kontrol grubunda yer almaktadır. Çalışma sonucunda, deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu sonuç deney grubunda yapılan öğretimin daha etkili bir öğrenme ortamı sunduğunu göstermektedir.

Selçik ve Bilgici'nin (2011) yaptığı araştırmanın amacı, bilgisayar destekli geometri öğretimi yapılan deney grubu öğrencileri ile bilgisayar destekli geometri öğretimi

yapılmayan kontrol grubu öğrencilerinin matematik dersi başarılarının karşılaştırılmasıdır. Bilgisayar destekli geometri öğretiminin yapıldığı deney grubunda GeoGebra yazılımı kullanılarak hazırlanan çalışma yaprakları, bir devlet okulunda 11 ders saati boyunca 17 yedinci sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Bu süre boyunca bilgisayar kullanılmayan bir ortamda 15 kişilik başka bir sınıfta derslere devam edilmiştir. Sonuç olarak, bilgisayar destekli geometri öğretimi yapılan deney grubu öğrencileri bilgisayar destekli geometri öğretimi yapılmayan kontrol grubu öğrencilerine göre daha fazla başarı göstermişlerdir. Ayrıca bilgisayar destekli öğretim sayesinde öğrencilerin bilgileri daha uzun süre hatırladıkları gözlemlenmiştir.

Kepeçoğlu ve Yavuz (2017) GeoGebra destekli öğretimin limit ve süreklilik konularında öğretmen adaylarının başarısına etkisi incelemiştir. Araştırma, öğrenimine devam eden 40 ilköğretim matematik öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarısının arttığı, ancak gözlenen bu artışın GeoGebra destekli öğretimin yapıldığı deney grubu lehine anlamlı derecede daha yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca GeoGebra destekli öğretim, deney grubunda yer alan öğretmen adaylarının limit kavramına ilişkin anlayışlarını olumlu yönde etkilemiştir.

Genç ve Öksüz (2016) araştırmalarında, GeoGebra destekli öğretimin çokgenler ve dörtgenler konusunun öğretilmesinde öğrencilerinin başarılarına ve öğrendikleri bilgilerin kalıcılığına etkisini ortaya koymayı amaçlamışlardır. Araştırmanın sonucunda; GeoGebra destekli öğretimin yapıldığı deney grubundaki öğrencilerin GeoGebra destekli öğretimin yapılmadığı kontrol grubundaki öğrencilerden daha başarılı oldukları görülmüştür. Bunun yanında dinamik matematik yazılımı GeoGebra ile öğretimin yapıldığı deney grubu öğrencilerinin çokgenler ve dörtgenler konusuna ilişkin bilgilerinin, daha kalıcı olduğu görülmüştür.

Çetin, Erdoğan ve Yazlık (2015) yaptıkları araştırmada, sekizinci sınıf öğrencilerinin dönüşüm geometrisi konusundaki öğrenmelerini karşılaştırmayı amaçlamışlardır. 20 öğrencinin bulunduğu deney grubunda dinamik matematik yazılımı GeoGebra destekli hazırlanmış çalışma yaprakları ile öğretim, 20 öğrencinin bulunduğu kontrol grubunda ise ders kitaplarındaki kâğıt kesme ve materyal destekli etkinlikler yardımı ile öğretim yapılmıştır. Her iki grupta 5E modeline göre ders planı hazırlanmıştır. Araştırmanın sonucunda deney grubundaki öğrencilerinin son test başarı puanlarının

kontrol grubundaki öğrencilere göre anlamlı düzeyde farklı olduğu görülmüştür. Bu durumda dönüşüm geometrisi konusunda GeoGebra destekli öğretimin öğrenci başarısını daha çok artırdığı söylenebilir.



YÖNTEM

3.1. Araştırma Deseni

Araştırmacı tarafından oluşturulan farkların bağımlı değişken üzerindeki etkisinin test edildiği deneysel araştırmalarda temel amaç, değişkenler arasında oluşturulan neden sonuç ilişkisini test etmektir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2016). Bu araştırmada, ön test-son test kontrol grubu yarı-deneysel desen kullanılmıştır. Bu desende daha önceden seçkisiz atama dışında bir yolla oluşturulmuş gruplar seçkisiz olarak deney ve kontrol grubu olarak belirlendikten sonra gruplara ön test uygulanır. Deney grubu deneysel çalışmaya katılıp özel bir müdahaleye uğrarken, kontrol grubuna herhangi bir deneysel müdahalede bulunulmaz. Uygulama sonunda gruplara son test uygulanıp elde edilen veriler uygun istatistiksel yöntemlerle analiz edilir (Çepni, 2014).

“Bir araştırmada bağımlı değişkende gözlenen değişmelerin, bağımsız değişkenle açıklanabilirlik derecesi iç geçerlik, sonuçların deneklerin seçildiği büyük gruplara, evrene genellenebilirlik derecesi ise dış geçerlik olarak tanımlanır” (Büyüköztürk vd., 2016). Bu açıdan araştırmanın iç ve dış geçerliliğini arttırmak için, bu araştırma üç gruptan oluşmuştur. Bu gruplar ikisi deney birisi kontrol grubu olmak üzere deney I, deney II ve kontrol grubu olarak seçkisiz bir şekilde belirlenmiştir. Grupların denk olup olmadıkları başarı testi ile incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre grupların birbirine denk oldukları görülmüştür. Araştırma deseninin simgesel gösterimi Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. *Araştırma Deseninin Simgesel Gösterimi*

GRUPLAR	ÖN TEST	SÜREÇ	SON TEST
Deney I	T_1	<i>GeoGebra destekli matematik öğretimi</i>	T_1
Deney II	T_1	<i>GeoGebra destekli matematik öğretimi</i>	T_1
Kontrol	T_1	<i>Geleneksel Öğretim</i>	T_1

Not: T_1 = Alan ve hacim ölçme konuları akademik başarı testi

Araştırmada Deney I ve Deney II grubunda GeoGebra destekli öğretim gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubunda ise sadece mevcut matematik öğretim programına

göre dersler işlenmiştir. Uygulama öncesinde ve sonrasında gruplara başarı testi uygulanmıştır.

3.2. Çalışma Grubu

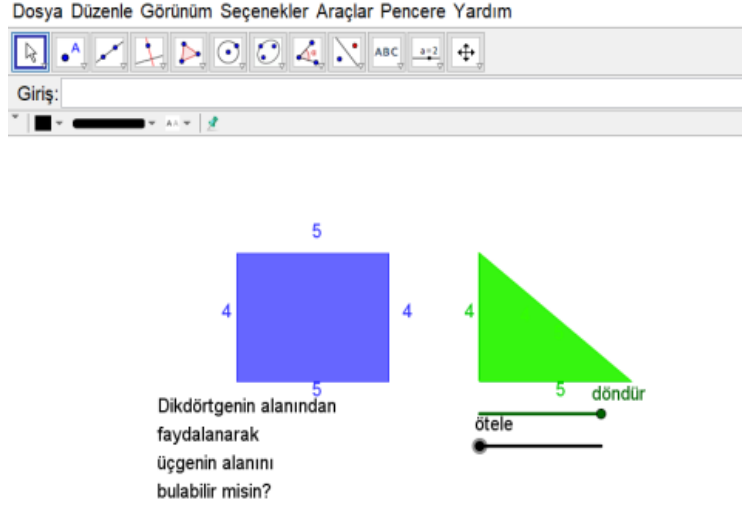
Araştırmanın çalışma gurubunu, 2017/2018 eğitim öğretim yılının II. döneminde Afyonkarahisar ilinde bulunan bir devlet okulunun 6/A, 6/B ve 6/C sınıflarında öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktadır. Öğrenciler gruplara seçkisiz olarak dağıtıldıktan sonra, bu sınıflardan iki tanesi deney ve bir tanesi kontrol grubu olarak seçkisiz olarak belirlenmiştir. Deney I, deney II ve kontrol gruplarındaki öğrenci sayıları eşit olup her bir grupta 21 öğrenci bulunmaktadır.

3.3. Uygulama Süreci

Araştırma, üç farklı 6. sınıf öğrenci grubuyla yürütülmüştür. Üç grup yansız atama yolu ile belirlendikten sonra iki çalışma grubu deney grubu olarak, bir çalışma grubu kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Deney I, deney II ve kontrol grubuna yapılan öğretim aynı öğretmen tarafından ve matematik öğretim programında yer aldığı gibi aynı sürede gerçekleştirilmiştir. Deneysel uygulama her hafta 5 saat olmak üzere 6 hafta sürmüştür.

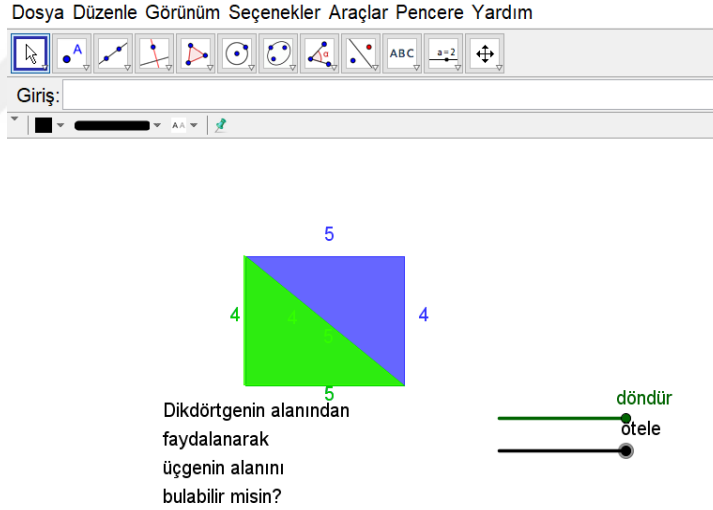
Deney I ve Deney II grubunda GeoGebra destekli matematik öğretimi, kontrol grubunda mevcut matematik programına göre öğretim yapılmıştır. Deney I ve deney II grubundaki öğrencilere çalışma başlamadan önce GeoGebra programı ile ilgili kısa bilgiler verilmiştir.

Örneğin öğrencilere üçgensel bölgenin alanını hesaplama ve ilgili problemleri çözme konusu deney I ve deney II gruplarında GeoGebra destekli olarak, kontrol grubunda ise mevcut matematik öğretim programına göre dersler işlenmiştir. Şekil 1, Şekil 2, Şekil 3, ve Şekil 4'te deney I ve deney II gruplarında kullanılan örnek GeoGebra uygulamaları görülmektedir. Şekil 1, Şekil 2 ve Şekil 3'te dikdörtgensel bölgenin alanından yararlanarak üçgensel bölgenin alanın nasıl hesaplanabileceği gösterilmiştir.



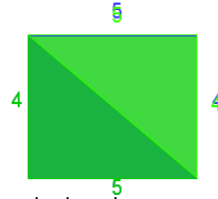
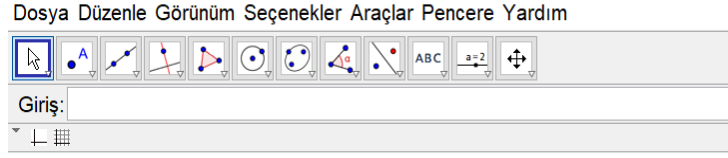
Şekil 2. Deney I ve deney II gruplarına uygulanan etkinlik örneği-1

Şekil 2’de verilen dik üçgenin kısa ve uzun kenarlarının uzunluğunun sırasıyla dikdörtgenin kısa ve uzun kenarlarının uzunluğuna eşit olduğu belirtilmiştir.



Şekil 3. Deney I ve deney II gruplarına uygulanan etkinlik örneği-2

Şekil 3’de dik üçgenin kısa ve uzun kenarları sırasıyla dikdörtgenin kısa ve uzun kenarları ile üst üste gelecek şekilde öteleme hareketi yapılmıştır. Öteleme hareketinden sonra oluşan şekilde üçgenin, dikdörtgenin yarısını kapladığı belirtilmiştir. Şekil 3’te ise bu durumun gözlenmesi için dik üçgen döndürülmüştür.

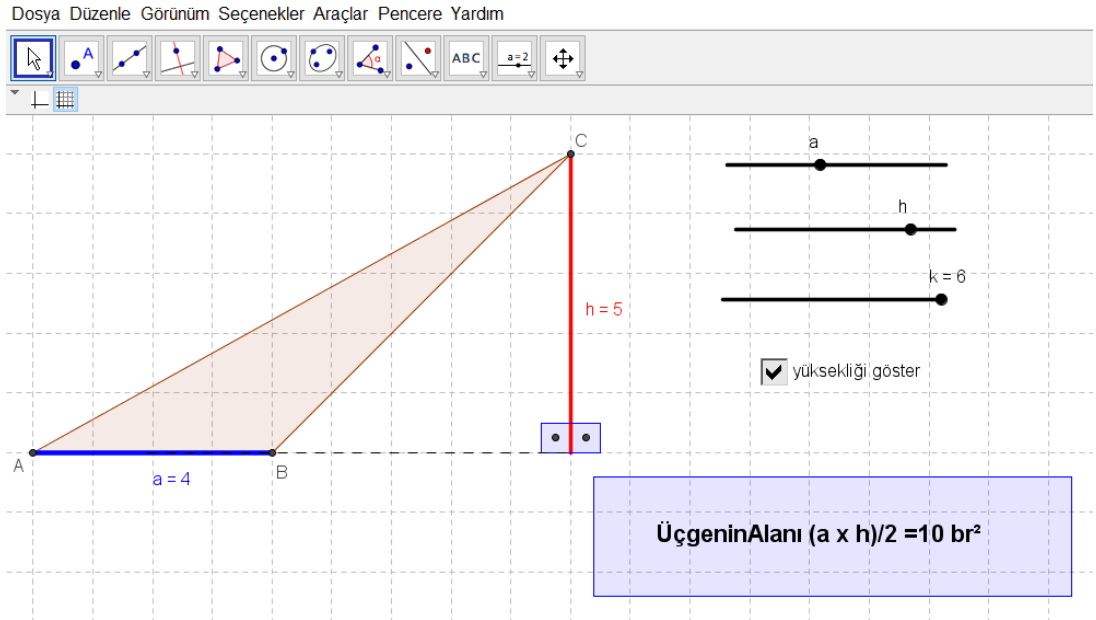


Dikdörtgenin alanından faydalanarak üçgenin alanını bulabilir misin?

döndür
ötele

Şekil 4. Deney I ve deney II gruplarına uygulanan etkinlik örneği-3

Öteleme ve dönme hareketinin sonucunda dikdörtgenin tamamının iki dik üçgen ile kaplandığı belirtilmiştir. Bu durumun sonucunda, üçgensel bölgenin alanının dikdörtgenel bölgenin alanından yararlanılarak hesaplanabileceği ve üçgensel bölgenin alanının dikdörtgenel bölgenin alanının yarısına eşit olduğu belirtilmiştir.



Şekil 5. Deney I ve deney II gruplarına uygulanan etkinlik örneği-4

Şekil 5'teki etkinlikte ise farklı özellikteki üçgenler öğrencilere gösterilmiştir. Bu üçgenlere ait yüksekliklerin çizilmesi ve üçgensel bölgelerin alanlarının hesaplanması

öğrencilerden istenmiştir. Öğrenciler etkileşimli tahtada farklı özelliklerdeki üçgenlerin yüksekliklerini belirleyip doğruluğunu “üçgenin yüksekliğini göster” komutuna tıklayarak kontrol edebilmişlerdir. Daha sonra üçgensel bölgelerin alanlarını hesaplamışlar ve etkinlik aracılığıyla cevaplarını kontrol edip hatalarının farkına varabilmişlerdir. Ayrıca üçgensel bölgenin yüksekliğindeki, taban uzunluğundaki ve çeşidindeki değişimlere göre alanındaki değişimleri anında gözlemleyebilmişlerdir. Benzer örnekler kontrol grubunda beyaz tahtaya çizilmiş ve aynı yol takip edilmiştir.

Kontrol grubunda ise konu ile ilgili kavramlar açıklanmış, örnek sorular öğretmen tarafından çözülmüş ve tahtaya yazılan benzer soruların öğrenciler tarafından çözümleri istenmiştir. Öğretmen, öğrencilerin yanlış anladığı ya da kavram yanlışlığına düştüğü durumları açıklamış ve bu durumlarla ilgili örnekler vererek konunun doğru bir şekilde anlaşılmasını sağlamıştır. Daha sonra matematik ders kitabındaki sorular çözülmüş ve etkinlikler uygulanmıştır. Deneysel uygulama öncesinde ve sonrasında başarı testi uygulanmıştır.

3.4. Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen 32 çoktan seçmeli maddeden oluşan başarı testi kullanılmıştır.

3.4.1. Başarı testi

Araştırmacı tarafından geliştirilen başarı testi, 6. sınıf “Alan Ölçme” ve “Hacim Ölçme” alt öğrenme alanlarındaki kazanımlara ait maddelerden oluşmaktadır. Başarı testinin geliştirilmesi aşamasında parasız yatılılık ve bursluluk sınavı maddelerinden, 6. sınıf matematik ders kitabından ve çeşitli kaynaklardan yararlanılmıştır. Başarı testindeki maddelerin alt öğrenme alanlarına ve kazanımlara göre dağılımı, Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Başarı Testindeki Maddelerin Alt Öğrenme Alanlarına ve Kazanımlara Göre Dağılımı

Alt Öğrenme Alanı	Kazanımlar	Maddeler
Alan Ölçme	“Paralelkenarda bir kenara ait yüksekliği çizer.”	7, 29, 30
	“Paralelkenarın alan bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer.”	8, 9, 10
	“Üçgende bir kenara ait yüksekliği çizer.”	11, 31, 32
	“Üçgenin alan bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer.”	12, 13, 14
	“Alan ölçme birimlerini tanır, $m^2 - km^2$, $m^2 - cm^2 - mm^2$ birimlerini birbirine dönüştürür.”	15, 16, 17, 18, 19, 20
	“Arazi ölçme birimlerini tanır ve standart alan ölçme birimleriyle ilişkilendirir.”	21, 22, 23
	“Alan ile ilgili problemleri çözer.”	24, 33
Hacim Ölçme	“Dikdörtgenler prizmasının içine boşluk kalmayacak biçimde yerleştirilen birim küp sayısının o cismin hacmi olduğunu anlar; verilen cismin hacmini birim küpleri sayarak hesaplar.”	3, 5
	“Verilen bir hacme sahip farklı dikdörtgenler prizmalarını birim küplerle oluşturur; hacmin taban alanı ile yüksekliğin çarpımı olduğunu gerekçesiyle açıklar.”	6, 34, 35
	“Dikdörtgenler prizmasının hacim bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer.”	1, 2, 4, 28
	“Standart hacim ölçme birimlerini tanır ve santimetreküp-desimetreküp-metreküp birimleri arasında dönüşüm yapar.”	25, 26, 27
	“Dikdörtgenler prizmasının hacmini tahmin eder.”	36, 37, 38

Tablo 2’deki kazanımlar doğrultusunda hazırlanan başarı testi matematik eğitimi alanında uzman 3 araştırmacı tarafından incelenmiştir. Uzmanların görüş ve önerileri dikkate alınarak gerekli düzeltmeler yapılan teste çoktan seçmeli 38 madde bulunmaktadır. Başarı testinin geçerlilik ve güvenilirliğini belirleyebilmek amacıyla bu konuyu daha önce görmüş 199 ortaokul 7. sınıf öğrencisine test uygulanmıştır. Başarı testindeki her bir madde için doğru cevaplara “1”, yanlış veya boş cevaplara “0” verilerek elde edilen veriler bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Verilerin analizi sonucunda testte yer alan 38 maddenin madde güçlük indeksi ve madde-toplam korelasyonu Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3. Başarı Testi Madde Analizi Sonuçları

Madde No	Madde Güçlüğü	Ayırt Edicilik*
S1	.69	.62
S2	.64	.60
S3	.81	.49
S4	.53	.52
S5	.85	.48
S6	.89	.36
S7	.67	.60
S8	.31	.33
S9	.46	.00
S10	.37	.52
S11	.75	.49
S12	.34	.62
S13	.58	.15
S14	.29	.53
S15	.56	.45
S16	.36	.59
S17	.36	.57
S18	.53	.57
S19	.30	.17
S20	.50	.35
S21	.39	.38
S22	.23	.58
S23	.24	.65
S24	.30	.38
S25	.34	.62
S26	.36	.55
S27	.45	.54
S28	.29	.47
S29	.60	.55
S30	.30	.16
S31	.29	.14
S32	.36	.61
S33	.37	.45
S34	.48	.38
S35	.24	.51
S36	.52	.48
S37	.16	.05
S38	.39	.57

*(Madde-Toplam Korelasyonu)

Madde güçlük indeksi: Bir test sorusunun güçlüğü, o soruya doğru cevap veren öğrencilerin sayısının tüm öğrencilerin sayısına oranlanarak elde edilir. Madde güçlük indeksi 0 ile 1 arasında değerler alır. Madde güçlük indeksinin 1'e yaklaşması maddenin kolaylaştığı, 0'a yaklaşması ise maddenin zorlaştığı anlamına gelmektedir. Madde güçlük indeksinin .50 civarında olması maddenin orta güçlükte olduğunun göstergesidir (Özçelik, 1997).

Madde ayırtıcılık gücü indeksi: Bir maddenin ayırtıcılığı, bir maddenin bilen öğrencilerle bilmeyen öğrencilerin birbirinden ayırt edilebilirlik gücüdür. Madde ayırtıcılık gücü indeksi (-1) ile (+1) arasında değer almaktadır. Madde ayırt edicilik gücü 0 ile negatif olanlara testte yer verilmemesi, 0 ile .19 arasında olanlar eğer düzeltilemiyorsa testten mutlaka çıkartılması ve ayırt edicilik gücü .20-.29 arasında olanların ise maddelerin düzeltilerek teste alınması önerilmektedir. Ayırt edicilik gücü .30 ile .39 arasında olanlar "iyi", .40 ve üzerinde olan maddeler ise "çok iyi" madde olarak nitelendirilmektedir (Özçelik, 1997).

Test ölçümlerinin güvenilirliği: Belirli bir çalışma grubunda veya örnekleme yer alan bireylerin test ya da ölçme aracındaki maddelere vermiş oldukları cevaplar arasındaki tutarlılık veya tekrarlanabilirlik olarak ifade edilmektedir. Maddelerin iki değerli (0-1) ölçümlendiği test ya da ölçme araçlarında; test ölçümlerinin güvenilirlik değeri için, genel itibariyle KR-20 iç tutarlılık formülü kullanılmaktadır. Güvenirlik değeri 0 ile 1 arasında değer almaktadır. Bir testin güvenilirlik değeri 0,70 ve yukarısında ise o test güvenilir kabul edilmektedir (Büyüköztürk, 2016).

Tablo 3 incelendiğinde madde güçlük değerlerinin 0.16-0.89 arsında yer aldığı görülmektedir. Bu durum başarı testinde kolay, zor ve orta güçlükte soruların yer aldığını göstermektedir. Madde ayırt edicilik değerleri ise 0.00-0.65 arasında yer almaktadır. Bu nedenle madde ayırt edicilik değerleri 0.30'un altında yer alan S9, S13, S19, S30, S31, S37 maddeleri testten çıkarılmıştır. Testten 6 maddenin çıkarılmasıyla kalan 32 maddenin madde analizi sonuçları Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. *Başarı Testinden Madde Çıkarıldıktan Sonra Kalan Maddelerin Madde Analizi Sonuçları*

Madde No		Madde Güçlüğü	Ayırt Edicilik*
Pilot çalışma	Nihai test		
S1	S1	.69	.62
S2	S2	.64	.60
S3	S3	.81	.48
S4	S4	.53	.51
S5	S5	.85	.48
S6	S6	.89	.37
S7	S7	.67	.57
S8	S8	.31	.36
S10	S9	.37	.53
S11	S10	.75	.49
S12	S11	.34	.62
S14	S12	.29	.55
S15	S13	.56	.45
S16	S14	.36	.60
S17	S15	.36	.55
S18	S16	.53	.58
S20	S17	.50	.38
S21	S18	.39	.40
S22	S19	.23	.61
S23	S20	.24	.67
S24	S21	.30	.39
S25	S22	.34	.63
S26	S23	.36	.57
S27	S24	.45	.53
S28	S25	.29	.49
S29	S26	.60	.58
S32	S27	.36	.61
S33	S28	.37	.47
S34	S29	.48	.40
S35	S30	.24	.55
S36	S31	.52	.52
S38	S32	.39	.58

*(Madde-Toplam Korelasyonu)

Tablo 4 incelendiğinde madde toplam korelasyon puanları 0.36-0.67 arasında yer almaktadır. Büyüköztürk'e (2016) göre, madde toplam korelasyonu .20'den daha az olan maddelerin testte bulunmaması gerektiği, .20-.30 arasında kalan maddelerin zorunlu

görülmesi durumunda testte bulunabileceği veya maddede düzeltme yapılması gerektiği, .30 ve daha fazla olan maddelerin bireyleri ayırt ediciliğinin iyi düzeyde olduğu söylenebilir. Bu durumda başarı testinin bireyleri iyi derecede ayırt ettiği söylenebilir. Madde güçlük indeksi puanları ise 0.23-0.89 arasında yer almaktadır ve testin ortalama güçlüğü 0.46 bulunmuştur. Başarı testinin KR-20 iç tutarlılık katsayısı 0.83 bulunmuştur. Bir testin puanlarının güvenilir olması için güvenilirlik katsayısının 0.70 ve üzerinde olması yeterli olduğundan (Büyüköztürk, 2016, s.183) geliştirilen başarı testinin güvenilir olduğu söylenebilir. Madde analizi sonucunda başarı testindeki maddelerin alt öğrenme alanlarına ve kazanımlara göre dağılımı Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5. Başarı Testinden Madde Çıkarıldıktan Sonra Kalan Maddelerin Alt Öğrenme Alanlarına ve Kazanımlara Göre Dağılımı

Alt Öğrenme Alanı	Kazanımlar	Maddeler
Alan Ölçme	“Paralelkenarda bir kenara ait yüksekliği çizer.”	7, 26
	“Paralelkenarın alan bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer.”	8, 9
	“Üçgende bir kenara ait yüksekliği çizer.”	10, 27
	“Üçgenin alan bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer.”	11, 12
	“Alan ölçme birimlerini tanıır, $m^2 - km^2$, $m^2 - cm^2 - mm^2$ birimlerini birbirine dönüştürür.”	13, 14, 15, 16, 17
	“Arazi ölçme birimlerini tanıır ve standart alan ölçme birimleriyle ilişkilendirir.”	18, 19, 20
	“Alan ile ilgili problemleri çözer.”	21, 28
Hacim Ölçme	“Dikdörtgenler prizmasının içine boşluk kalmayacak biçimde yerleştirilen birim küp sayısının o cismin hacmi olduğunu anlar; verilen cismin hacmini birim küpleri sayarak hesaplar.”	3, 5
	“Verilen bir hacme sahip farklı dikdörtgenler prizmalarını birim küplerle oluşturur; hacmin taban alanı ile yüksekliğin çarpımı olduğunu gerekçesiyle açıklar.”	6, 29, 30
	“Dikdörtgenler prizmasının hacim bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer.”	1, 2, 4, 24
	“Standart hacim ölçme birimlerini tanıır ve santimetreküp-desimetreküp-metreküp birimleri arasında dönüşüm yapar.”	22, 23, 25
	“Dikdörtgenler prizmasının hacmini tahmin eder.”	31, 32

3.5. Verilerin Analizi

Deney I, deney II ve kontrol gruplarının başarı ön test ve son test puanlarının analizinde öncelikle parametrik veya parametrik olmayan testlerden hangisinin kullanılacağını belirlenmiştir. Bu amaçla grupların başarı ön test ve son test puanlarının normal dağılım gösterip göstermediğine ve gruplar arasındaki varyansların homojenliğine bakılmıştır. Grup büyüklüğü 50'den küçük olduğundan normalliği belirlemek için Shapiro-Wilk testi kullanılmıştır. Veriler normal dağılım gösterdiği zaman deney I, deney II ve kontrol grubunun ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını incelemek için parametrik test olan bağımlı grup t-testi kullanılmıştır. Aksi halde Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır. Gruplar arası karşılaştırmalarda veriler hem normal dağılım gösterip hem de gruplar arasındaki varyanslar homojen ise ANOVA testi kullanılmıştır. Aksi halde Gruplar arası karşılaştırmalarda ise Kruskal Wallis-H testi kullanılmıştır. Bu durumda gruplar arasında çıkan farkları incelemek için Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Kritik değer için Bonferroni düzeltmesi yapılmış ve grup sayısı 3 olduğundan kritik değer 0.0167 olarak alınmıştır. Gruplar arası farkın göreceli büyüklüğünün ifade edilebilmesi için etki düzeylerine bakılmıştır. Etki büyüklüğü hesaplanırken, $r = .1$ 'in düşük etki düzeyi, $r = .3$ 'ün orta etki düzeyi ve $r = .5$ 'in yüksek etki olarak yorumlanır. Eta kare değeri ise .01 ise küçük, .06 ise orta ve .14 ise büyük etki olarak yorumlanır (Field, 2009).

BÖLÜM 4

BULGULAR

4.1. Birinci Alt Probleme Yönelik Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi; “GeoGebra destekli matematik öğretiminin yapıldığı deney I grubu öğrencilerinin ön test-son test akademik başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Verilerin normalliğine Shapiro-Wilk testi ile bakılmıştır. Deney I grubu ön test-son test başarı puanlarına ait normallik testi sonuçları Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6. Deney I Grubu Ön Test-Son Test Başarı Testi Puanlarına Ait Shapiro-Wilk Normallik Testi Sonuçları

Deney I Grubu	Shapiro Wilk	sd	p
Ön test	.936	21	.181
Son Test	.915	21	.071

Deney I grubu ön test $W(21)=0.936$, $p>.05$ ve son test $W(21)=0.915$, $p>.05$ olup normal dağılım göstermektedir. Bu nedenle ön test-son test puanları arasındaki farklılığın belirlenmesinde bağımlı grup t-testi kullanılmıştır.

Tablo 7. Deney I Grubu Başarı Testi Ön Test - Son Test Puanlarının Bağımlı Grup t-Testi ile Karşılaştırılması

Deney I Grubu	N	\bar{x}	S	sd	t	p	r
Ön test	21	5.95	1.24	20	-9.99	.000	.91
Son Test	21	20.90	6.77				

Tablo 7’de deney I grubu öğrencilerinin ön test puanları ile son test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur $t(20)=-9.99$, $p<.05$. Deney I grubu öğrencilerinin başarı ön testi puan ortalamaları 5.95 iken başarı son testi puan ortalamaları ise 20.90 olarak bulunmuştur.

4.2. İkinci Alt Probleme Yönelik Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi; “GeoGebra destekli matematik öğretiminin yapıldığı deney II grubu öğrencilerinin ön test-son test akademik başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Verilerin normalliğine Shapiro-Wilk testi ile bakılmıştır. Deney II grubu ön test-son test başarı puanlarına ait normallik testi sonuçları Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8. *Deney II Grubu Ön Test-Son Test Başarı Testi Puanlarına Ait Shapiro-Wilk Normallik Testi Sonuçları*

Deney II Grubu	Shapiro Wilk	sd	p
Ön test	.930	21	.135
Son Test	.927	21	.118

Deney II grubu ön test $W(21)=0.930$, $p>.05$ ve son test $W(21)=0.927$, $p>.05$ olup normal dağılım göstermektedir. Bu nedenle ön test-son test puanları arasındaki farklılığın belirlenmesinde bağımlı grup t- testi kullanılmıştır.

Tablo 9. *Deney II Grubundaki Öğrencilerin Başarı Testi Ön Test - Son Test Puanlarının Bağımlı Grup t-Testi ile Karşılaştırılması*

Deney II Grubu	N	\bar{x}	S	sd	t	p	r
Ön test	21	6.14	1.79	20	-11.33	.000	.93
Son Test	21	18.09	5.00				

Tablo 9’da deney II grubu öğrencilerinin ön test puanları ile son test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur $t(20)=-11.33$, $p<.00$. Deney II grubu öğrencilerinin başarı ön testi puan ortalamaları 6.14 iken başarı son testi puan ortalamaları ise 18.09 olarak bulunmuştur.

4.3. Üçüncü Alt Probleme Yönelik Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi; “Mevcut matematik öğretim programına göre öğretimin gerçekleştiği kontrol grubu öğrencilerinin ön test-son test akademik başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Verilerin

normalliğine Shapiro-Wilk testi ile bakılmıştır. Kontrol grubu ön test-son test başarı puanlarına ait normallik testi sonuçları Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10. *Kontrol Grubu Ön Test-Son Test Başarı Testi Puanlarına Ait Shapiro-Wilk Normallik Testi Sonuçları*

Kontrol Grubu	Shapiro Wilk	sd	p
Ön test	.941	21	.229
Son Test	.969	21	.720

Kontrol grubu ön test $W(21)=0.941$, $p>.05$ ve son test $W(21)=0.969$, $p>.05$ olup normal dağılım göstermektedir. Bu nedenle ön test-son test puanları arasındaki farklılığın belirlenmesinde bağımlı grup t-Testi kullanılmıştır.

Tablo 11. *Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Başarı Testi Ön Test - Son Test Puanlarının Bağımlı Grup t-Testi ile Karşılaştırılması*

Kontrol Grubu	N	\bar{x}	S	sd	t	p	r
Ön test	21	5.80	1.69	20	-12.83	.000	.94
Son Test	21	14.33	3.36				

Tablo 11’de kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanları ile son test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur $t(20)=-12.83$, $p<.00$. Kontrol grubu öğrencilerinin başarı ön testi puan ortalamaları 5.80 iken başarı son testi puan ortalamaları ise 14.33 olarak bulunmuştur.

4.4. Dördüncü Alt Probleme Yönelik Bulgular

Araştırmanın dördüncü alt problemi; “GeoGebra destekli matematik öğretiminin yapıldığı deney I ve II grupları ile mevcut matematik öğretim programına göre öğretimin gerçekleştiği kontrol grubu öğrencilerinin son test akademik başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Araştırmanın bu problemi incelenmeden önce deneysel işlem öncesinde öğrencilerin başarı ön testinden aldıkları test puanlarının incelenmesi gerekmektedir. Grupların başarı ön test puanlarına ilişkin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12. *Grupların Başarı Ön Test Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler*

Gruplar	N	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma
Deney I	21	5.95	1.24
Deney II	21	6.14	1.79
Kontrol	21	5.80	1.69

Tablo 12’de başarı ön test puanlarının ortalamaları deney I grubunda 5.95, deney II grubunda 6.14 ve kontrol grubunda 5.80’dir. Genel olarak bakıldığında grupların ortalama puanları arasında fazla bir fark yoktur. Ayrıca grupların standart sapmaları birbirine yakındır. Bu durumda grupların başarı ön test puanlarının benzer bir dağılım gösterdiği söylenebilir. Verilerin normalliğine Shapiro-Wilk testi ile bakılmıştır. Deney I, deney II ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin başarı ön test puanlarına ait normallik testi sonuçları Tablo 13’de verilmiştir.

Tablo 13. *Başarı Ön Test Puanlarına Ait Shapiro-Wilk Normallik Testi Sonuçları*

Gruplar	Shapiro Wilk	sd	p
Deney I	.936	21	.181
Deney II	.930	21	.135
Kontrol	.941	21	.229

Deney I grubu ön test $W(21)=0.936$, $p>.05$; deney II grubu ön test $W(21)=0.930$, $p>.05$; kontrol grubu ön test $W(21)=0.941$, $p>.05$ olup her üç gruba ait veriler anlamlı olarak normal dağılım göstermektedirler. Grupların başarı ön test puanlarına ait varyansların homojenliği sonuçları Tablo 14’de verilmiştir.

Tablo 14. *Grupların Başarı Ön Test Puanlarına Ait Varyansların Homojenliği Sonuçları*

Ortalamaya bağlı Levene istatistiği	sd ₁	sd ₂	p
2.138	2	60	.127

Ön testlerin varyanslarının homojen olup olmadığını belirlemek için Levene testi yapılmıştır. Buna göre $F(2,60) = 2.138$, $p>.01$ olduğundan varyanslar anlamlı olarak farklı

değildir sonucuna varılmıştır. Başarı ön testinden elde edilen verilerin varyansları istatistiksel olarak farklı olmadığından ve veriler normal dağılım gösterdiğinden dolayı ön test puanlarına parametrik testlerin kullanılması uygundur. Gruplar arasındaki başarı ön testi puanları arasındaki farklılık varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır.

Tablo 15. *Deney I, Deney II ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Başarı Ön Test Puanlarının ANOVA ile Karşılaştırılması*

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	<i>sd</i>	Kareler Ortalaması	<i>F</i>	<i>p</i>	η^2
Gruplar arası	1.175	2	.587	.231	.795	.008
Gruplar içi	152.762	60	2.546			
Toplam	153.937	62				

Tablo 15'e göre gruplar arasında başarı ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık yoktur [$F(2,60)=0.231$, $p=.795$]. Grupların başarı son test puanlarına ilişkin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 16'da verilmiştir.

Tablo 16. *Grupların Başarı Son Test Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler*

Gruplar	<i>N</i>	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma
Deney I	21	20.90	6.77
Deney II	21	18.09	5.00
Kontrol	21	14.33	3.36

Tablo 16'da başarı son test puanlarının ortalamaları deney I grubunda 20.90, deney II grubunda 18.09 ve kontrol grubunda 14.33'tür. Genel olarak bakıldığında deney gruplarının ortalama puanları arasında fazla fark yok iken, her ikisinin son test başarı puanları kontrol grubundan daha yüksektir. Bu durumda grupların başarı son test puanlarının benzer bir dağılım gösterdiği söylenebilir. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini incelemek için Shapiro-Wilk testi kullanılmıştır. Deney I, deney II ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin başarı son test puanlarına ait normallik test sonuçları Tablo 17'de verilmiştir.

Tablo 17. *Başarı Son Test Puanlarına Ait Shapiro-Wilk Normallik Testi Sonuçları*

Gruplar	Shapiro Wilk	<i>sd</i>	<i>p</i>
Deney I	.915	21	.071
Deney II	.927	21	.118
Kontrol	.969	21	.720

Deney I grubu ön test $W(21)=0.915$, $p>.05$; deney II grubu ön test $W(21)=0.927$, $p>.05$; kontrol grubu ön test $W(21)=0.969$, $p>.05$ olup her üç gruba ait veriler anlamlı olarak normal dağılım göstermektedirler. Grupların başarı son test puanlarına ait varyansların homojenliği sonuçları Tablo 18’de verilmiştir.

Tablo 18. *Grupların Başarı Son Test Puanlarına Ait Varyansların Homojenliği Sonuçları*

Ortalamaya bağlı Levene istatistiği	<i>sd</i> ₁	<i>sd</i> ₂	<i>p</i>
8.233	2	60	.001

Son testlerin varyanslarının homojenliği Levene testi ile incelenmiştir. Buna göre $F(2,60) = 8.233$, $p<.01$ olduğundan varyansların anlamlı olarak farklı olduğu sonucuna varılmıştır. Başarı son testinden elde edilen veriler normal dağılım göstermesine rağmen varyanslar homojen olmadığından son test puanlarına parametrik testlerin kullanılması uygun değildir. Ayrıca grupların birbirinden bağımsız ve grup sayısının da ikiden fazla olmasından dolayı ön testler parametrik olmayan testlerden Kruskal Wallis H Testi ile incelenmiştir. Grupların başarı son test puanları karşılaştırılmalarına ilişkin Kruskal Wallis H testi sonuçları Tablo 19’da verilmiştir.

Tablo 19. *Grupların Başarı Son Test Puanları Karşılaştırılmalarına İlişkin Kruskal Wallis H Testi Sonuçları*

Gruplar	<i>N</i>	Sıra Ortalamaları	<i>sd</i>	χ^2	<i>p</i>	η^2
Deney I	21	40.55				
Deney II	21	34.07	2	11.957	.003	.196
Kontrol	21	21.38				

Deney I, deney II ve kontrol gruplarının son test puanlarına Kruskal Wallis *H* testi uygulanmıştır. Analiz sonuçları öğrencilerin başarı testinden aldıkları son test puanlarının

istatistiksel olarak anlamlı fark oluşturduğunu göstermektedir [$H_{(2)}= 11.957, p<.05$]. Deney I grubundaki öğrencilerin son test puanlarının sıra ortalaması 40.55 iken deney II öğrencilerinin son test sıra ortalamaları 34.07 ve kontrol grubu öğrencilerinin son test puanlarının sıra ortalaması 21.38'dir. Bu sonuç gruplarının başarı testinden aldıkları puanların sıra ortalamalarının birbirlerine uzak olduğunun ve aralarında istatistiksel olarak bir farklılık olduğunun göstergesidir. Bu farklılığı bulabilmek için gruplar arasında karşılaştırmalar Mann Whitney U testi ile gerçekleştirilmiştir. Grupların son test puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin Mann Whitney U testlerinin Sonuçları Tablo 20'de verilmiştir.

Tablo 20. *Grupların Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Mann Whitney U Testlerinin Sonuçları*

Karşılaştırma	Gruplar	Sıra Ort.	Sıra Toplamları	<i>U</i>	<i>z</i>	<i>p</i>	<i>r</i>
Deney I - Deney II	Deney I Deney II	24.14 18.86	507 396	165	-1.401	.161	.216
Deney I - Kontrol	Deney I Kontrol	27.40 15.60	575.5 327.5	96.5	-3.129	.002	.482
Deney II - Kontrol	Deney II Kontrol	26.21 16.79	550.5 352.5	121. 5	-2.503	.012	.386

Tip bir hata miktarını yapma ihtimalinin 0.05 den fazla olmaması için Bonferroni düzeltilmesi uygulanmıştır. Toplamda üç karşılaştırma yapıldığından kritik değer 0.0167 olarak kabul edilmiştir. Tablo 20 incelendiğinde, Mann-Whitney U-Testi ile deney I ve deney II gruplarının son-test puanları analiz edildiğinde deney I grubunun sıra ortalaması 24.14 ve deney II grubunun sıra ortalamasının 18.86 olarak bulunmuştur. Bununla birlikte deney I ve deney II grupları arasında son test başarı puanları bakımından deney I grubu lehine anlamlı bir fark bulunmamıştır [$U=165, p<.0167$]. Mann-Whitney U-Testi ile deney I ve kontrol gruplarının son-test puanları analiz edildiğinde deney I grubunun sıra ortalaması 27.40 ve kontrol grubunun sıra ortalaması 15.60 olarak bulunmuştur. Bununla birlikte deney I ve kontrol grupları arasında son test başarı puanları bakımından deney I grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur [$U=96.5, p<.0167$]. Mann-Whitney U-Testi ile

deney II ve kontrol gruplarının son-test puanları analiz edildiğinde deney II grubunun sıra ortalaması 26.21 ve kontrol grubunun sıra ortalamasının 16.79 olarak bulunmuştur. Bununla birlikte deney II ve kontrol grupların son-test puanlarına göre öğrencilerin son test başarı puanları bakımından deney II grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur [$U=121.5$, $p<.0167$].



BÖLÜM 5

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırmada GeoGebra destekli matematik öğretiminin 6.sınıf öğrencilerinin alan ve hacim ölçme konularındaki akademik başarılarına etkisi incelenmiştir. Bu doğrultuda, ikisi deney biri kontrol grubu olmak üzere seçkisiz seçilmiş üç grup belirlenmiştir. Uygulama öncesinde grupların denk olup olmadıklarını belirleyebilmek için gruplara başarı testi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre başarı testi ön test puanlarına göre grupların denk oldukları görülmüştür. Deney I ve deney II grubunda GeoGebra destekli matematik öğretimi, kontrol grubunda ise mevcut matematik programına göre öğretim yapılmıştır. Gruplara yapılan öğretimlerden sonra başarı testi ön test ve son test puanları arasındaki farka bakılmıştır. Verilerin analizi sonucunda son test lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Buna göre her grupta yapılan öğretimin öğrencilerin alan ve hacim ölçme konularını öğrenmelerinde etkili olduğu görülmüştür.

Deney I, deney II ve kontrol gruplarında yapılan öğretimlerden sonra başarı testi son test puanları karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak, GeoGebra destekli matematik öğretimin yapıldığı deney I ve deney II grubunda yapılan öğretimin kontrol grubunda yapılan öğretime göre öğrencilerin alan ve hacim ölçme konularındaki akademik başarılarını artırmada daha etkili olduğu görülmüştür. Fakat deney I ve deney II grubunun başarı testi son test puanları karşılaştırıldığında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Deney gruplarına uygulanan yöntemin farklı gruplarda da benzer sonuçlar göstermesi, deney gruplarına uygulanan GeoGebra destekli matematik öğretiminin etkililiğinin bir göstergesi olarak değerlendirilebilir.

Deney I ve deney II grubunun başarı testi puanlarının kontrol grubundan anlamlı olarak farklı olması, GeoGebra destekli öğretimin öğrenci başarısını arttırmada etkili olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde geometrik cisimler konusunun öğretiminde yapılan araştırmalar incelendiğinde bilgisayar destekli matematik öğretiminin öğrenci başarısını arttırdığı görülmektedir (Akgül, 2014; Gençoğlu, 2013; Öz, 2015; Taş, 2016; Uysal, 2013; Yıldız, 2009). Nitekim Yıldız (2015), bilgisayar destekli matematik öğretimin sekizinci sınıf öğrencilerinin geometrik cisimler konularındaki akademik başarıları

üzerinde daha etkili olduğunu ve öğrencilerin tutumlarını olumlu yönde etkilediğini bulmuştur. Uysal (2013), dinamik matematik yazılımı GeoGebra ile geometrik cisimler konusunun öğretiminin altıncı sınıf öğrencilerinin başarılarını olumlu yönde etkilediğini belirtmiştir. Gençoğlu (2013), bilgisayar destekli öğretimin geometrik cisimler konularında öğrencilerin başarılarını artmasına katkı sağladığını tespit etmiştir. Akgül (2014), Cabri 3D yazılımının geometrik cisimlerin alan ve hacimlerinin öğretiminde ortaokul öğrencilerinin matematik başarısını artırmada etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Öz (2015), dinamik matematik yazılımı GeoGebra ile geometrik cisimler konusunun öğretiminin ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin başarılarını arttırdığını görmüştür. Taş (2016), geometrik cisimler konusunun öğretiminde GeoGebra kullanımının akademik başarıyı olumlu yönde etkilediğini tespit etmiştir.

Genel olarak bakıldığında teknoloji destekli matematik öğretiminin yapıldığı bu araştırmada, teknolojinin matematik öğretiminde başarıyı arttırmada etkili olduğu görülmüştür. Teknolojinin matematik öğretiminde kullanılmasının başarıyı arttırmadaki etkisi üzerine yapılan araştırmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir (Genç, 2010; Gençoğlu, 2013; Hutkemri ve Zakaria 2014; Thambi ve Eu, 2013; Yıldız, 2013). Çünkü matematik öğretiminde teknolojinin kullanılması hem öğrencilere zengin öğrenme imkânı sunar hem de öğrenci merkezli öğrenmeyi teşvik eder (Zakaria ve Lee, 2012). Benzer şekilde Hollebrands (2007) teknolojik ortamlarda farklı matematiksel becerilere ve anlama seviyelerine sahip öğrencilere, matematiksel görevler ve aktivitelerle ilgi çekici öğrenme fırsatlarının sunulduğunu belirtmiştir. Bu çalışmada da öğrencilerin akademik başarılarının artmasının sebebi bu olabilir.

Acar (2015) GeoGebra yazılımının dinamik bir yapıya sahip olmasını, GeoGebra ile kitaplar arasındaki en önemli fark olarak göstermiştir. Yani GeoGebra yazılımıyla oluşturulan şekillerin kitaplardaki gibi sabit olmadığını, dinamik bir yapıya sahip olduğunu belirtmiştir. Benzer şekilde bu araştırmada, deney I ve deney II grubunun alan ve hacim ölçme konusunda kontrol grubundan daha başarılı olmasında dinamik matematik yazılımı GeoGebra'nın sunduğu avantajların (ör: dinamikliği) etkili olduğu düşünülmektedir.

Araştırmadan elde edilen bulgulara göre her üç grubun alan ve hacim ölçme konularında başarılı olduğu görülmüştür. Ancak deney I ve deney II grubu başarı testi son test puanları ile kontrol grubu başarı testi son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu

görülmüştür. Bu farkın oluşmasında alan ve hacim ölçme konularının bir dinamik matematik yazılımı olan GeoGebra ile öğretime uygun olması ve bu durumun daha fazla öğrenmeye olanak sağlaması etkili olmuş olabilir. Dışbudak (2017), dörtgenler konusunun dinamik matematik yazılımı GeoGebra ile öğretime daha uygun olduğunu ve bu durumun öğrencilerin daha fazla öğrenerek başarılarını daha fazla arttırmasını sağladığını belirtmiştir. Smith (2010) ise teknoloji destekli öğrenme ortamlarında öğrenim gören öğrencilerin bu ortamlarda öğrenim görmeyen öğrencilere göre daha fazla argüman ürettiğini ve bu durumun sadece teknoloji kullanımından ziyade teknolojik araçların dinamikliği ile ilişkili olabileceğini belirtmiştir. Bu nedenle öğretmenlere matematik öğretim programında yer alan ve dinamik matematik yazılımları ile öğretime uygun olan konuların bu yazılımlar ile öğretilmesinin önemi vurgulanmalıdır.

Dinamik matematik yazılımı GeoGebra'nın sunduğu avantajlardan biri de sürüklenme özelliğinin sağladığı zamandan tasarruftur. Sürüklenme özelliği sayesinde GeoGebra destekli öğretimin yapıldığı deney I ve deney II grubu öğrencileri, birçok geometrik şeklin inşa edilebildiğinin farkına varmış ve bu geometrik şekillerin alanındaki ve hacmindeki değişimleri anında gözlemleyebilmiştir. Bu durum ise zamandan tasarrufun yanında birçok deneyime olanak sağlamış ve öğrencilerin başarılarını daha fazla arttırmış olabilir. Benzer şekilde Atay (2015), normal sınıf ortamında tahtada gösterilmesi mümkün olmayan değişimlerin GeoGebra yazılımının sürüklenme özelliği yardımıyla kısa sürede gözlenebildiğini belirtmiştir. Dışbudak (2017) GeoGebra yazılımının sunduğu sürüklenme özelliği sayesinde dörtgenler konusunda birçok tür dörtgenin kısa sürede inşa edilebildiğini, öğrencilerin birçok gözlem yapabildiğini ve bu durumun öğrencilerin başarılarını daha fazla arttırdığını belirtmiştir.

GeoGebra yazılımının sunduğu avantajlardan bir diğeri de soyut kavramların somut görsel temsiller halinde kolay olarak sunulmasıdır. Bu özellik sayesinde öğrencilere zor ve soyut gelen matematik dersi daha kolay hale gelebilmektedir. Piaget'e (1983) göre bilişsel gelişim evrelerinden somut işlemler dönemi 7-11 yaş aralığını, soyut işlemler dönemi ise 11 ve üzeri yaşı kapsamakta ve soyut işlemler döneminin gelişimi 11- 14 yaş aralığında gerçekleşmektedir. Bu araştırmanın çalışma grubunu oluşturan altıncı sınıf öğrencileri somut işlemler döneminden soyut işlemler dönemine geçiş yapan 11-12 yaş grubundaki öğrencilerdir. Bu durum göz önüne alındığında bu yaş grubundaki öğrencilerin alan ve

hacim konularını daha iyi algılayabilmeleri için somut temsillere ihtiyaç duydukları görülebilir. GeoGebra yazılımının bu ihtiyacı karşılayabilecek özelliğe sahip olması, öğrencilerin alan ve hacim ölçme konularını daha kolay anlamalarını ve başarılarını daha fazla arttırmalarını sağlamış olabilir. Benzer şekilde literatürde GeoGebra destekli matematik öğretiminin yapıldığı birçok araştırmada (Hutkemri ve Zakaria, 2014; Saha, Ayup ve Tarmizi, 2010; Selçik ve Bilgici, 2011) kavramların daha kolay anlaşılmasında ve başarıyı arttırmada GeoGebra'nın soyut kavramları somut görsel temsiller halinde sunmasının etkili olduğu görülmüştür. Reis ve Özdemir (2010) ise dinamik bir yapıya sahip olan GeoGebra yazılımının görselleştirme özelliği sayesinde hem öğrencilerin kavramları daha kolay anlayabildiğini hem de öğretmenler ve öğrenciler için ilgi çekici bir öğrenme ortamının oluştuğunu belirtmişlerdir.

Özetle, deney I ve deney II grubu öğrencilerinin başarılarındaki artışın kontrol grubundaki öğrencilere göre daha fazla olduğu görülmüştür. Bu durumun oluşmasında GeoGebra yazılımının sunduğu avantajların etkili olduğu düşünülebilir. Fakat ilgili literatüre bakıldığında GeoGebra yazılımının hangi avantajının başarıda ne kadar etkili olduğuna yönelik bir çalışma olmadığı da görülmektedir. Bu bağlamda bundan sonraki çalışmalar da GeoGebra'nın farklı avantajlarının başarıda ne kadar etkili olduğuna yönelik araştırmalarda yapılabilir. Sonuç olarak, GeoGebra destekli matematik öğretiminin öğrencilerin alan ve hacim ölçme konularındaki akademik başarılarını arttırmada etkili olduğu söylenebilir.

ÖNERİLER

Araştırmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda araştırmacılara ve eğitimcilere önerilerde bulunulmuştur:

- GeoGebra destekli matematik öğretiminin alan ve hacim ölçme konularındaki öğrencilerin başarısını arttırmasındaki etkisi göz önünde bulundurulduğunda, matematik derslerinde dinamik yazılımlardan sıklıkla yararlanılmalıdır.
- GeoGebra yazılımı bu araştırmada öğretmen tarafından bir sunu aracı olarak kullanılmıştır. Aynı çalışma öğrencilere dinamik matematik yazılımları kullandırılarak tekrarlanabilir.

- Bu araştırmada dinamik matematik yazılımı olarak GeoGebra seçilmiş ve öğrencilerin akademik başarılarındaki değişme incelenmiştir. Benzer bir çalışmada farklı bir dinamik matematik yazılımını seçilerek araştırma tekrarlanabilir.
- Bu araştırmada altıncı sınıf alan ve hacim lme konularının GeoGebra yazılımı aracılığıyla ğretimi yapılmıştır. Bundan sonraki bir çalışmada ortaokul ve lise matematik konularının GeoGebra yazılımıyla öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına etkisi incelenebilir.
- Bu araştırmada sadece GeoGebra destekli öğretimin ğrenci başarısı üzerine etkisi incelenmiştir. Bu nedenle, GeoGebra destekli öğretimin ğrenci başarısının kalıcılığı ve öğrencilerin matematiğe yönelik duyuşsal özellikleri üzerine etkisi incelenebilir.



KAYNAKLAR

- Acar, H. (2015). *Üstel ve logaritmik fonksiyonlar konusunun dinamik geometri yazılımı geogebra ile öğretiminin öğrenci başarısına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Uşak Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Uşak.
- Akçakın, V. (2015). *Dinamik matematik ortamında geometrik fonksiyon yaklaşımı kullanımının 9. sınıf öğrencilerinin fonksiyonlar konusundaki akademik başarılarına ve matematik öğrenmeye yönelik motivasyonlarına etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akgül, A. (2014). *Ortaokul 6, 7 ve 8. sınıflarda geometrik cisimlerin alan ve hacimlerinin öğretiminde Cabri 3D yazılımının öğrenci başarısı ve tutumuna etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Aktümen, M., & Kaçar, A. (2003). İlköğretim 8 Sınıflarda Harfli İfadelerle İşlemlerin Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretimin Rolü ve Bilgisayar Destekli Öğretim Üzerine Öğrenci Görüşlerinin Değerlendirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 11(2) , 339-358.
- Alakoç, Z. (2003). Matematik Öğretiminde Teknolojik Modern Öğretim Yaklaşımları. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 1(7), 43-49.
- Aldemir, R., & Tatar, E. (2014). Teknoloji Destekli Matematik Eğitimi Makalelerinin İncelenmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(1), 298-319.
- Atay, A. (2015). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin GeoGebra dinamik matematik yazılımını kullanarak oluşturdukları matematiksel görevlerin bilişsel düzeylerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Baki, A. (2000). Bilgisayar donanımlı ortamda matematik öğrenme. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(19), 186-193.
- Baki, A. (2006). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi*. Trabzon: Derya Kitabevi.

- Balcı Şeker, H. (2014). *GeoGebra yazılımı ile geometri öğretiminin geometri ders başarısına ve geometri öz-yeterliliğine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Baydaş, Ö. (2010). *Öğretim elemanlarının ve öğretmen adaylarının görüşleri ışığında matematik öğretiminde GeoGebra kullanımı*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Bedir, D., Yılmaz, S., & Keşan, C. (2005). Bilgisayar destekli matematik öğretiminin ilköğretimde öğrenci başarısına etkisi. *XIV. Eğitim Bilimleri Kongresi*, 372-376.
- Bedeloğlu, İ.T. (2016). *GeoGebra ve video ile zenginleştirilmiş web tabanlı matematik eğitiminin geometri başarısına ve öz-yeterliliğe etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Büyüköztürk, Ş., (2016). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*, Ankara: Pegem.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemleri*, Ankara: Pegem.
- Çepni, S. (2014). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*, Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çetin, İ., Erdoğan, A., & Yazlık, D. Ö. (2015). Geogebra ile öğretimin sekizinci sınıf öğrencilerinin dönüşüm geometrisi konusundaki başarılarına etkisi. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4, 84-92.
- Çolakoğlu, S. (2018). *Çember konusunun geogebra yazılımıyla öğretiminin 7 sınıf öğrencilerinin yaratıcı düşünme becerilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Bayburt Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bayburt.
- Dağlı, H. ve Peker, M. (2012). İlköğretim 5. sınıf öğrencileri geometrik şekillerin çevre uzunluğunu hesaplamaya ilişkin ne biliyor? *Kuramsal Eğitim Bilim Dergisi*, 5(3), 330-351.
- Dede, Y. (2009). Turkish preservice mathematics teachers' mathematical values: positivist and constructivist values. *Scientific Research and Essay*, 4(11), 1229-1235.

- Delice, A., & Karaaslan, G. (2015). Dinamik geometri yazılımları ile çokgenler konusunda hazırlanan etkinliklerin öğrenci performansı ve öğretmen görüşlerine yansımaları. *Karaelmas Journal of Educational Sciences*, 3, 133-148.
- Demirbilek, M., & Özkale, A. (2014). GeoGebra kullanımının önlisans matematik öğretimine etkinliğinin incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 8(2), 98-123.
- Dışbudak, Ö. (2017). *Geogebra ve somut materyal kullanımının beşinci sınıf öğrencilerinin dörtgenler konusundaki başarısı üzerinde etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Diković, L. (2009). Applications GeoGebra into teaching some topics of mathematics at the college level. *Computer Science and Information Systems*, 6, 191–203.
- Doğan, M., & İçel, R. (2011). The role of dynamic geometry software in the process of learning: GeoGebra example about triangles. *International Journal of Human Sciences*, 8(1), 1442-1458.
- Düzce, S. (2012). *Özel dersanelerdeki öğretmenlerin matematik ve geometri derslerinde GeoGebra yazılımının kullanılabilirliğine yönelik görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Field, A. (2009). *Discovering statistics using SPSS*, (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Filiz, M. (2009). *GeoGebra ve Cabri geometri II dinamik geometri yazılımlarının web destekli ortamlarda kullanılmasının öğrenci başarısına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Genç, G. (2010). *Dinamik geometri yazılımı ile 5. sınıf çokgenler ve dörtgenler konularının kavratılması*. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Genç, G., & Öksüz, C. (2016). Dinamik Matematik Yazılımı ile 5.Sınıf Çokgenler ve Dörtgenler Konularının Öğretilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(3), 1551–1566.

- Gençoğlu, T. (2013). *Geometrik cisimlerin yüzey alanları ve hacmi konularının ğretiminde bilgisayar destekli ğretim ile akıllı tahta destekli öğretimin ğrenci akademik başarısına ve matematiğe ilişkin tutumuna etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Gökçe, S., Aydoğan-Yenmez, A. ve zpınar, İ. (2016). Matematik ğretmenlerinin geogebra ile hazırlanan çalışma yaprakları üzerine görüşleri. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 7(1), 164-187.
- Gürbüz, R. ve Gülburnu, M. (2013). 8. sınıf geometri ğretiminde kullanılan cabri 3D'nin kavramsal öğrenmeye etkisi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 4(3), 224-241.
- Güven, B. (2002). *Dinamik geometri yazılımı cabri ile keşfederek ğrenme*. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Güven, B. ve Karataş, İ. (2003). DGY cabri ile geometri ğrenme: ğrenci grşleri. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(2), 67-78.
- Hangül, T., & zel, D. (2010). The effect of the computer assisted instruction (CAI) on student attitude in mathematics teaching of primary school 8th class and views of students towards CAI. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 4(2), 154-176.
- Hohenwarter, M., Fuchs, K., (2004). Combination of dynamic geometry, algebra and calculus in the software system GeoGebra. Retrieved May 10, 2018 from http://www.geogebra.org/publications/pecs_2004.pdf
- Hohenwarter, M. & Jones, K. (2007). Ways of linking geometry and algebra: The case of GeoGebra. *Proceedings of British Society for Research into Learning Mathematics*, 27(3), 126-131.
- Hohenwarter, M., ve Lavicza, Z. (2007). Mathematics Teacher Development with ICT: Towards an International GeoGebra Institute. *Proceedings of British Society for Research into Learning Mathematics*, 27(3), 49-54.

- Hollebrands, K. F. (2007). The role of a dynamic software program for geometry in the strategies high school mathematics students employ. *Journal for research in mathematics education*, 164-192.
- Hutkemri, H., & Zakaria, E. (2014). Impact of using Geogebra on students' conceptual and procedural knowledge of limit function. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 5(23), 873.
- İçel, R. (2011). *Bilgisayar destekli öğretimin matematik başarısına etkisi: GeoGebra örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Kan, O. (2014). *GeoGebra destekli öğretimin lineer cebir dersine ait bazı konularda akademik başarı üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Karaca, Ö. A. (2016). *8. sınıf öğrencilerin uzunluk, alan ve hacim ölçme kavramlarını anlamaya ilişkin yeterliliklerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kayaduman, H., Sarıkaya, M., & Seferoğlu, S. S. (2011). *Eğitimde fatih projesinin öğretmenlerin yeterlilik durumları açısından incelenmesi*. 2-4 Şubat 2011, XIII. Akademik Bilişim Konferansı, İnönü Üniversitesi, Malatya.
- Kenar, İ. (2012). Teknoloji Ve Derslerde Teknoloji Kullanımına Yönelik Veli Tutum Ölçeği Geliştirilmesi Ve Tablet PC Uygulaması. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 123-139.
- Kepçeoğlu, İ., & Yavuz İ. (2017). Geogebra yazılımıyla limit ve süreklilik öğretiminin öğretmen adaylarının başarısına etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 11(1), 21-47.
- Koyuncu, İ. Akyuz, D. and Çakiroglu, E. (2015). Investigating plane geometry problem solving strategies of prospective mathematics teachers in technology and paper and pencil environments. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13(4), 837-862.

- Köse, Y. N. (2008). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin dgy cabri geometriyle simetriyi anlamlandırmalarının belirlenmesi: bir eylem araştırması*. Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Eskişehir.
- Kutluca, T., & Zengin, Y. (2011). Matematik öğretiminde GeoGebra kullanımı hakkında öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 160-172.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2009). *İlköğretim matematik dersi 6-8. sınıflar öğretim programı*. Ankara: Yazar.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2013). *İlkokul ve ortaokul matematik dersi (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Yazar.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018). *İlkokul ve ortaokul matematik dersi (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Yazar.
- Mercan, M. (2012). *İlköğretim 7. Sınıf matematik dersine alt öğrenme alanının öğretiminde dinamik geometri yazılımı GeoGebra'nın kullanımının öğrenci başarısı ve kalıcılık üzerinde etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Oreilly, M. (2009). A complex thing made simple with GeoGebra. *Mathematics, Statistics, Operation Research Connections*, 9(2), 11-12.
- Öksüz, C., & Ak, Ş. (2010). İlköğretim Okullarında Matematik Derslerinde Teknoloji Kullanım Düzeyini Belirleme Ölçeği Geçerlik Ve Güvenirlik Çalışması. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(32), 372-383.
- Öz, M. (2015). *Ortaokul 7. sınıf matematik dersi "geometrik cisimler" alt öğrenme alanının öğretiminde dinamik matematik yazılımı geogebra 5.0 kullanımının öğrenci başarısına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özçakır Sümen, Ö. (2013). *GeoGebra yazılımı ile simetri konusunun öğretiminin matematik başarısı ve kaygısına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, On Dokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.

- Özçakır, B., Aytekin, C., Altunkaya, B., & Doruk, B. K. (2015). Effects of using dynamic geometry activities on eighth grade students' achievement levels and estimation performances in triangles. *Participatory Educational Research*, 2(3), 43-54.
- Özçelik, A. D. (1997). *Test Hazırlama Kılavuzu*. Ankara: ÖSYM Yayınları.
- Öztürk, B. (2012). *GeoGebra matematik yazılımının ilköğretim 8. sınıf matematik dersi trigonometri ve eğim konuları öğretiminde, öğrenci başarısına ve Van Hiele geometri düzeyine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Piaget, J. (1983). Piaget's theory. In P. Mussen (Ed.), *Handbook of child psychology* (4th ed., Vol. 1). New York: Wiley.
- Reis, Z. A. (2010). Computer supported with GeoGebra. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 9, 1449-1455.
- Reis, Z. A., & Özdemir, S. (2010). Using Geogebra as an information technology tool: parabola teaching. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 9, 565-572.
- Saha, R. A., Ayub, A. F. M., & Tarmizi, R. A. (2010). The effects of GeoGebra on mathematics achievement: Enlightening coordinate geometry learning. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 8, 686-693.
- Sarı, H. Y. (2012). *İlköğretim 7. Sınıf matematik dersi "dönüşüm geometrisi" alt öğrenme alanının öğretiminde dinamik geometri yazılımlarından Sketchpad ile GeoGebra'nun kullanımlarının öğrencilerin başarısına ve öğrenmelerin kalıcılığına etkilerinin karşılaştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Selçik, N., & Bilgici, G. (2011). GeoGebra yazılımının öğrenci başarısına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(3), 913-924.
- Smith, R. (2010). A Comparison of Middle School Students' Mathematical Arguments in Technological and Non-Technological Environments. ProQuest LLC, Available from: ERIC, Ipswich, MA. Accessed March 28, 2019.

- Sümen, Ö. Ö. (2013). *GeoGebra yazılımı ile simetri konusunun öğretiminin matematik başarısı ve kaygısına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Şataf, H. A. (2010). *Bilgisayar destekli matematik öğretiminin ilköğretim 8. Sınıf öğrencilerinin "dönüşüm geometrisi" ve "üçgenler" alt öğrenme alanındaki başarısı ve tutuma etkisi (isparta örneği)*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.
- Şeker, H. B. (2014). *GeoGebra yazılımı ile geometri öğretiminin geometri ders başarısına ve geometri öz-yeterliliğine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Şişman, G. T., & Aksu, M. (2009). Yedinci sınıf öğrencilerinin alan ve çevre konularındaki başarıları. *İlköğretim Online*, 8(1).
- Taş, M. (2010). *Dinamik matematik yazılımı geogebra ile eğrisel integrallerin görselleştirilmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Taş, S. (2016). *Geometrik cisimler konusunun öğretiminde geogebra kullanımının akademik başarıya etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tatar, E., Akkaya, A., & Kağızmanlı, T. (2011). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının Geogebra ile oluşturdukları materyallerin ve dinamik matematik yazılımı hakkındaki görüşlerinin analizi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 2(3).
- Tatar, E., & Zengin, Y. (2016). Conceptual understanding of definite integral with geogebra. *Computers in the Schools*, 33(2), 120-132.
- Thambi, N., & Eu, L. K. (2013). Effect of Students' Achievement in Fractions using GeoGebra. *SAINSAB*. 16. 97-106.
- The National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (2000). Principles and standards for school mathematics. Reston, VA: Author.

- Tutak, T., & Birgin, O. (2008). Geometri öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi. *In 8th International Educational Technology Conference içinde* (pp. 1058-1061).
- Tutak, T., Türkdogan, A. Ve Birgin, O. (2009). The effect of geometry teaching with cabri to learning levels of forth Grade students. *e-Journal of New World Sciences Academy,4(2)*.
- Tuzer Ünsal, G. (2018). *Matematik dersinde Geogebra programı kullanımının 10 sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına matematik kaygısına ve öğretim teknolojilerine yönelik tutumlarına etkilerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin.
- Tomić, M.K. (2013). Mathematical software, in Croatian mathematics, classrooms – a review of GeoGebra and sketchpad. *Croatian Journal of Education, 15(1)*, 197–208.
- Tomooğlu, Ö. (2017). *6 sınıf öğrencilerine alan ölçme konusunun öğretimine yönelik bir eylem araştırması*. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Topuz, F. (2017). *Çember ve daire konusunun öğretiminde dinamik geometri yazılımı geogebra kullanımının yedinci sınıf öğrencilerinin başarılarına, geometriye yönelik tutumlarına ve öğrenmedeki kalıcılık düzeylerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Uşak Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Uşak.
- 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*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Uzun, P. (2014). *GeoGebra ile öğretimin 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve geometriye yönelik tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.

- Yenilmez, K. & Karakuş, Ö. (2007). İlköğretim Sınıf ve Matematik Öğretmenlerinin Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimine İlişkin Görüşleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 87-98.
- Yıldırım, Z. (2016). “Alan ölçme” öğretiminde basamaklı öğretim yönteminin etkisinin incelenmesi. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Yıldız, Z. (2009). *Geometrik cisimlerin yüzey alanları ve hacimleri konularında bilgisayar destekli öğretimin ilköğretim 8. sınıf öğrenci tutumu ve başarısına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Zakaria, E., & Lee, L. S. (2012). Teacher’s perceptions toward the use of GeoGebra in the teaching and learning of Mathematics. *Journal of Mathematics and Statistics*, 8(2), 253-257.
- Zengin, F. (2011). *Dinamik matematik yazılımı GeoGebra'nın öğrencilerin başarılarına ve tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Zengin, Y., Furkan, H., & Kutluca, T. (2012). The effect of dynamic mathematics software geogebra on student achievement in teaching of trigonometry. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 31, 183-187.

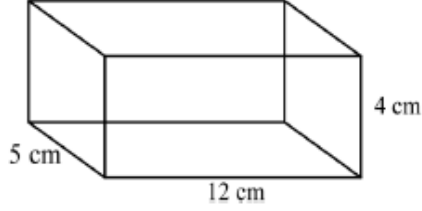
EKLER



Ek-1. Başarı Testi

BAŞARI TESTİ

1)



Yukarıda ayrıntı uzunlukları verilen dikdörtgenler prizmasının hacmi kaç cm^3 'tür?

- A) 60 B) 120 C) 180 D) 240

2) Bir ayrıntının uzunluğu 5 cm olan küpün hacmi kaç cm^3 'tür?

- A) 75 B) 100 C) 125 D) 150

3)



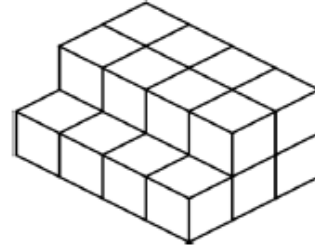
Yukarıdaki yapıya en az kaç birim küp daha eklenirse hacmi 11 birim küp olur?

- A) 4 B) 5 C) 6 D) 7

4) Taban çevresi 24 m olan kare prizma şeklindeki bir deponun yüksekliği 10 m olduğuna göre hacmi kaç m^3 tür?

- A) 60 B) 360 C) 720 D) 1080

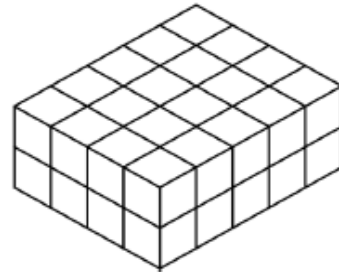
5)



Yukarıdaki yapı kaç birim küple oluşturulmuştur?

- A) 12 B) 16 C) 20 D) 24

6)

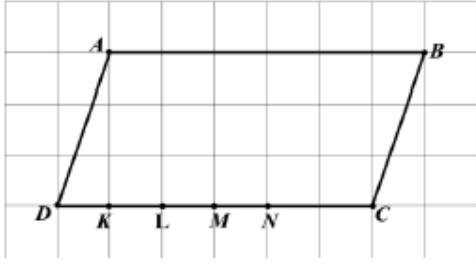


Yukarıdaki dikdörtgenler prizmasının hacmi kaç birim küptür?

- A) 10 B) 20 C) 30 D) 40

BAŞARI TESTİ

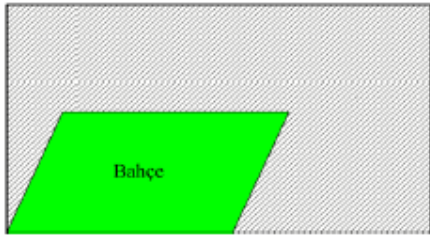
7)



Yukarıdaki kareli zeminde A noktası hangi nokta ile birleştirilirse ABCD paralelkenarının yüksekliklerinden biri çizilmiş olur?

- A) K B) L C) M D) N

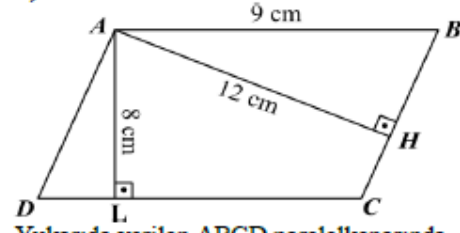
8)



Hamit Bey, dikdörtgen şeklindeki tarlasının bir bölümüne paralelkenar şeklinde bir bahçe yapmıştır. Bu bahçenin çevresi 30 m, kısa kenarı 6 m'dir. Bahçenin uzun kenarına ait yükseklik 4 m olduğuna göre bahçenin alanı kaç m^2 dir?

- A) 18 B) 24 C) 30 D) 36

9)

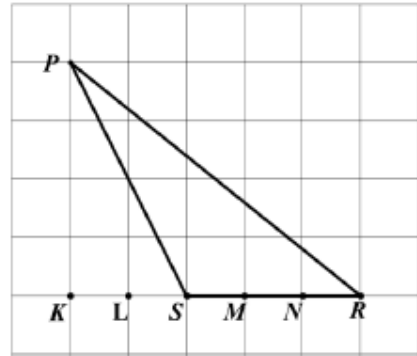


Yukarıda verilen ABCD paralelkenarında

$|AL| = 8$ cm, $|AB| = 9$ cm ve $|AH| = 12$ cm olduğuna göre $|BC|$ kaç cm dir?

- A) 6 B) 12 C) 18 D) 24

10)



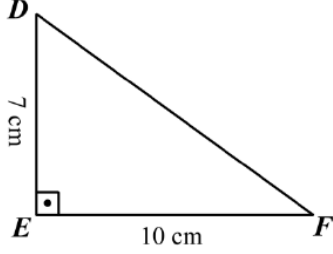
Yukarıdaki kareli zeminde P noktası hangi nokta ile birleştirilirse [SR] kenarına ait yükseklik çizilmiş olur?

- A) N B) K C) L D) M

BAŞARI TESTİ

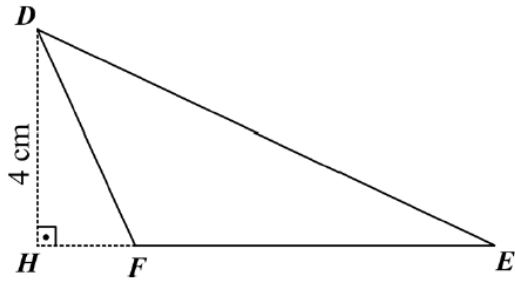
11) Aşağıda verilen DEF üçgeninde

$|DE| = 7$ cm, $|FE| = 10$ cm olduğuna göre bu üçgenin alanı kaç cm^2 dir?



- A) 17 B) 35 C) 51 D) 70

12) Aşağıda verilen DEF 'nin kapladığı bölgenin alanı 20 cm^2 olduğuna göre $|FE|$ kaç cm'dir?



- A) 5 B) 10 C) 15 D) 20

13) Aşağıda verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

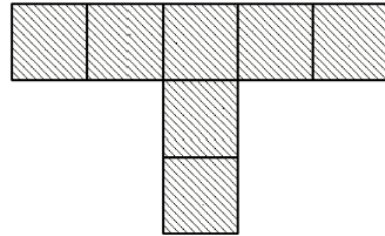
- I. $79000 \text{ dm}^2 = 0,79 \text{ dam}^2$
II. $7000000 \text{ m}^2 = 7 \text{ km}^2$
III. $6,4 \text{ m}^2 = 640000 \text{ cm}^2$
IV. $2 \text{ m}^2 = 200 \text{ dm}^2$

- A) I ve II B) I ve III
C) II ve IV D) III ve IV

14) Paralelkenar şeklindeki bir arsanın uzun kenarının uzunluğu 16 m ve bu kenara ait yüksekliğin uzunluğu 10 m'dir. Buna göre bu arsanın alanı kaç dm^2 dir?

- A) 80 B) 160 C) 8000 D) 16000

15) Birbirine eş karelerden oluşturulmuş aşağıda verilen şeklin çevresi 32 m'dir. Buna göre taralı bölgenin alanı cm^2 dir?



- A) 4 B) 28 C) 40000 D) 280000

BAŞARI TESTİ

16) 16 m^2 lik kare şeklindeki bir odanın zemini 400 cm^2 lik kare şeklindeki fayanslarla kaplanacaktır. Bu iş için en az kaç fayans gerekir?

- A) 200 B) 400
C) 600 D) 800

17) Bir halı yıkamacı bir metrekare halıyı 6 liraya yıkamaktadır. Ahmet Bey'in evinde 2 tane 4.5 m^2 lik, 4 tane 200 dm^2 lik ve 3 tane $0,01 \text{ dam}^2$ lik halı vardır. Ahmet Bey halıların hepsini yıkatacağına göre halı yıkamacıya kaç lira öder?

- A) 45 B) 120 C) 216 D) 556

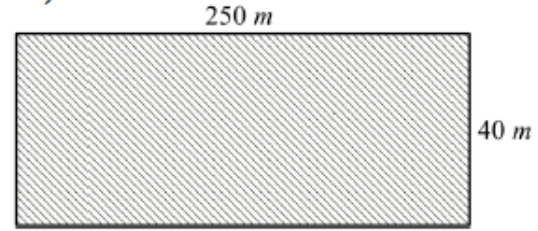
18) Aşağıda verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) $23 \text{ a} = 23 \text{ dam}^2$
B) $75 \text{ daa} = 750 \text{ a}$
C) $2 \text{ ha} = 2000 \text{ m}^2$
D) $370000 \text{ dm}^2 = 37 \text{ a}$

19) Ayşe ve üç kardeşi, babasından miras kalan 60 dönüm tarlayı aralarında eşit olarak paylaşacaklardır. Buna göre her birine kaç hm^2 lik alan düşer ?

- A) 1,5 B) 15 C) 150 D) 1500

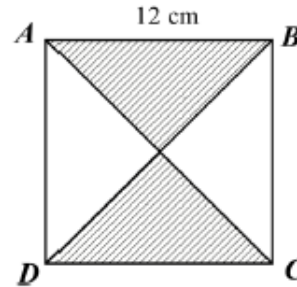
20)



Yukarıda verilen dikdörtgen şeklindeki taralı bölgenin boyu 250 m ve eni 40 m'dir. Buna göre taralı bölgenin alanı kaç ha'dır?

- A) 1 B) 10 C) 100 D) 1000

21)



Yukarıdaki şekildeki verilen ABCD karesinin bir kenarının uzunluğu 12 cm'dir. Buna göre taralı alanlar toplamı kaç cm^2 dir?

- A) 24 B) 48 C) 72 D) 144

BAŞARI TESTİ

22) $0,04 \text{ dm}^3 + 6000 \text{ mm}^3$ toplamı kaç cm^3 tür?

- A) 46 B) 406
C) 460 D) 4006

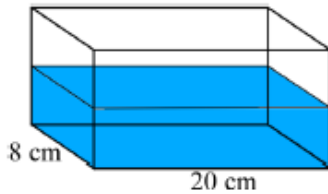
23)



Yukarıda verilen dikdörtgenler prizması şeklindeki margarinin hacmi 400 cm^3 tür. Bir kutuda 60 adet margarin bulunduğuna göre kutunun hacmi kaç dm^3 tür?

- A) 2,4 B) 24
C) 24000 D) 24000000

24)



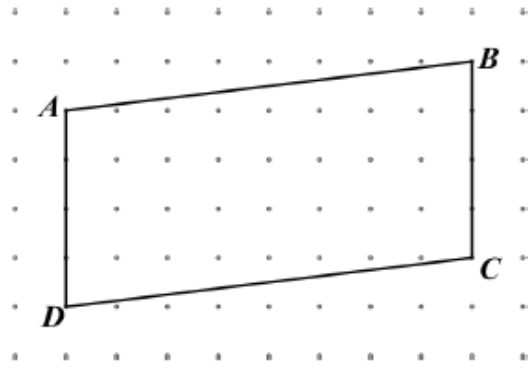
Yukarıda verilen dikdörtgenler prizması şeklindeki deponun yarısı su ile doludur. Depoda 240 cm^3 su olduğuna göre bu deponun yüksekliği kaç cm 'dir?

- A) 3 B) 4
C) 5 D) 6

25) Aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) $0,2 \text{ dm}^3 = 2000 \text{ cm}^3$
B) $64 \text{ mm}^3 = 0,64 \text{ cm}^3$
C) $250000 \text{ mm}^3 = 0,25 \text{ dm}^3$
D) $0,7 \text{ cm}^3 = 700000 \text{ mm}^3$

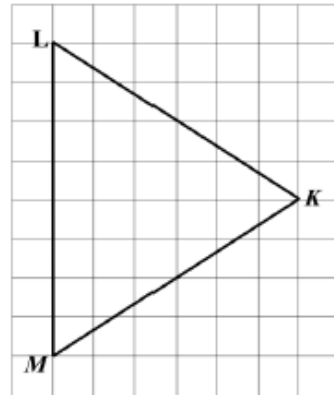
26)



Yukarıda noktalı kağıtta verilen paralelkenarın kısa kenarına ait yükseklik kaç birimdir?

- A) 9 B) 8 C) 7 D) 6

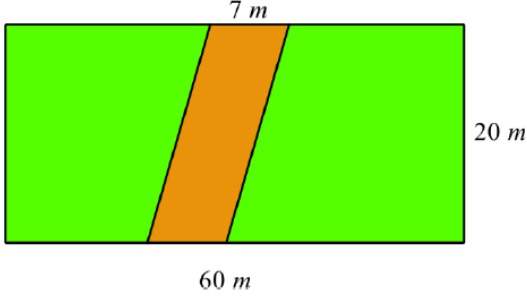
27) Aşağıda birim karelerle ayrılmış kareli zeminde verilen üçgenin [LM] kenarına ait yükseklik kaç birimdir?



- A) 9 B) 8 C) 7 D) 6

BAŞARI TESTİ

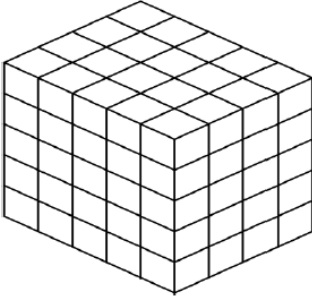
28)



Bir mahalleye kenar uzunlukları 20 m ve 60 m olan dikdörtgen şeklinde bir çocuk parkı yapılacaktır. Parkın ortasından eni 7 m olan şekildeki gibi bir yürüyüş yolu geçeceğine göre yolun dışında kalan alan kaç m^2 dir?

- A) 140 B) 420 C) 1060 D) 1200

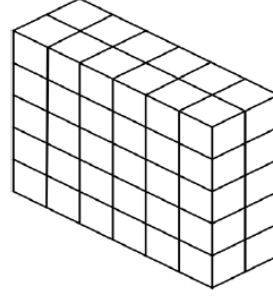
29)



Yüksekliği 4 birim küpten oluşan kare prizmanın hacmi aynı ile yukarıdaki şeklin hacmi aynı hacme sahiptir. Buna göre kare prizmanın tabanı kaç birim küpten oluşur?

- A) 9 B) 16 C) 25 D) 36

30)



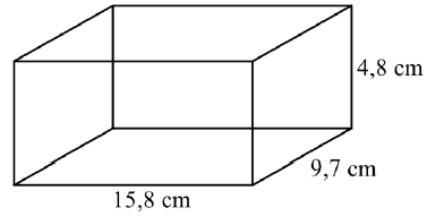
Yukarıdaki dikdörtgenler prizması ile aynı hacme sahip bir prizmanın tabanında 20 birim küp bulunduğu göre yüksekliği kaç birim küpten oluşur ?

- A) 2 B) 3 C) 5 D) 8

31) Taban alanı $12,3 \text{ cm}^2$ ve yüksekliği 5,9 cm olan dikdörtgenler prizmasının hacmi için en iyi tahmin aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 48 B) 60 C) 72 D) 84

32)

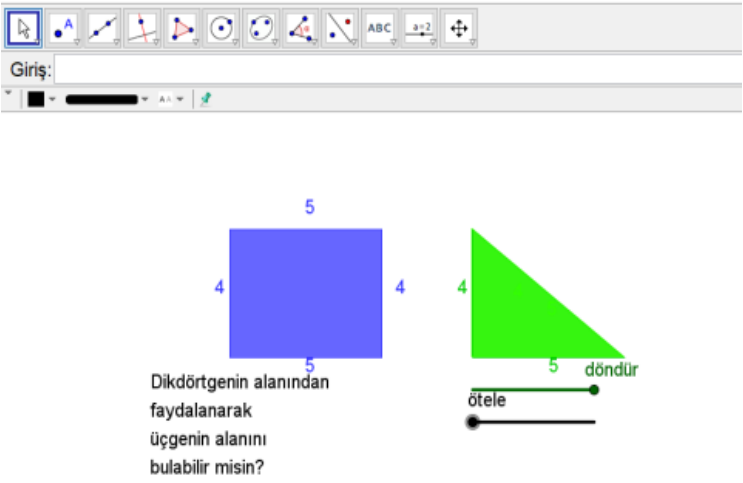


Yukarıdaki dikdörtgenler prizmasının hacmi tahmini olarak kaç cm^3 tür?

- A) 800 B) 750 C) 640 D) 540

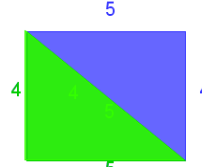
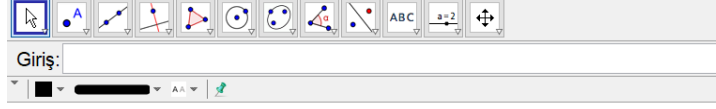
Ek-2. Örnek Ders Planları

Deney I Grubu Ders Planı

Dersin Adı	Matematik
Sınıf	6
Ünite Adı/No	Geometri ve Ölçme (5. Ünite)
Öğrenme Alanı	Geometri ve Ölçme
Alt Öğrenme Alanı	Alan Ölçme
Kazanım	Üçgenin alan bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer.
Ders Saati	3
Öğretim Yöntem ve Teknikleri	Bilgisayar destekli öğretim, Aktif Öğrenme, Buluş yolu öğretim stratejisi, anlatım, soru-cevap
Araç-Gereç	Bilgisayar (GeoGebra Programı), Matematik Ders Kitabı
Öğrenme-Öğretme Süreci	<p>Günlük hayattan örnekler verilerek öğrencilerin dikkati çekilir. Bu örneklerde üçgenin ve dikdörtgenin özellikleri üzerinde durulur. Üçgenel bölgenin alanı dikdörtgenel bölgenin alanına bağlı olarak verilmeye çalışılır. Dikdörtgen şeklindeki bir kağıt köşegeni boyunca kesilerek ikiye ayrılır. Ayrılan kağıt parçalarının hangi şekil olduğu sorulur. Üçgenel bölgenin alanı ile dikdörtgenel bölgenin alanı arasında nasıl bir ilişki olduğu sorulur. Daha sonra GeoGebra programında hazırlanan etkinlik incelenir.</p> <p style="text-align: center;">Deney I Grubu Etkinliği -1 1.Aşama</p> <p>Dosya Düzenle Görünüm Seçenekler Araçlar Pencere Yardım</p>  <p>Dikdörtgenin alanından faydalanarak üçgenin alanını bulabilir misin?</p>

2. Aşama

Dosya Düzenle Görünüm Seçenekler Araçlar Pencere Yardım

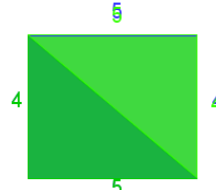
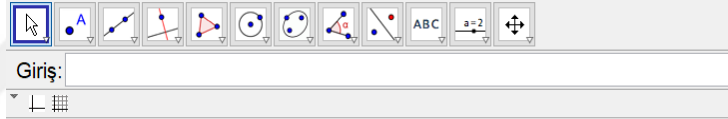


Dikdörtgen alanından faydalanarak üçgenin alanını bulabilir misin?

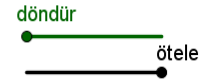


3. Aşama

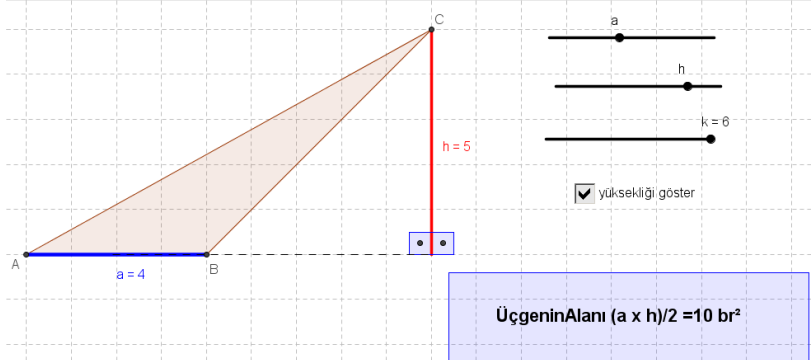
Dosya Düzenle Görünüm Seçenekler Araçlar Pencere Yardım




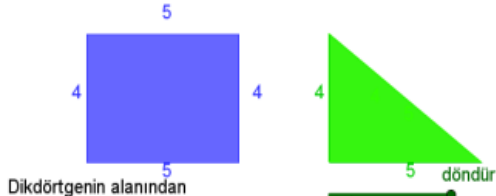
Dikdörtgen alanından faydalanarak üçgenin alanını bulabilir misin?



Bu etkinlikte dikdörtgensel bölgenin alan formülünden yararlanarak üçgensel bölgeninin alanının nasıl hesaplanacağı keşfettirilir. Daha sonra öğrencilerin koyu pekiştirmeleri için kareli kağıtta verilen üçgensel bölgelerin alanlarını bulmaları istenir. Öğrencilerin yaptıkları işlemleri GeoGebra programında hazırlanan etkinlikten yararlanarak kontrol etmeleri sağlanır.

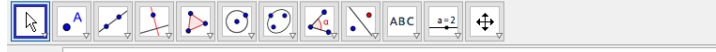
	<p style="text-align: center;">Deney I Grubu Etkinliği -2</p> <p style="text-align: center;">Dosya Düzenle Görünüm Seçenekler Araçlar Pencere Yardım</p>  <p style="text-align: center;">Üçgenin Alanı $(a \times h)/2 = 10 \text{ br}^2$</p>
Ölçme ve Değerlendirme	<p>Ders kitabındaki konu ile ilgili soruların çözülmesi istenir. Belirli bir sürenin ardından öğrencilerin verdikleri cevaplar kontrol edilir. Öğrencilerin zorlandığı ya da anlamakta güçlük çektiği sorular GeoGebra programında çözülmüştür.</p>

Deney II Grubu Ders Planı

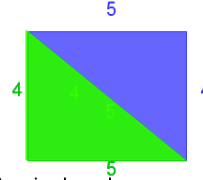
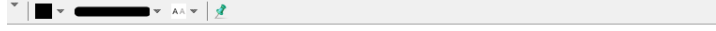
Dersin Adı	Matematik
Sınıf	6
Ünite Adı/No	Geometri ve Ölçme (5. Ünite)
Öğrenme Alanı	Geometri ve Ölçme
Alt Öğrenme Alanı	Alan Ölçme
Kazanım	Üçgenin alan bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer.
Ders Saati	3
Öğretim Yöntem ve Teknikleri	Bilgisayar destekli öğretim, Aktif Öğrenme, Buluş yolu öğretim stratejisi, anlatım, soru-cevap
Araç-Gereç	Bilgisayar (GeoGebra Programı), Matematik Ders Kitabı
Öğrenme-Öğretme Süreci	<p>Günlük hayattan örnekler verilerek öğrencilerin dikkati çekilir. Bu örneklerde üçgenin ve dikdörtgenin özellikleri üzerinde durulur. Üçgensel bölgenin alanı dikdörtgensel bölgenin alanına bağlı olarak verilmeye çalışılır. Dikdörtgen şeklindeki bir kağıt köşegeni boyunca kesilerek ikiye ayrılır. Ayrılan kağıt parçalarının hangi şekil olduğu sorulur. Üçgensel bölgenin alanı ile dikdörtgensel bölgenin alanı arasında nasıl bir ilişki olduğu sorulur. Daha sonra GeoGebra programında hazırlanan etkinlik incelenir.</p> <p style="text-align: center;">Deney II Grubu Etkinliği -1 1.Aşama</p> <p>Dosya Düzenle Görünüm Seçenekler Araçlar Pencere Yardım</p>  <p>Giriş:</p>  <p>Dikdörtgenin alanından faydalanarak üçgenin alanını bulabilir misin?</p>

2. Aşama

Dosya Düzenle Görünüm Seçenekler Araçlar Pencere Yardım



Giriş:



Dikdörtgen alanından faydalanarak üçgenin alanını bulabilir misin?

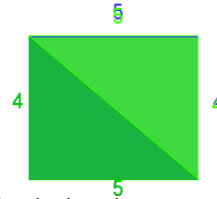
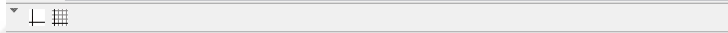


3. Aşama

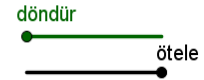
Dosya Düzenle Görünüm Seçenekler Araçlar Pencere Yardım



Giriş:



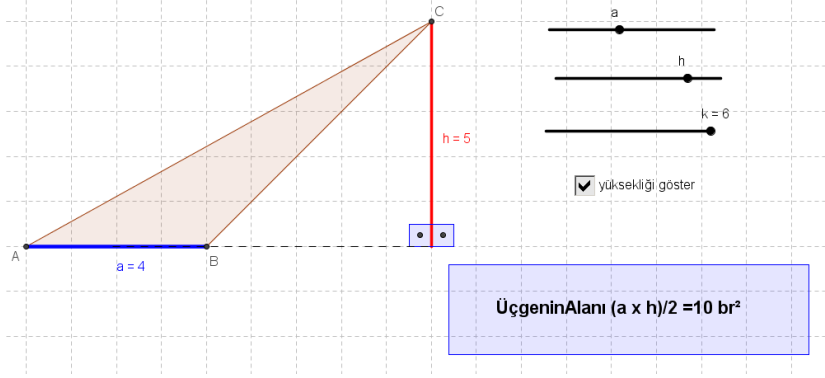
Dikdörtgen alanından faydalanarak üçgenin alanını bulabilir misin?



Bu etkinlikte dikdörtgensel bölgenin alan formülünden yararlanarak üçgensel bölgenin alanının nasıl hesaplanacağı keşfettirilir. Daha sonra öğrencilerin koyu pekiştirmeleri için kareli kağıtta verilen üçgensel bölgelerin alanlarını bulmaları istenir. Öğrencilerin yaptıkları işlemleri GeoGebra programında hazırlanan etkinlikten yararlanarak kontrol etmeleri sağlanır.

Deney II Grubu Etkinliği -2

Dosya Düzenle Görünüm Seçenekler Araçlar Pencere Yardım



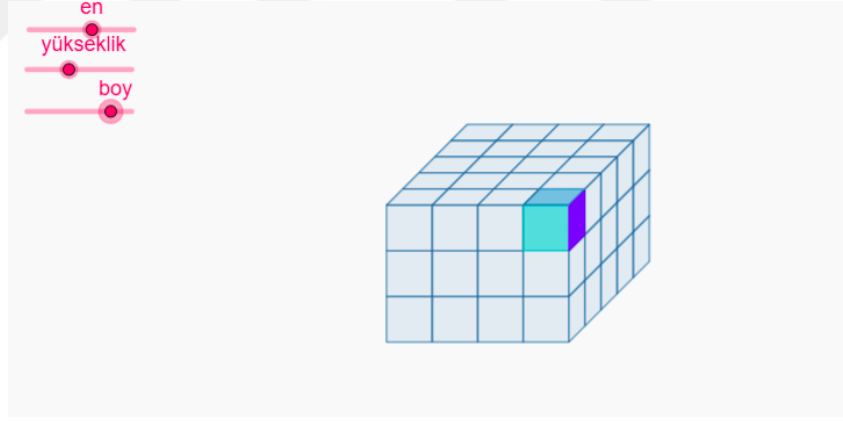
Ölçme ve Değerlendirme

Ders kitabındaki konu ile ilgili soruların çözülmesi istenir. Belirli bir sürenin ardından öğrencilerin verdikleri cevaplar kontrol edilir. Öğrencilerin zorlandığı ya da anlamakta güçlük çektiği sorular GeoGebra programında çözülmüştür.

Kontrol Grubu Ders Planı

Dersin Adı	Matematik
Sınıf	6
Ünite Adı/No	Geometri ve Ölçme (5. Ünite)
Öğrenme Alanı	Geometri ve Ölçme
Alt Öğrenme Alanı	Alan Ölçme
Kazanım	Üçgenin alan bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer.
Ders Saati	3
Öğretim Yöntem ve Teknikleri	Anlatım, soru-cevap
Araç-Gereç	Ders Kitabı
Öğrenme-Öğretme Süreci	<p>Günlük hayattan örnekler verilerek öğrencilerin dikkati çekilir. Bu örneklerde üçgenin ve dikdörtgenin özellikleri üzerinde durulur. Üçgensel bölgenin alanı dikdörtgensel bölgenin alanına bağlı olarak verilmeye çalışılır. Üçgensel bölgenin alanının dikdörtgensel bölgenin alanının yarısına eşit olduğu söylenir.</p> <p>Tahtada dikdörtgensel bölgenin alanının nasıl hesaplanacağı gösterilir. Dikdörtgensel bölgenin alan formülünden yararlanarak üçgensel bölgenin alanını hesaplamak için kullanılan formül tahtaya yazılır. Üçgensel bölgenin alanının, bir kenar ve ona ait yüksekliğin çarpımının yarısına eşit olduğu belirtilir. Daha sonra öğrencilerin konuyu pekiştirmeleri için tahtaya yazılan örnek üçgensel bölgelerin alanlarının bulunması istenir.</p>
Ölçme ve Değerlendirme	Ders kitabındaki konu ile ilgili soruların çözülmesi istenir. Belirli bir sürenin ardından öğrencilerin verdikleri cevaplar kontrol edilir.

Deney I Grubu Ders Planı-2

Dersin Adı	Matematik
Sınıf	6
Ünite Adı/No	Geometri ve Ölçme (5. Ünite)
Öğrenme Alanı	Geometri ve Ölçme
Alt Öğrenme Alanı	Hacim Ölçme
Kazanım	Dikdörtgenler prizmasının içine boşluk kalmayacak biçimde yerleştirilen birim küp sayısının o cismin hacmi olduğunu anlar; verilen cismin hacmini birim küpleri sayarak hesaplar.
Ders Saati	3
Öğretim Yöntem ve Teknikleri	Bilgisayar destekli öğretim, Aktif Öğrenme, Buluş yolu öğretim stratejisi, anlatım, soru-cevap
Araç-Gereç	Bilgisayar (GeoGebra Programı), Matematik Ders Kitabı
Öğrenme-Öğretme Süreci	<p>Günlük hayattan örnekler verilerek öğrencilerin dikkati çekilir. İçerisinde kesme şekerlerin olduğu bir kutunun dikdörtgenler prizmasına örnek olarak gösterilebileceği söylenir. Bu kutunun hacminin kesme şekerler yardımıyla hesaplanabileceğinden bahsedilir. Benzer şekilde dikdörtgenler prizmalarının birim küpler yardımıyla hesaplanabileceğinden bahsedilir. Daha sonra GeoGebra programında hazırlanan etkinlik incelenir.</p>  <p>Yukarıda verilen dikdörtgenler prizmasının kaç birim küpten oluştuğu ve nasıl hesaplanabileceği sorulur. Verilen cevaplara geri dönüt verildikten sonra GeoGebra yazılımındaki uygulama aracılığıyla aşama aşama nasıl hesaplanacağı gösterilir.</p>

Deney I Grubu Etkinliği

1.Aşama

en
yükseklik
boy



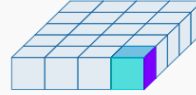
2. Aşama

en
yükseklik
boy



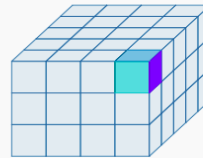
3.Aşama

en
yükseklik
boy



4.Aşama

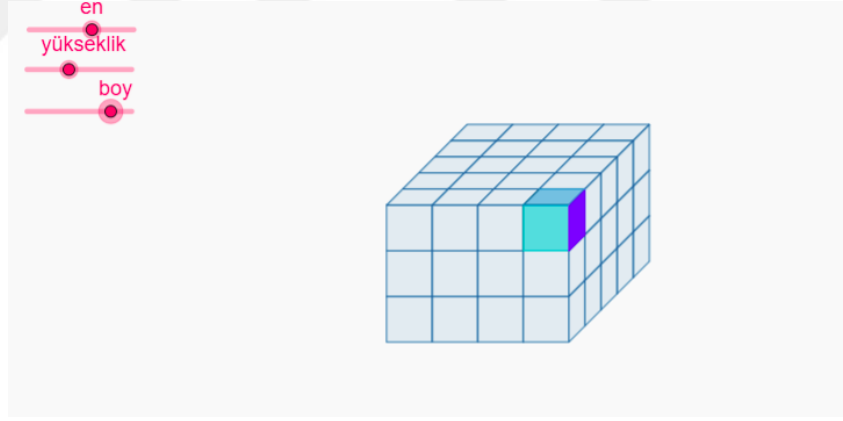
en
yükseklik
boy



	<p>Bu etkinlikte birim küpler yardımıyla dikdörtgenler prizmasının hacminin nasıl hesaplanacağı gösterilir. En, boy ve yükseklikteki değişime göre dikdörtgenler prizmasının hacminin nasıl hesaplanacağı keşfettirilir. Daha sonra öğrencilerin konuyu pekiştirmeleri için izometrik kağıtta verilen birim küplerle oluşturulmuş dikdörtgenler prizmalarının hacimlerini bulmaları istenir. Öğrencilerin yaptıkları işlemleri GeoGebra programında hazırlanan etkinlikten yararlanarak kontrol etmeleri sağlanır.</p>
Ölçme ve Değerlendirme	<p>Ders kitabındaki konu ile ilgili soruların çözülmesi istenir. Belirli bir sürenin ardından öğrencilerin verdikleri cevaplar kontrol edilir. Öğrencilerin zorlandığı ya da anlamakta güçlük çektiği sorular GeoGebra programında çözülmüştür.</p>



Deney II Grubu Ders Planı-2

Dersin Adı	Matematik
Sınıf	6
Ünite Adı/No	Geometri ve Ölçme (5. Ünite)
Öğrenme Alanı	Geometri ve Ölçme
Alt Öğrenme Alanı	Hacim Ölçme
Kazanım	Dikdörtgenler prizmasının içine boşluk kalmayacak biçimde yerleştirilen birim küp sayısının o cismin hacmi olduğunu anlar; verilen cismin hacmini birim küpleri sayarak hesaplar.
Ders Saati	3
Öğretim Yöntem ve Teknikleri	Bilgisayar destekli öğretim, Aktif Öğrenme, Buluş yolu öğretim stratejisi, anlatım, soru-cevap
Araç-Gereç	Bilgisayar (GeoGebra Programı), Matematik Ders Kitabı
Öğrenme-Öğretme Süreci	<p>Günlük hayattan örnekler verilerek öğrencilerin dikkati çekilir. İçerisinde kesme şekerlerin olduğu bir kutunun dikdörtgenler prizmasına örnek olarak gösterilebileceği söylenir. Bu kutunun hacminin kesme şekerler yardımıyla hesaplanabileceğinden bahsedilir. Benzer şekilde dikdörtgenler prizmalarının birim küpler yardımıyla hesaplanabileceğinden bahsedilir. Daha sonra GeoGebra programında hazırlanan etkinlik incelenir.</p>  <p>Yukarıda verilen dikdörtgenler prizmasının kaç birim küpten oluştuğu ve nasıl hesaplanabileceği sorulur. Verilen cevaplara geri dönüt verildikten sonra GeoGebra yazılımındaki uygulama aracılığıyla aşama aşama nasıl hesaplanacağı gösterilir.</p>

Deney II Grubu Etkinliği

1.Aşama

en
yükseklik
boy



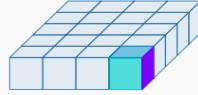
2. Aşama

en
yükseklik
boy



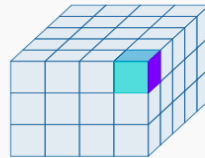
3.Aşama

en
yükseklik
boy



4.Aşama

en
yükseklik
boy



	<p>Bu etkinlikte birim küpler yardımıyla dikdörtgenler prizmasının hacminin nasıl hesaplanacağı gösterilir. En, boy ve yükseklikteki değişime göre dikdörtgenler prizmasının hacminin nasıl hesaplanacağı keşfettirilir. Daha sonra öğrencilerin konuyu pekiştirmeleri için izometrik kağıtta verilen birim küplerle oluşturulmuş dikdörtgenler prizmalarının hacimlerini bulmaları istenir. Öğrencilerin yaptıkları işlemleri GeoGebra programında hazırlanan etkinlikten yararlanarak kontrol etmeleri sağlanır.</p>
Ölçme ve Değerlendirme	<p>Ders kitabındaki konu ile ilgili soruların çözülmesi istenir. Belirli bir sürenin ardından öğrencilerin verdikleri cevaplar kontrol edilir. Öğrencilerin zorlandığı ya da anlamakta güçlük çektiği sorular GeoGebra programında çözülmüştür.</p>

Kontrol Grubu Ders Planı-2

Dersin Adı	Matematik
Sınıf	6
Ünite Adı/No	Geometri ve Ölçme (5. Ünite)
Öğrenme Alanı	Geometri ve Ölçme
Alt Öğrenme Alanı	Hacim Ölçme
Kazanım	Dikdörtgenler prizmasının içine boşluk kalmayacak biçimde yerleştirilen birim küp sayısının o cismin hacmi olduğunu anlar; verilen cismin hacmini birim küpleri sayarak hesaplar.
Ders Saati	3
Öğretim Yöntem ve Teknikleri	Anlatım, soru-cevap
Araç-Gereç	Ders Kitabı
Öğrenme-Öğretme Süreci	<p>Günlük hayattan örnekler verilerek öğrencilerin dikkati çekilir. Bu örneklerde dikdörtgenler prizmasının özellikleri üzerinde durulur. Birim küplerle oluşturulmuş dikdörtgenler prizmasının üst üste katlardan oluştuğu söylenir. Dikdörtgenler prizmasının taban katında kaç tane birim küp olduğu dikdörtgenin alan hesabından yararlanarak bulunur. Daha sonra taban katında bulunan birim küp sayısı ile kat sayısı çarpılarak dikdörtgenler prizmasının hacim hesaplanır.</p> <p>Tahtada dikdörtgenler prizmasının hacminin nasıl hesaplanacağı gösterilir. Daha sonra öğrencilerin konuyu pekiştirmeleri için tahtaya çizilen örnek dikdörtgenler prizmalarının hacimlerinin bulunması istenir.</p>
Ölçme ve Değerlendirme	Ders kitabındaki konu ile ilgili soruların çözülmesi istenir. Belirli bir sürenin ardından öğrencilerin verdikleri cevaplar kontrol edilir.

Ek-3. Özgeçmiş

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, Adı : ZENGİN, Ali
Uyruğu : T.C.
Doğum Tarihi ve Yeri : 10.03.1991 Uşak
Medeni Hali : Evli
Telefon : 0 (506) 127 97 89
e-mail : zenginn.ali@gmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Lisans	Dokuz Eylül Üniversitesi İlk. Mat. Öğrt.	2013
Lise	Uşak Ş.A.K. Anadolu Öğretmen Lisesi	2009

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2013-2015	İzzet Gökçimen Ortaokulu/İzmir	Matematik Öğrt.
2015-2016	Taşoluk Fatih Ortaokulu/Afyon	Matematik Öğrt.
2017-.....	Gebeceler Ortaokulu/Afyon	Matematik Öğrt.

Yabancı Dil

İngilizce

Yayımlar

Birgin, O., & Zengin, A. (2016).Ortaokul Öğrencilerinin Matematik Dersinde Akıllı Tahta Kullanımına Yönelik Tutumlarının İncelenmesi, 28 Eylül-02 Ekim 2016, *Uluslararası Çağdaş Eğitim Araştırmaları Kongresi*, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla.