

T.C.
BARTIN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ (AİBÜ ORTAK) BİLİM DALI

**GEOMETRİK CİSİMLERİN ÖĞRETİMİNDE SOMUT MATERYAL
KULLANIMININ ÖĞRENCİLERİN BAŞARISINA, TUTUMLARINA
VE ÖZ-YETERLİĞİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN

Özge Demir

DANIŞMAN

Dr. Öğr. Üyesi Özge GÜN

BARTIN-2019

KABUL VE ONAY

Özge DEMİR tarafından hazırlanan“ **Geometrik Cisimlerin Öğretiminde Somut Materyal Kullanımının Öğrencilerin Başarısına, Tutumlarına ve Öz-Yeterliğine Etkisi**” başlıklı bu çalışma, 18/07/2019 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda **oy birliği** ile başarılı bulunarak jürimiz tarafından **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Dr. Öğr. Üyesi Mustafa AKINCI

ma. fahre

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Özge GÜN

Özge Gün

Üye: Doç. Dr. Ayla ÇETİN DİNDAR

Ayla Çetin Dindar

Bu tezin kabulü Eğitim Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulunun/...../.. tarih ve sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Nuriye Semerci

Prof. Dr. Nuriye SEMERCİ

Enstitü Müdürü

BEYANNAME

Bartın Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzuna Dr. Öğr. Üyesi Özge GÜN'ün danışmanlığında hazırlamış olduğum “**Geometrik Cisimlerin Öğretiminde Somut Materyal Kullanımının Öğrencilerin Başarısına, Tutumlarına ve Öz-Yeterliğine Etkisi**” adlı yüksek lisans tezimin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

18/07/2019

İMZA

Özge DEMİR



ÖN SÖZ

Bu çalışmanın ortaya çıkmasında birçok değerli hocamın, arkadaşlarımın, ailemin ve öğretmen arkadaşlarımın desteğini gördüm. Öncelikle, bu araştırmanın her aşamasında desteklerini esirgemeyen, tüm koşullarda yanımda yer alan saygıdeğer hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Özge GÜN'e sonsuz teşekkür ve minnetlerimi sunarım.

Akademik olarak gelişmeye katkı sağlayan; tez çalışma alanında eğitimime katkı sağlayan ve bu süreçte yardımlarını esirgemeyen sevgili kardeşim Doç. Dr. Burçin GÖKKURT ÖZDEMİR'e teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmaya zaman ayırarak gönüllü olarak katılan ve görüşlerini benimle paylaşan öğrencilerime çok teşekkür ederim. Ayrıca çalışma sürecinde dualarını esirgemeyen eğitim hayatım boyunca dik durmamı sağlayan, söz konusu eğitim olduğunda akan suları durduran aileme, maddi ve manevi desteğini esirgemeyen babam Halil İbrahim GÖKKURT'a, sevgisi ve sabrıyla yanımda olan annem Nurcan GÖKKURT'a, desteklerini esirgemeyen ablam Burcu KOSACI'ya minnet ve şükranlarımı sunarım. Zor günlerimde sürekli yanımda olan ve yardımını hiçbir zaman esirgemeyen eşim İbrahim DEMİR'e teşekkür ederim. Tez çalışma sürecinde beni teknik olarak destekleyen, yardımlarını esirgemeyen ve tüm süreçte yanımda yer alan değerli öğretmen arkadaşım Hakan ÖZTÜRK'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Son olarak bu tezin yazılmasında desteğini aldığım BAP'a çok teşekkür ederim. Bu tez, Bartın Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından BAP-2016-SOS-CY-004 proje numarası ile desteklenmiştir.

Özge DEMİR

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

Geometrik Cisimlerin Öğretiminde Somut Materyal Kullanımının Öğrencilerin Başarısına, Tutumlarına ve Öz-Yeterliğine Etkisi

Özge DEMİR

Bartın Üniversitesi

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

Matematik Eğitimi (AİBÜ Ortak) Bilim Dalı Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Özge GÜN

Bartın-2019, Sayfa: V+127

Somut materyallerin kullanımı, öğrenciyi aktif hale getirmekte, daha zengin öğrenme imkânları sunmakta, matematik öğretimini zevkli hale getirmekte ve öğrencinin motivasyonunu artmasını sağlamaktadır. Geometri öğrenme alanı, matematiğin diğer öğrenme alanlarına göre daha fazla soyut kavram içermektedir. Özellikle de içerikte yer alan geometrik cisimler konusu, öğrencilerin hayal güçlerini kullanmalarını gerektirmektedir. Bu cisimlerin öğretmenler tarafından somut materyal kullanılarak öğretilmesi, öğrencilerin bu kavramları zihinlerinde canlandırmaları açısından önemlidir. Bu bakımdan araştırmanın amacı, geometrik cisimler konusunda somut materyal kullanımının öğrencilerin başarısına, tutumlarına ve öz-yeterliğine etkisini belirlemektir. Matematik öğretiminin ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin başarısına, tutumlarına ve öz-yeterliğine etkisini belirlemektir. Bu doğrultuda araştırmanın örneklemini Ankara ilinde bir devlet ortaokulunun 8/D ve 8/E sınıflarında okuyan toplam 60 öğrenci oluşturmaktadır. Bu çalışmada nicel yaklaşıma dayalı yarı-deneysel desen esas alınmıştır. Verilerin analizinde SPSS paket programından yararlanılarak nicel veri analizi teknikleri kullanılmıştır. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ön başarı testinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilirken; uygulama sonrası deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin son başarı testinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir. Deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin ön test geometriye yönelik tutum puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir. Uygulama sonrası deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin son test geometriye yönelik tutum puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir. Deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin ön test geometriye yönelik öz-yeterlik puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir. Uygulama sonrası deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin son test geometriye yönelik öz-yeterlik puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca deney grubundaki öğrencilerin büyük çoğunluğunun somut materyal destekli matematik öğretimine ilişkin olumlu görüşlere sahip oldukları görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Somut Materyal, geometri, tutum, başarı, öz-yeterlik

ABSTRACT

Master's Thesis

The Effect of Using Concrete Materials in Teaching of Geometric Objects on Students' Achievement, Attitudes and Self-Efficacy

Özge DEMİR

Bartın University

Institute of Educational Sciences

Department of Mathematics and Science Education

Mathematics Education(AIBU Partner)

Thesis Advisor: Doç. Dr. Özge GÜN

Bartın-2019, Sayfa: VI+127

The use of concrete materials makes the student active, offers richer learning opportunities, makes teaching mathematics enjoyable and increases the motivation of the student. Geometry learning area contains more abstract concepts than other learning areas of mathematics. Especially the subject of geometric objects in the content requires students to use their imagination. It is important that teachers' using concrete materials while they teach these objects in order to visualize students these concepts in their minds. In this respect, the purpose of the study is to determine the effect of using concrete materials in teaching of geometric objects on students' achievement, attitudes and self-efficacy. Accordingly, a total of 60 students from 8/D and 8/E classes of a public middle school in Ankara constitute the sample of the study. In this study, quasi-experimental design based on quantitative approach was used. In the analysis of the data, quantitative data analysis techniques were used by using SPSS package program. It was found that while there was no a statistically significant difference between the pre-test achievement scores of the students in the experiment and the control group; after the implementation a statistically significant difference between the post-test achievement scores of the students in the experiment and the control group was found. A statistically significant difference was found between the pre-test attitude towards geometry scores of the students in the experiment and the control group. After the implementation, a statistically significant difference was found between the post-test attitude towards geometry scores of the students in the experiment and the control group. A statistically significant difference was found between the pre-test self-efficacy towards geometry scores of the students in the experiment and the control group. After the implementation, a statistically significant

difference was found between the post-test self-efficacy towards geometry scores of the students in the experiment and the control group. In addition, it was observed that the majority of the students in the experiment group had positive opinions about teaching mathematics with the support of concrete materials.

Keywords: Concrete material, geometry, attitude, achievement, self-efficacy

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	II
BEYANNAME	III
ÖN SÖZ	IV
ÖZET	V
ABSTRACT	VI
ŞEKİLLER LİSTESİ	XI
TABLolar LİSTESİ	XII
EKLER LİSTESİ	XIV
BÖLÜM I	1
GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	2
1.2. Araştırmanın Önemi	4
1.4. Sayıtlılar	7
1.5. Araştırmanın Sınırlamaları	7
BÖLÜM II	8
KAVRAMSAL ÇEVÇEVE	8
2.1. Matematik Nedir?	8
2.2. Matematik Öğretimi	9
2.3. Matematik Başarısını Etkileyen Faktörler	10
2.4. Matematik Öğretiminde Yapılandırmacı Yaklaşım	12
2.5. Öğrenme Kuramları.....	14
2.5.1. Bilişsel Öğrenme Kuramı	14
2.5.1.1. Buluş Yoluyla Öğrenme (Bruner)	14
2.5.1.2. Bilişsel Gelişim Kuramı	15
2.6. Geometri Öğretimi ve Geometrik Düşünme?.....	16
2.7. Matematik ve Geometri Öğretiminde Somut Materyal Kullanımı.....	20
2.7.1. Materyal Kullanımı ve Önemi.....	20

2.7.2. Matematik Öğretiminde Materyal Kullanımı.....	20
2.7.3. Somut Materyal Kullanımının Avantaj ve Dezavantajları	23
2.8 Geometri Öğretiminde Somut Materyalin Kullanıldığı Ortamlar	25
2.9. Konu Alanı İle İlgili Araştırmalar	27
BÖLÜM III	31
YÖNTEM.....	31
3.1. Araştırmanın Deseni.....	31
3.2. Çalışma Grubu ve Veri Toplama Süreci	34
3.3. Veri Toplama Araçları.....	39
3.3.1. Geometriye Yönelik Öz-yeterlik Ölçeği	39
3.3.2. Geometri Tutum Ölçeği.....	40
3.3.3. Geometrik Cisimler Başarı Testi.....	40
3.3.4. Öğrenci Görüşme Formunun Hazırlanması	43
3.4. Verilerin Analizi.....	43
BÖLÜM IV	46
BULGULAR	46
4.1. Araştırmanın İstatistiksel Bulguları.....	46
4.1.1. Geometrik Cisimler Başarı Testi, Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği ve Geometriye Yönelik Öz-Yeterlik Ölçeğine İlişkin Betimsel Analiz Sonuçlarına Yönelik Bulgular	46
4.1.2. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	48
4.1.3. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	48
4.1.4. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	49
4.1.5. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular	50
4.1.6. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	50
4.1.7. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular	51
4.1.8. Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	52
4.1.9. Sekizinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	53
4.1.10. Dokuzuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular	54
4.1.11. Onuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	55
BÖLÜM V	65

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....	65
KAYNAKÇA	70
EKLER	81
EK-1. GEOMETRİ ÖZ-YETERLİK ÖLÇEĞİ.....	81
EK-2. GEOMETRİ TUTUM ÖLÇEĞİ.....	82
EK-3 GEOMETRİK CİSİMLER BAŞARI ÖN TESTİ.....	83
EK-4 GEOMETRİK CİSİMLER BAŞARI SON TESTİ.....	86
EK-5 DENEY GRUBUNDA SOMUT MATERYAL KULLANIMINA YÖNELİK HAZIRLANAN ETKİNLİKLERDEN ÖRNEKLER.....	89
EK-6 DİNAMİK GEOMETRİ YAZILIMINDA HAZIRLANAN ÖĞRETİM MATERYALLERİNDEN ÖRNEKLER	111
EK-7 KONTROL GRUBUNDA UYGULANAN ETKİNLİK ÖRNEKLERİ.....	116
EK-8 DENEY GRUBUNDA UYGULAMA SÜRECİNE İLİŞKİN ÖĞRENCİ GÖRÜŞME FORMU	123
EK-9 MEB İZİN FORMU.....	124
ÖZGEÇMİŞ	125

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil No	Sayfa No
Şekil 3.1 Uygulama Akış Şeması	33
Şekil 3.2 Uygulanan Etkinliklere İlişkin Kazanımlar ve Somut Materyaller	35
Şekil 3.3 Öğretim Etkinliği-1	37
Şekil 3.4. Öğretim Etkinliği-2	39
Şekil 4.1 D3 ve D14 Kodlu Öğrencilerin Birinci Soruyla İlgili Görüşleri.....	56
Şekil 4.2 D12 Kodlu Öğrencinin Birinci Soruyla İlgili Görüşü	56
Şekil 4.3D17 Kodlu Öğrencinin İkinci Soruyla İlgili Görüşü.....	58
Şekil 4.4 D8 Kodlu Öğrencinin Üçüncü Soruyla İlgili Görüşü.....	58
Şekil 4.5 D8 Kodlu Öğrencinin Küpün farklı Açınımlarına İlişkin Yaptığı Çizim Örneği	59
Şekil 4.6 D11 Kodlu Öğrencinin Dördüncü Soruyla İlgili Görüşü	60
Şekil 4.7 D25 Kodlu Öğrencinin Beşinci Soruyla İlgili Görüşü	60
Şekil 4.8 D22 Kodlu Öğrencinin Altıncı Soruyla İlgili Görüşü	61
Şekil 4.9 D25 Kodlu Öğrencinin Altıncı Soruyla İlgili Görüşü	61
Şekil 4.10 D26 Kodlu Öğrencinin Yedinci Soruyla İlgili Görüşü	62
Şekil 4.11 D25 Kodlu Öğrencinin Yedinci Soruyla İlgili Görüşü	62
Şekil 4.12 D18 Kodlu Öğrencinin Yedinci Soruyla İlgili Görüşü	62
Şekil 4.13 Öğrenci Görüşlerinden Oluşturulan Kelime Bulutu.....	64

TABLolar LİSTESİ

Tablo No	Sayfa No
Tablo 3.1 Ön Test – Son Test Kontrol Gruplu Model.....	32
Tablo 3.2 Deneme Testinde Yer Alan Maddelerin Madde Güçlük İndeksi.....	40
Tablo 3.3 Geometrik Cisimler Başarı Ön Testteki Soruların Kazanımlarla İlişkisi.....	42
Tablo 3.4 Geometrik Cisimler Başarı Son Testteki Soruların Kazanımlarla İlişkisi	42
Tablo 3.5 Öğrencilerin Öz-yeterlik Ölçeğine İlişkin Ön Test Normallik Sonuçları	43
Tablo 3.6 Öğrencilerin Öz-yeterlik Ölçeğine İlişkin Son Test Normallik Sonuçları.....	44
Tablo 3.7 Öğrencilerin Geometri Tutum Ölçeğine İlişkin Ön Test Normallik Sonuçları... 44	
Tablo 3.8 Öğrencilerin Geometri Tutum Ölçeğine İlişkin Son Test Normallik Sonuçları . 44	
Tablo 3.9 Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin Geometri Öz-yeterlik Ölçeğine Ait Güvenirlik Sonuçları	45
Tablo 3.10 Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin Geometri Tutum Ölçeğine Ait Güvenirlik Sonuçları	45
Tablo 4.1 Deney ve Kontrol Gruplarının Geometrik Cisimler Başarı Testi, Tutum Ölçeği Ve Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği ve Geometriye Yönelik Öz-Yeterlik Ölçeğine İlişkin Betimsel Analiz Sonuçları	46
Tablo 4.2 Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Ön Test ve Son Test Başarı Puanlarına İlişkin Bağımlı t-Testi sonuçları.....	48
Tablo 4.3 Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Ön Test ve Son Test Başarı Puanlarına İlişkin Bağımlı t-Testi sonuçları.....	48
Tablo 4.4 Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Ön Test ve Son test Akademik Başarı Puanlarına İlişkin Bağımsız t-Testi sonuçları.....	49
Tablo 4.5 Geometrik Cisimlerin Öğretiminde Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Ön Test ve Son test Geometriye Yönelik Tutum Puanlarına İlişkin Bağımlı t-Testi sonuçları	50
Tablo 4.6 Geometrik Cisimlerin Öğretiminde Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Ön Test ve Son test Geometriye Yönelik Tutum Puanlarına İlişkin Bağımlı t-Testi sonuçları	51
Tablo 4.7 Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Ön Test ve Son test Geometriye Yönelik Tutum Puanlarına İlişkin Bağımsız t-Testi sonuçları.....	51
Tablo 4.8 Geometrik Cisimlerin Öğretiminde Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Ön Test ve Son test Geometriye Yönelik Öz-yeterlik Puanlarına İlişkin Bağımlı t-Testi sonuçları.....	52
Tablo 4.9 Geometrik Cisimlerin Öğretiminde Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Ön Test ve Son test Geometriye Yönelik Öz-yeterlik Puanlarına İlişkin Bağımlı t-Testi sonuçları	53

Tablo 4.10 Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Ön Test ve Son test Geometriye Yönelik Öz-yeterlik Puanlarına İlişkin Bağımsız t-Testi sonuçları 54

EKLER LİSTESİ

Ek No		Sayfa No
Ek-1	Geometri Öz-Yeterlik Ölçeği.....	76
Ek-2	Geometri Tutum Ölçeği.....	77
Ek-3	Geometrik Cisimler Başarı Ön Testi	78
Ek-4	Geometrik Cisimler Başarı Son Testi	81
Ek-5	Deney Grubunda Somut Materyal Kullanımına Yönelik Etkinlikler	84
Ek-6	DGY ile Hazırlanan Öğretim Materyalleri	107
Ek-7	DGY ile Hazırlanan Öğretim Materyalleri	112
Ek-8	Öğrenci Görüşme Formu	118
Ek-9	MEB İzin Formu.....	119

BÖLÜM I

GİRİŞ

Değişen dünya şartları ve hızlı bir şekilde ilerleyen teknolojik gelişmeler ışığında matematik eğitiminin amaçları da bu doğrultuda değişim gösterebilmektedir. Türkiye’de ve dünya da artık sadece matematiği bilen bireyler değil aynı zamanda öğrendiği matematiği yaşadığı dünya koşullarına göre uyarlayan, matematiksel yetkinliği ile yorumlayabilen ve gündelik yaşantısında karşılaştığı problemleri çözmek için matematiksel düşünme tarzlarını geliştiren bireylere ihtiyaç duymaktadır(Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018).

Günümüzde çağdaş eğitim anlayışının bir parçası olan öğrencinin birden çok duyusuna hitap etme olgusu somut materyaller için oldukça önemli bir durumdur. Matematik ve geometrinin bu yaklaşıma uygun olması ve desteklemesi matematikten görselleştirme yaklaşımını bir adım öne çıkartmaktadır (Uysal, 2012).

Matematik ve matematiğin bir alt dalı olan geometrinin çeşitli kavramların ve normlardan meydana gelen öğrencilerin soyut algılarına hitap eden bir olgu değildir. Aynı zamanda bu olgular bireyin kendisini ifade edebilmesine yardımcı olan, problemlere çözüm üretme, sistematik düşünme, sonuçlar hakkında tartışabilme ve bireylerin üst düzey düşünme yollarını geliştiren bir düşünme biçimidir (Aydın ve Doğan, 2012).

Türkiye’nin uluslararası alanda yapılan sınavlarda elde ettiği başarı hiçbir zaman beklenen düzeylere gelmemiştir. Özellikle matematik alanında başarı düzeyi genel olarak çok düşük bulunmaktadır. Her ne kadar Millî Eğitim Bakanlığını bu konu ile ilgili çalışmalar, reformlar yaparak sistematik olarak bazı projeler gerçekleştiriyor olsa da halen uluslararası alanda ve okullar düzeyinde istenilen hedeflere ulaşamamıştır (EARGED, 2018).

Derslerde kullanılan öğretim materyalleri, en genel tanımı ile eğitim öğretim süreci içerisinde etkin rol oynayan her türlü araç ve gereçler olarak ifade edilmektedir. Bu araç gereçlerin kullanılmasındaki en temel amaç, konu ile alakalı olan alt amaçların ilişkilendirilmesi, modellenmesi, kimi zaman öğrenciyi etkin kılmak, kimi zamanda anlaşılması zor olay soyut kavramların somutlaştırılması için kavramları resmetmek olarak söylenebilir (Yıldız, 2014).

1.1. Problem Durumu

Matematik öğretiminin başarılı bir şekilde yapılabilmesi için öğrencilerin neyi hangi seviyede bildikleri ve matematik öğrenmek için öğrencinin nelere ihtiyacının olduğunun bilinmesi gerekmektedir. Öğrencilerin daha etkin bir öğrenme süreci geçirebilmeleri içinde öğretmenlerin öğrencileri destekleyici nitelikte olması ve öğrencinin karşılaştırma yapabilme gücünün geliştirilmesi gerekmektedir (Okuyucu, 2019).

Çoğu araştırmacı öğrencilerde istenilen matematiksel becerilerin kazandırılabilmesi için matematiğin yapısına uygun olan ve matematik ile alakalı kavramları anlama, işleme alma, kavrama ve işlemler arasındaki ilişkiyi kurmaya yönelik bir öğretim ortamının öğrencilere sunulması gerektiği düşüncesini savunmaktadır (Van de Walle, 2013). Bu kapsamda matematik dersi öğretim programında kavramsal anlamının önemli olduğu söylenebilir.

Kavramsal anlama, bir konuya ait temel kavramların fikirlerle ve ilişkilerle açıklanabilmesidir. Bir diğer kavram olan işlemsel anlama da matematikte kullanılan kuralların ve normların sembolize edilmesidir. Her iki kavram da birbiri ile yakından ilişkilidir (Baykul, 2014). Bu kavramlarda göz önüne alınmadan verilecek olan her türlü eğitim bir bakıma yarım ve eksik kalacaktır. Matematik sorularını çözmek ya da matematiği biliyor olmak sadece işlemleri hızlı ve hatasız bir şekilde yapmak demek değildir. Ne yazık ki günümüzde ailelerin büyük bir çoğunluğu ve okuldaki eğitimcilerin büyük bir bölümü öğrencileri ulusal sınavlara hazırladığı için öğrencilerin kavramları oluşturmasına ve anlamlandırmasına imkân vermemektedir (Soylu ve Aydın, 2006). Öğrencilere verilen eğitimler sonucunda yapılan öğrenmeler test edildiğinde öğrencilerin büyük bir bölümünün işlemsel bilgiyi kullandığı ve kavramsal bilgiyi anlamlandıramadığı görülmüştür.

Öğrencilerin lise çağına gelene kadar derslerinde anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirebilmesi için öğrenecekleri soyut bilgilerin somut materyaller aracılığı ile desteklenmesi gerekmektedir. Bu şekilde sağlanan öğrenme ortamı sayesinde öğrenciler hem kavramsal bilgiyi hem de işlemsel bilgiyi bir arada kullanarak matematik öğrenimini tam anlamı ile sağlama imkânı bulabilecektir (Kelly, 2006).

Öğrencilerin büyük bir bölümü matematik dersini anlamakta zorlanmaktadır. Böyle bir sorunun ortaya çıkmasında etkili olan en önemli neden matematiksel kavramların soyut niteliğe sahip olması olabilir. Matematiğin bir alt dalı olan geometri de soyut kavramları

içeren yapının bir parçasıdır. Somut materyallerin matematik öğretiminde kullanılması, kavramların öğrencilere somut bir şekilde sunulmasıyla birlikte konuların temelini oluşturan kavramların daha kolay öğrenilmesini sağlayabilir (Van de Walle, 2013). Burada bahsi geçen somut materyaller: nesnelere, resimler, modeller gibi özel olarak tasarlanan ve soyut matematiksel ifadeleri somutlaştıran araç gereçler olarak ifade edilebilir.

Türkiye’de uygulanmaya başlanan yeni matematik dersi öğretim programı ile birlikte matematik öğretiminde materyal kullanımı giderek önem kazanmaya başlamıştır. Matematik dersindeki konulara ilişkin geliştirilen materyaller, soyut matematik kavramlarının öğretilmesi ve temsil edilmesi amacıyla tasarlanmış, öğrencilerin farklı duyarına hitap ederek anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesine yardımcı olmaktadır. Derslerin işleniş aşamasında kullanılan materyaller bazen gündelik yaşantıda kullanılan malzemelerden olabileceği gibi bazen de özel maddelerden üretilen araç gereçlerden de oluşabilir (Passelaigue ve Munier, 2015).

Öğretim alanında kullanılan materyaller günümüzde pek çok teori tarafından desteklenmekte ve derslerde kullanılmaya özendirilmektedir. Bu teorilerin ortak noktası mantıksal ve matematiksel bilgilerin öğrencinin zihninde ilişkilendirerek kavram öğretiminin daha kolay yapılandığını savunmasıdır. Çağdaş eğitim anlayışının birincil hedefi özgür ve bilimsel düşünebilen bireylerin yetiştirilmesidir. Bu eğitim anlayışı ile kendisini geliştiren bireyler karşısına çıkan durumları sorgulayan, bilgilerini tekrar tekrar gözden geçiren, durumlar karşısında eleştirilerde bulunabilen ve doğru bildiği bilgileri bile gözlemleyen ve deneyen bir yapıya sahiptir (Özdemir, 2008).

Bütün alan eğitimlerinde olduğu gibi matematik alanında verilen eğitimde de öğretim programları içerisinde öğrencilerde geliştirilmesi istenen bazı beceriler ön planda tutulmaktadır. Öğrencilerin akıl yürütmeleri, geometrik düşünmeleri ve genelleme yapmaları gibi çeşitli beceriler bilginin ve geometrik fikirlerin daha anlamlı hale gelmesinde oldukça önemli bir konuma sahiptir. Bu becerilerin geliştirilmesinde öğrencilerin buldukları çözüm üzerinde düşünmeleri, yeni kavramlar öğrenmeleri ve elde ettikleri sonuçları geçerli ifadelerle sunabilmeleri gerekmektedir. Bu amaç doğrultusunda öğrencilerin sorularını çoğaltarak keşfetmeye çalışmaları büyük önem taşımaktadır (MEB, 2013, 2018).

Öğrencilerin bilgiyi zihninde nasıl anlamlandırdığı ve hangi şemalara yerleştirdiği öğrenme ortamı ile doğrudan bir ilişki içerisinde. Dersin dikkat çekici olması ders için

kullanılan araç gereçlerin birden fazla duyuya hitap etmesi ve dersin görsel ve işitsel materyallerle desteklenmesi öğrenci açısından dersin daha anlamlı hale gelmesine yardımcı olacaktır. Özellikle matematik ve geometri de soyut olan kavramların öğrencilere öğretilmesinde kullanılan araç ve gereçlerin öğrencilerin birden fazla duyusuna hitap etmesi oldukça önemlidir (Olkun, 2001). Geometri, matematiğin önemli bir öğrenme alanı olup, ortaokul düzeyinde önemli bir yeri vardır (Gürbüz ve Durmuş, 2009). Geometri öğrenme alanı, bireyin düşünmesini sağlayan ve şekilleri zihninde canlandırarak çözüme ulaşmasını sağlayan bir bilim dalıdır (Hızarcı, 2004). Ayrıca öğrencilerin ispat yapma becerilerinin gelişmesinde öğrencilere fırsat verir (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000).

Geometri konuları, diğer matematik konularına göre daha fazla soyut kavram içermekte ve özellikle de bu konular arasında yer alan geometrik cisimler konusu, öğrencilerin hayal güçlerini geliştirmektedir (Yıldız, 2009b). Türkiye'deki ortaokul öğrencilerine yapılan sınav sonuçları incelendiğinde, öğrencilerin geometri öğrenme alanında başarı yüzdelerinin düşük olduğu görülmektedir. Örneğin Seviye Belirleme Sınavına (SBS) giren altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencileri, geometri öğrenme alanındaki soruların yaklaşık dörtte birini yanıtlarken; (MEB, 2010a; 2010b). Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş Uygulamasında da (TEOG) öğrencilerin en çok geometriyle ilgili sorularda zorlandıkları tespit edilmiştir (TEOG, 2014). Bu kapsamda, araştırmada geometrik cisimlerin öğretiminde somut materyal kullanımının öğrencilerin başarısına etkisi incelenmiştir. Ayrıca öğrencilerin geometriye ilişkin öz-yeterlik ve tutumlarına da bakılmıştır.

1.2. Araştırmanın Önemi

Öğretim sürecinde somut materyal kullanımı, öğrencilerin programda öngörülen hedeflere ulaşmasında etkin bir rol oynar (Karamustafaoğlu, 2006). Bu doğrultuda, öğretim programı, öğrencilerin öğrenme sürecinde somut materyallerle kendi fikirlerini oluşturmalarına fırsat vermektedir (Akkaya, Durmuş ve Pişkin-Tunç, 2012). Piaget (1971) matematiksel kavramların anlaşılması için öğrencilerin birçok tecrübe yaşayacağı somut materyallere gereksinim olduğunu ifade etmiştir (Akt. Byoung, 2001). Benzer şekilde pek çok araştırmacı, materyallerin öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin gelişiminde önemli bir rol oynadığını kabul etmektedirler (Kamii, Lewis ve Kirkland, 2001). Bu kapsamda, matematik derslerinde somut materyal kullanımının öğrenciler için yararlı olduğu söylenebilir. Literatür incelendiğinde de, pek çok çalışma matematik derslerinde

somut materyal kullanmanın öğrenciler için birçok yönden faydalı olduğunu göstermektedir (Dokur, 2013; Erşen, 2014). Çünkü somut materyal kullanma, öğrencilerin kavramlar arasında ilişki kurmasına yardımcı olur (Akkan ve Çakıroğlu, 2011; Olkun ve Toluk-Uçar,2007). Öğrencilerin uzamsal görselleştirme ve zihinde canlandırma yeteneklerinin gelişmesine fırsat verir (Yıldız, 2009a). Ayrıca öğrencilere sınıf içinde tartışma ortamı yaratarak görüş açılarını zenginleştirme fırsatları sunar (Bulut, Çömlekoğlu, Seçil, Yıldırım ve Yıldız, 2002). Özellikle ortaokul çağındaki öğrenciler, bilgilerin somut modellerle temsil edildiği öğrenme ortamlarında daha anlamlı öğrenirler (Clements ve McMillen, 1996'dan akt. Pişkin-Tunç, Durmuş ve Akkaya, 2012). Örneğin Kutluca ve Akın (2013), çalışmasında matematiksel kavramların öğretiminde ya da öğrenilen kavramları somutlaştırmada ve kalıcılığını sağlamada dört kefeli cebir terazisi somut materyalinin etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Kadagöl (2018), matematik dersinde somut materyal kullanımının öğrencilerin zihninde döndürme becerilerinin geliştirdiğini tespit etmiştir. Okuyucu (2019), altıncı sınıf öğrencileri ile yürüttüğü çalışmasında, somut materyalle desteklenmiş öğrenme ortamının öğrencilerin hacim kavramını anlamada etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca literatürde somut materyaller ile bu materyallerin derslerde kullanımının öğrencilerin matematik dersine karşı olumlu görüşe sahip olmalarında etkili olduğu pek çok çalışmaya rastlanmıştır. Örneğin Enki (2014), yedinci sınıf öğrencilerinin çoğunun derslerde kullanılan materyaller hakkında pozitif düşüncelere sahip olduklarını ortaya çıkarmıştır. Benzer şekilde Bakkaloğlu (2007), matematik öğretmeni adaylarının somut materyal kullanmayla ilgili olumlu görüşlere sahip olduklarını tespit etmiştir. Sarı (2010), somut materyaller ile yapılan öğretimin, 4. sınıf öğrencilerinin 3 zamanlı periyotta geometri başarısında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim olduğunu ortaya çıkarmıştır. Ayrıca, öğrencilerin çoğunun somut materyaller ile yapılan dersleri daha eğlenceli bulduklarını ifade etmiştir.

Türkiye'de geometri öğretiminde somut materyalin kullanıldığı çalışmalar incelendiğinde yapılan çalışmaların az olduğu, daha çok 4. 6. ve 7.sınıf öğrencilerinde uygulandığı ve farklı konularda yapıldığı görülmektedir (Enki, 2014; Erşen, 2014; Okuyucu, 2019; Sarı, 2010). Geometrik cisimler konusunda materyalin kullanıldığı çalışmalar incelendiğinde ise, geometrik cisimlerin tamamını kapsayan çalışmalara rastlanılmadığı ve bu çalışmalarda da genellikle öğrenci görüşlerine yer verildiği görülmektedir (Gökkurt, Deniz, Soylu ve Akgün, 2012; Gökkurt, Dündar, Soylu, ve Tatar, 2012). Geometrik cisimlerin öğretiminde somut materyal kullanımının sekizinci sınıf

öğrencilerinin başarısına, tutumlarına ve öz-yeterliğine etkisini inceleyen çalışmalara pek rastlanamamıştır. Oysa ortaokul son sınıfta öğrenim gören sekizinci sınıf öğrencilerinin Liselere Geçiş Sınavına (LGS) hazırlandıkları dikkate alınırca, başarılarını arttırmaya yönelik çalışmaların yapılması gerektiği görülmektedir. Dolayısıyla bu araştırmada, geometrik cisimlerin öğretiminde somut materyal kullanımının sekizinci sınıf öğrencilerinin başarısına, tutumlarına ve öz-yeterliğine etkisi incelenmiştir. Böylece, bu araştırmadan elde edilecek verilerin ilgili literatürdeki boşluğu dolduracağı ve geometrik cisimlerin öğretimine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.3. Araştırmanın Amacı ve Problemi

Bu çalışmanın amacı, geometrik cisimlerin öğretiminde somut materyal kullanımının 8. sınıf öğrencilerinin matematik başarısına, geometriye ilişkin tutumlarına ve öz-yeterlik algılarına etkisini belirlemektir. Bu kapsamda, geometrik cisimlerin öğretiminde somut materyalin kullanıldığı deney grubuyla, somut materyalin kullanılmadığı kontrol grubun akademik başarıları, geometriye yönelik tutumları ve öz-yeterlikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır? sorusuna cevap aranmıştır. Bu problem çerçevesinde aşağıdaki alt problemlere çözüm aranmaya çalışılmıştır:

1. Geometrik cisimlerin öğretiminde, kontrol grubunda bulunan öğrencilerin ön test ile son test akademik başarı puanları ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
2. Geometrik cisimlerin öğretiminde, deney grubunda bulunan öğrencilerin ön test ile son test akademik başarı puanları ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
3. Geometrik cisimlerin öğretiminde, deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin ön test ile son test akademik başarı puanları ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
4. Geometrik cisimlerin öğretiminde, kontrol grubunda bulunan öğrencilerin ön test ile son test geometriye yönelik tutum puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
5. Geometrik cisimlerin öğretiminde, deney grubunda bulunan öğrencilerin ön test ile son test geometriye yönelik tutum puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
6. Geometrik cisimlerin öğretiminde, deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin ön test ile son test geometriye yönelik tutum puanları arasında

istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

7. Geometrik cisimlerin öğretiminde, kontrol grubunda bulunan öğrencilerin ön test ile son test geometriye yönelik öz-yeterlik puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
8. Geometrik cisimlerin öğretiminde, deney grubunda bulunan öğrencilerin ön test ile son test geometriye yönelik öz-yeterlik puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
9. Geometrik cisimlerin öğretiminde, deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin ön test ile son test geometriye yönelik öz-yeterlik puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
10. Deney grubunda bulunan öğrencilerin uygulama sonrası görüşleri nelerdir?

1.4. Sayılılar

1. Öğrencilerin, Geometrik Cisimler Başarı Testindeki sorulara objektif olarak yanıtladıkları düşünülmektedir.
2. Öğrencilerin, ölçeklerdeki maddeleri objektif olarak yanıtladıkları düşünülmektedir.
3. Öğrencilerin, görüşme formundaki soruları objektif olarak yanıtladıkları düşünülmektedir.

1.5. Araştırmanın Sınırlamaları

1. Bu araştırma Ankara ilindeki bir devlet ortaokulun sekizinci sınıfında öğrenim gören toplam 60 öğrenci ile sınırlandırılmıştır.
2. Bu araştırmanın uygulama süresi 2016-2017 eğitim öğretim yılı içerisinde gerçekleştirilmiştir.

BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇEVÇEVE

2.1. Matematik Nedir?

Eğitim sisteminin en temel yapı taşları arasında sayılan ve en önemli konulardan birisine sahip olan matematik eğitime ilişkin tanımlamalar yapılırken bazı güçlükler yaşanmaktadır. Bilimin, teknolojinin ve öğretim metotlarının zaman içerisinde hızlı bir şekilde geliştiği düşünüldüğünde, matematik programı ve eğitimin geliştirilebilmesi için matematiğin ne olduğu, hangi alanlara hizmet ettiği ve matematik eğitimi kapsamında yaşanan eksikliklerin neler olduğunun belirlenmesi gerektiği söylenebilir.

Matematik kavramına ilişkin geçmiş dönemlerden günümüze kadar eğitimciler tarafından kabul edilen ortak bir görüş anlayışı geliştirilememiştir. Yapılan araştırmalar sonucunda matematik bir araç ve amaç olarak iki farklı biçimde ele alınmıştır. Matematik, çoğu bilim dalını kapsayan ve bunun sonucunda da uygulama alanlarında bir anlatım ve çıkarımsama aracı olarak kullanılmaktadır (Kutluca ve Akın, 2013).

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından Lise düzeyinde öğrenim gören öğrenciler için hazırlanmış olan öğretim programında matematik kavramı tanım olarak şu şekilde ifade edilmiştir (MEB, 2018):

- Matematik kavramı soyut kavramlarla ilişkilendirilen gündelik yaşamın düşünce yapısını ifade etmektedir. Aynı zamanda bize yabancı gelen düşüncesinin kendisi değil, düşüncelerimizi ifade etmekte kullanılan özel simgeler olarak tanımlanmıştır.
- Matematik, ele alınan her türlü bilginin çözümlenmesi için üretilen çözüm yollarını ifade eden ve buluşçu düşünceyi destekleyen evrensel bir dil, kültür ve teknolojidir.
- Matematik aynı zamanda bizi sonuca en kısa ve en hızlı şekilde sonuca yönlendiren etkin bir yazılım ve programlama dilidir.

Başka bir tanımlamada ise matematik, bilimsel bir düşüncenin temeli olarak ifade edilmiştir. Aynı zamanda bir bilim dalı olarak adlandırılmaktadır. Matematik sayesinde içinde bulunduğumuz dünya ve çevresel koşulları algılamamızda bizlere katkı

sağlamaktadır. Kısacası algıladığımız her şeyi matematik sayesinde şekillenmektedir. Çoğu kişi matematiği problem çözme sanatı olarak ifade etmektedir (Aydın-Karaca, 2014).

2.2. Matematik Öğretimi

Matematik öğretimini tanımlamadan önce öncelikli olarak öğretim kavramının tanımlanması gerekmektedir. Öğrencilerin öğrenmelerini sağlamak amacıyla düzenlenen ve planlanan bir etkinlik süreci olarak ifade edilmektedir. Etkili bir öğretim süreci için birçok değişken birlikte değerlendirilmeli ve aralarındaki iletişime dikkat edilmesi gerekmektedir. Bu değişkenler; öğretmen, öğrenci, okulun fiziki yapısı, öğrenci tutumları, programlar gibi birçok değişken bulunmaktadır. Eğer bu bahsi geçen değişkenler etkin bir şekilde ele alınır ve değerlendirilir ise etkili bir öğretim sürecinden bahsedilebilir (Aydın-Karaca, 2014). Tabi bu unsurlar etkili bir matematik öğretimi içinde geçerli olan durumlardır.

Matematik öğretiminin en temel amacı, öğrencilere matematik ile alakalı olarak gereken bilgi ve becerilerin aktarılması, öğrendiği bilgileri gerekli durumlarda kullanarak farklı alanlara uyarlayabilmesi için gereken aktarımın sağlanmasıdır. Bu temel amacı gerçekleştirebilmek için birçok unsuru dikkate almalı ve merkeze öğrenci alınarak değerlendirilmesi gerekmektedir (Çakmak, 2004).

Günümüzde matematik, okul dersleri arasında çok önemli bir konuma sahiptir. Çoğu derse göre de bazı ayrıcalıkları bulunmaktadır. Bunun en temel nedeni her ülkede matematik dersi ilkokulun ilk yıllarından itibaren zorunlu ve ders programları saati bakımından en geniş zaman dilimine sahip derslerin başında gelmesidir. Bunun yanı sıra matematik dersi çoğu öğrenci için başarısızlık ve korku duyulan dersler arasında yer almaktadır. Aslında bu durum tam tersi olmalı ve öğrenciler matematiğe ilgi duymalı ve düşünce yapısı olarak matematikle birlikte güçlenmelidir. Uygulamaya dönük olarak matematik dersi çocuklar için eğlenceli ve kullanışlı bir hale getirilmesi gerekmektedir (Kesgin, 2017).

Zaman içerisinde matematik öğretimi çok sayıda değişikliğe uğrayarak hem anlatım hem de algılanış olarak çeşitlenmiştir. Bundan elli sene öncesinde öğretmenler matematik dersini anlatırken geleneksel yöntem olarak tahtaya bir kuralı yazar ve yine tahtada o kuralı açıklamak için bazı yöntemler kullanarak dersi işlemeye çalışırdı. Daha sonrasında öğretmen bu kurala ilişkin bir örnek vererek öğrencilerinden örnekler bekler ve alıştırmalar yaparak dersin daha iyi anlaşılacağı düşüncesine inanmaktaydı. Oysa günümüzde

matematik öğretimi, öğrencilerin yaparak, yaşayarak, düşüncelerini yansıttığı bir öğrenme biçimini temel almaktadır (Ersoy, 2000).

2.3. Matematik Başarısını Etkileyen Faktörler

Son yıllarda hem ulusal hem de uluslararası alanlarda yapılan değerlendirmeler sonucunda, Türk öğrencilerin matematik testlerinde almış oldukları ortalamaları çok düşük olduğu ifade edilmektedir. Örnek verilecek olursa 2009 yılında yapılan ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin katıldıkları seviye belirleme sınavında 20 sorunun sorulmuş olduğu testten ortalama 2,36 puan olduğu görülmektedir. Benzer şekilde yıllara göre yapılan sınavlarda da ortalamaların çok fazla değişmediği bilinmektedir (MEB, 2009).

Yurt dışında yapılan sınav sonuçları incelendiğinde ise, PISA (2012) sonuçlarına göre Türkiye’de sınava katılan öğrencilerin büyük bir bölümünün ikinci düzey öğrenmelere sahip olduğu görülmüştür. Aynı sınav sonucunda öğrencilerin %1’lik bölümünün üst düzey performans gösterdiği de ifade edilmiştir. Aynı şekilde EARGED (2010, 2011)’e göre, ulusal ve uluslararası sınavlarda öğrencilerin matematik alanında yeterince başarılı olamadıkları görülmektedir (Akt. MEB, 2013).

Öğrencilerin PISA sonuçlarından her dönem düşük puanlar alması, öğrencilerin bu konudaki başarısızlıklarına neden olan faktörlerin belirlenmesi hususunda çeşitli araştırmaların yapılmasına neden olmuştur. Farklı dönemlerde yapılan araştırmalar incelendiğinde, matematik dersinde başarılı olmayı etkileyen çok sayıda faktörün olduğu görülmüştür. Bireylerin öğrenmesini etkileyen faktörler hem bireylerin kişilik özellikleri ile alakalıyken aynı zamanda yaşadığı çevresel faktörlerde etkileyebilmektedir. Bireysel farklılıktan kaynaklı olarak ortaya çıkan faktörler; zekâ, bilişsel stil farklılıkları, bireysel yetenekler, hazırbulunuşluk düzeyleri, kişisel öğrenme yöntemleri, cinsiyetleri, derse olan tutumları, öz-yeterlikleri, kaygıları, yaşları gibi birçok faktör sayılabilir (Bosker, 1999).

Bireylerin öğrenme faaliyetlerini genel olarak yakın çevresi etkilemektedir. Bu çevrenin başında genellikle aile, arkadaş ilişkileri ve okul ortamı gelmektedir. Etkin bir öğrenme ortamının oluşturulmasında okullara büyük görev ve sorumluluklar düşmektedir. Okulların ve ders ortamlarının işlendiği sınıfların fiziksel koşulları, dersin işleniş aşamasında kullanılan araç ve gereçlerin işlevsel özellikleri, konuların güncel olması, dersi anlatan öğretmenin niteliği gibi faktörler okulla ilgili faktörleri oluşturmaktadır. Ailesel faktörler ise ailenin çocuktan beklentisi, çocuğun desteklenmesi, ders çalışma ortamının

onun istekleri doğrultusunda düzenlenmesi ve ailenin çocuğa rehberlik etmesi gibi durumlar öğrenci başarısı ile doğrudan ilişkilidir (Thomson vd., 2003).

Öğrencilerin bireysel farklılıklarının bulunması ve psikolojik alt yapısının uygunluğu öğretilmek istenen konuların istenen düzeyde olmasını farklılaştıran en önemli unsurların başında gelmektedir. Çünkü her bireyin, öğrenme gücü, hazırbulunuşluğu, öğrenme hızı, eğitim ortamındaki etkileşim düzeyi gibi faktörlerin farklılık göstermesinden kaynaklanmaktadır. Bu durumda derslerdeki başarının bireyler arasında farklılık göstermesine neden olmaktadır. Akgül'e (2014) göre öğrencilerin derslerinde başarısız olmalarına neden olan faktörleri, hastalık, psikolojik rahatsızlıklar, sosyal çevre, okul ile uyumsuzluklar ve okul tarafından öğrenciye uygulanan öğretim programı olarak sıralanmaktadır. Aile tarafından oluşturulan başarısızlık beklentisi çocukta başarısızlık görülmesinde etkili olmaktadır. Eğer öğrenci bir konuda başarısız olacağına inandırılmış ise öğrencinin hevesi kırılır ve başarısız olur. Bununla birlikte çocuğun yetenekleri körelir ve giderek öğrenme yetisini kaybeder.

Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı olarak bilinen PISA 2012 yılında yapmış olduğu bir araştırmada öğrencilerin matematik dersine yönelik olarak tutumlarını belirlemek amacıyla gerçekleştirdiği araştırmada sekiz değişken üzerinde durarak duyuşsal yönden yeterliklerini belirlemeye çalışmıştır. Bunlar:

- Matematik dersine karşı duyulan ilgi,
- Matematik dersine yönelik olarak araçsal motivasyon,
- Matematiksel öz benlik algısı,
- Matematiksel davranışlar,
- Matematik çalışma ahlakı,
- Matematik dersine yönelik özyeterlik algısı,
- Problem çözme sürecinde gösterdiği azmi,
- Problem çözmeye ilişkin açıklık duygusu olarak sıralanmaktadır (Akt. MEB, 2013).

Matematik dersi hem dünya da hem de Türkiye'de zorunlu dersler arasında yer almaktadır. Bu zorunluluğa rağmen öğrenciler matematik dersini öğrenirken bazı zorluklar yaşayabilir. Yaşanan bu zorluklardan dolayı da öğrenciler matematik dersine ilişkin olarak olumsuz tutum geliştirmekte ve buna paralel olarak da öğrenci başarısı düşmektedir (Baykul, 2014).

Matematik dersinde öğrencilerin olumlu tutum geliştirmesinde ve üst düzey performans sergilemesinde, kaygı faktörü oldukça önemli bir konu haline gelmiştir. Bilişsel açıdan incelendiğinde kaygı öğrenme ve performans üzerinde olumlu ve olumsuz etkisinin olduğu bilinmektedir. Yapılan bazı çalışmalarda, kaygının yapılan bir görevin performansını artırabileceği gibi aynı oranda azaltabileceği de anlatılmaya çalışılmıştır (Bowen, 1999). Bu bakımdan öğrencilerin matematik dersine olan kaygılarının mümkün olduğu kadar giderilmesi ve öz-yeterliklerinin artırılması hususunda öğretmenlere büyük sorumluluklar düşmektedir. Dolayısıyla öğretmenlerin sınıf ortamında etkili öğretim yöntem ve teknikleri kullanmaları gerektiği söylenebilir.

Öğrencilerin eğitim alanında başarılı ya da başarısız olmalarını etkileyen faktörlerden bir diğeri de öğrencilerin okumuş oldukları derslere ilişkin olarak geliştirmiş oldukları inançlarıdır. Bir inanç sistemi olarak adlandırılan öz-yeterlik Albert Bandura (1997) tarafından desteklenen ve geliştirilen sosyal öğrenme kuramında temel unsur olarak yer almaktadır. Bireyin herhangi bir şeyi yapabilme inancı olarak ifade edilen öz-yeterlik, bireylerin kendisinde bulunan becerileri etkin bir şekilde kullanabilmesi için kendisine karşı özgüven duyması olarak tanımlanmaktadır.

Öz-yeterlik kavramı bireye sunulan herhangi bir görevi yerine getirmesi için kendisinde gerekli olan bütün öğrenme boyutlarını kapsayan ve bunları etkili bir şekilde kullanma imkânı sunan uygulama süreci olarak ifade edilmektedir. Ayrıca öz-yeterlik inancı bireylerin kendisinde var olan beceriler ile alakalı olmayan ayrıca bu beceriler ile neler yapacağına karşı göstermiş olduğu inancı da kapsamaktadır. Matematik başarısı ile özyeterlik arasındaki ilişkiyi belirlemek amacı ile yapılan araştırmalarda, özyeterlik algısının matematik başarısına etkisinin olduğu belirlenmiştir (Yabaş ve Altun, 2009).

2.4. Matematik Öğretiminde Yapılandırmacı Yaklaşım

Bilimsel alanlarda ve öğrenme alanında yapılan çalışmalarda insanoğlunun öğrenmesi noktasında farklı yaklaşımların konuşulmasına zemin hazırlamıştır. Özellikle psikoloji alanında yaşanan değişimler sonucunda öğrenme alanında davranışçılığın ve bilişselcilikten farklı olarak yeni bir yaklaşımın ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu yeni yaklaşım yapılandırmacı yaklaşım olarak ifade edilmektedir. Yapılandırmacılık aynı zamanda “oluşturmacılık”, “kurmacılık”, “yapılandırıcı öğrenme” gibi farklı isimlerle ifade edilmektedir. Yapılandırmacı yaklaşımın kurucularından olan Piaget’e göre zihin bilgiyi

işlerken özümleme, uyuma ve dengeleme işlevlerini gerçekleştirmesi gerektiğini savunmaktadır (Akt. Saban, 2002).

Çevresi ile birlikte aktif bir şekilde etkileşim halinde bulunan öğrenciler, bilişsel gelişim sürecinde zihinlerinde kendi dünyasını oluşturur ve bunun sonucunda da bireysel yaşantıları, bilgiyi algılamasıyla ve yorumlamasıyla birlikte kendi yapısal inşasını oluşturmuş olur. Öğrenciler öğrenme sürecinde öncelikli olarak bir bilgiyle ilk defa karşılaştıklarında öncelikli olarak daha öncesinden var olan bilgilerini yeni bilgi ile karşılaştırarak anlamlandırmaya çalışır. Bu aşamada özümleme işlevini gerçekleştirmiş olur. Eğer eski bilgi ile yeni bilgi arasında bir çelişki (çakışma) var ise öğrenci bu süreçte yeni bilgiye göre kendi zihninde bilgiyi değiştirerek yeniden yapılandırmaktadır. Bu aşamada da uyma işlevini gerçekleştirmektedir. Öğrenci zihninde yaşanan bu süreç içerisinde zihin dengeleme işlemini gerçekleştirerek birey zihninde öğrenme sonuca ulaştırmıştır. Kısacası bilgiyi yeniden anlamlandırmıştır (Tuncer, 2008).

Yapılandırmacı yaklaşımda öncelikli olarak öğrenci sınıf içerisinde aktif olan ve yeni bilgiyi birincil kaynak olarak ele alan inşacı konumunda yer almaktadır. Bu yaklaşım içerisinde temelde ifade edilen düşünce, öğrencilerin kendi zihinlerinde daha öncesinde var olan her türlü bilginin edindiği deneyimlerle karşılaştırarak bilişsel bir süzgeçten geçirerek yeni bilgiyi oluşturmasıdır. Öğrenci öğrenmiş olduğu bu yeni bilgiyi, basitleştirerek ve kendi anlama yetenekleri ile özümsemektedir (Tuncer, 2008).

Öğrencilerin tutumları, inançları ve davranışlarından yapılandırmacı yaklaşımda etkilenmektedir. Aynı zamanda bu yaklaşımla birlikte öğrenci kendi çözümlerini oluşturabilmekte, kendisine ait fikir ve düşüncelerini ortaya koyarak özgüvenini geliştirebilmektedir (Gürdal, Şahin ve Çağlar, 2001).

Yapılandırmacı yaklaşıma ait bazı varsayımlar bulunmaktadır. Bunlar:

- Bilgi deneyim sonucunda yapıllaştırmaktadır. Bir başka ifade ile öğrenciler bilgileri öğrenmek için kendi içsel süreçlerini kullanmaktadır.
- Öğrenme, dünyanın bireysel bir yorumu ile ortaya çıkmaktadır. Öğrenci bilgiyi kendi başlarına öğrenmektedir.
- Öğrenme süreci bir aktivite olarak değerlendirilmektedir. Bu noktada birey bir bilgiyi öğrenebilmesi için bir yaşantı geçirmesi gerekmektedir.

- Öğrenme süreci gerçek yaşamdan kaynaklı olarak ortaya çıkmaktadır. Öğrenciler öğrendikleri bilgileri gerçek yaşamlarında zenginleştirerek yaşanan olaylara yansıtması gerekmektedir (İşman, 1999).

Matematik eğitiminde yapılandırmacı yaklaşımdan bahsedecek olursa öncelikli olarak öğrencilerin nasıl öğrendikleri ve öğretmenlerin öğrenme sürecinde bulunan öğrenciler için matematiğe ilişkin algılarını güçlendirmek için neler yaptıklarından bahsetmek gerekmektedir.

2.5. Öğrenme Kuramları

Mevcut durumda yer alan öğrenme kuramları iki başlık altında toplanmaktadır. Bunlardan birincisi davranışçı öğrenme kuramı diğeri ise bilişsel alan yaklaşımı olarak ifade edilmektedir. Özellikle matematik öğretimine ilişkin olarak kullanılan ve daha ilgili olan yaklaşım bilişsel alan yaklaşımıdır (Altun, 2000).

2.5.1. Bilişsel Öğrenme Kuramı

Bilişsel gelişim bireylerin çevrelerindeki dünyayı anlamasına ve öğrenmesine yardımcı olan aktif zihinsel etkinlikleri kapsamaktadır. Bilişsel gelişim alanında geliştirilmiş olan yaklaşımlara bilişsel gelişim kuramları adı verilmektedir (Baykul, 2002).

Bilişsel gelişim kuramında yer alan ifadeler doğrultusunda öğrenmenin doğrudan gözlemlenemeyeceği anlaşılmaktadır. Bilişsel gelişim kuramında öğrenme zihinsel bir süreç olarak ele alınmaktadır. Farklı bir yaklaşım olan davranışçı yaklaşımda ifade edilen öğrenmenin davranışta meydana gelen değişim tanımlaması, bilişsel gelişimde zihinde gerçekleşen öğrenme yapısının dışa yansımaları olarak ifade edilmektedir. (Özden, 2000).

2.5.1.1. Buluş Yoluyla Öğrenme (Bruner)

Bilişsel gelişim kuramcıları bireylerin bilişsel gelişimini tepkilerin uyarıcıdan bağımsız olarak gerçekleştiğini ifade ederek bireyin gelişimini üç dönem içerisinde ele almıştır. Bu dönemler, eylemsel, imgesel ve sembolik dönem olarak belirlenmiştir. Bruner bilişsel gelişim kuramını geliştirirken bireylerin çocukluktan itibaren geçirmiş olduğu gelişim fonksiyonlarını incelemiş ve buna göre belirli dönemlerin olması gerektiğine karar vermiştir. Her dönem kendi içerisinde belirli yaş dönemlerine ayrılmıştır. Bu dönemler eylemsel, imgesel ve sembolik dönemlerdir (Baykul, 2002).

Buluş yolu ile öğrenmede öğrenciler herhangi bir alanda öğrenme gerçekleştireceklerinde öncelikli olarak konunun yapısını kendi kendilerine öğrenebilecekleri program durumları vererek sonuca ulaşmaları beklenmektedir. Bilişsel gelişim kuramında öğrenme tümevarımsal olarak gerçekleştiğine inanılmaktadır. Yani öğrenci ayrıntılardan ve örneklerden yola çıkarak genel kurallara ulaşmaktadır. Buluş yolu ile gerçekleşen öğrenmelerde öğrenciler öğretmen tarafından kendilerine verilen örnekler arasında ilişkiler kurarak konunun yapısını detaylı olarak keşfeder. Bu aşamada öğrenci sezgisel düşüncelerini ön plana çıkartmak zorundadır. Bu şekilde gerçekleşen öğrenme sürecinde öğretmen, öğrencileri destekleyerek eksik kanıtlardan doğruya ulaşmalarına yardımcı olur ve sonuçta durumu ispat etmelerini bekler. Aynı zamanda buluş yolu ile öğrenmenin gerçekleşebilmesi için öğrencinin bazı ön öğrenmeleri gerçekleştirmiş olması gerekmektedir (Busbridge ve Özçelik, 1997).

2.5.1.2. Bilişsel Gelişim Kuramı

Kurama göre öğrenme süreci özümseme, uyum ve bilişsel denge kavramları ile açıklanmaktadır. Eğer öğrencinin öğrenmiş olduğu yeni bilgi eski bilgi ile uyuşmuyor ise var olan durumda bireyde özümseme gerçekleşmediği için bir dengesizlik durumu ortaya çıkar. Birey bu durumdan kurtulmak için öncelikli olarak yeni bir şema oluşturmaktadır. Bu aşamada özümseme işlemi kendi içerisinde dönüştürmeyi içermektedir. Uyum içinde zihnin değişmesi gerekmektedir. Bilişsel gelişim denge kurulması ile sonuca ulaşmaktadır. Bireylerde oluşturulan şemalar zihinsel işlevlerle açıklanmaktadır. Bireyler hayatları boyunca yeni şeyler öğrendiklerinde bu işlevleri sürekli olarak kullanmaktadır (Nicolopoulou, 2004).Piaget'in bilişsel gelişim kuramında 4 dönem bulunmaktadır. Birey bu dört dönemde farklı özellikler sergilemektedir

Duyusal motor dönemi (0-2 yaş): Doğumdan itibaren yaklaşık olarak iki yaşına kadar geçen süreyi kapsamaktadır. Bu aşamada bebekler dünyayı tanımak için farklı deneyimlerde bulunur ve çeşitli motor aktiviteleri gerçekleştirir. Bu dönem aynı zamanda duyuşsal motor dönemi olarak da adlandırılmaktadır.

İşlem öncesi dönem (2-7 yaş): Yaklaşık olarak çocukların iki ile yedi yaş arasında kalan dönemi ifade etmek için kullanılmaktadır. Bu dönemde çocuklar özellikle bazı sözcükleri imgeleri ve çizimleri kullanarak dünyada algıladıklarını temsil etmeye çalışır. Bu dönemde özellikle çocuklarda benmerkezci düşünce yapısı görülmektedir.

Ayrıca çocuklarda yapaycılık, odaktan uzaklaşmama, sembolik ve paralel oyun, özelden özele akıl yürütme gibi farklı kavramlarda görülmektedir (Ceyhan, 2002).

Somut işlemler dönemi (7-11 yaş): Çocuklar bu dönemde sezgisel düşünce sistemini mantıklı akıl yürütmeye bırakmaktadır. Bu dönemde çocuklarda zihinsel problemlerin çözümüne ilişkin yetenekleri gelişmektedir. Bu nokta da çocuklar soyut kavramları değil somut kavramları düşünmektedir. Problemin çözümü için nesnelere somutlaştırarak problemi daha olanaklı hale getirirler.

Soyut işlemler dönemi (11 yaş ve üzeri): Bu dönem çocukların ergenlik dönemine denk geldiği için öncelikli olarak ergen ben merkezliği görülmektedir. Bu dönemde öncelikli olarak her zaman kendi bildiklerinin doğruluğunu savunurlar ve herkesin kendisi ile uğraştığını, takip ettiğini düşünürler. Bu süreçte çocuklar tam anlamı ile yetişkin düşüncesine sahip değildir ama bir yetişkin gibi düşünmeye de adım atmış olurlar. Bu dönemde aynı zamanda soyut kavramları öğrenebilir ve hayal gücünü kullanabilir. Ortalama 15 yaşına geldiğinde entelektüel olgunluğa erişerek zihinsel faaliyetlerini daha düzenli olarak gerçekleştirebilir (Ceyhan 2002).

2.6. Geometri Öğretimi ve Geometrik Düşünme?

Geometri konularının günümüz eğitim sisteminde öğretim kademelerinin çoğunluğunda bulunması bu dersin hayatımızdaki öneminden kaynaklandığı bilinmektedir. İnsanoğlunun hayatında yer alan eşya ve varlıkların hepsi geometrik bir şekilden esinlenerek yapılmıştır. Bireylerin hayata dair çözmeleri gerektikleri sorunların bazılarında yine geometri becerilerinin kullanıldığı bilinmektedir. Örneğin, bir ustanın duvarı kaplaması, çerçeve yapımı, malzemelerin saklandığı bir deponun yapı gibi alanların yapımında geometrik bilgilere ihtiyaç duyulmaktadır (Altun, 2008).

Geometri kavramı içerisinde yer alan bütün ilişkisel kavramlar genel olarak gündelik hayatın içerisinde öyle ya da böyle insanlar tarafından kullanılmaktadır. Özellikle ilköğretim matematik öğretimi içerisinde geometri kavramlarının yer almasının bazı nedenleri bulunmaktadır. Bunlar (Baykul, 2005):

- İlköğretim kademesinde yer alan matematik çalışmalarının öğrencilerin eleştirel ve yarıcı düşünme becerileri üzerinde çok önemli bir konuma sahip olması. Buna göre de geometri çalışmaları öğrencilerin bu becerilerinin gelişmesine katkı sağlamaktadır.

- Geometri konuları, matematiğin cebir kısmı olan alandaki kavramların daha kolay öğrenilmesine destek vermektedir. Örneğin kesirli sayılar anlatılırken kare ve dikdörtgenden yararlanmak.
- Geometri, matematiğin gündelik yaşamda kullanılan en önemli parçalarından birisi olması, odaların şekilleri, bina yapımı gibi alanlarda sıklıkla kullanması örnek verilebilir.
- Geometri aynı zamanda bilim ve sanat alanlarında da aktif olarak kullanılmaktadır.
- Geometrik kavramlar öğrencilerin yaşadıkları dünyanın anlamlandırılmasında ve daha iyi tanınmasında yardımcı olmaktadır.
- Geometri öğrencilerin eğlenceli vakit geçirmelerine ve matematiği sevmelerine katkıda bulunmaktadır.

Başer ve arkadaşlarının (2002) yapmış olduğu araştırmada geometri öğretiminde sadece düz anlatım yolu kullanmanın öğrencileri sürekli olarak soyut düşünceye yönlendirmeleri, gerçek hayat ile ilişkili olan kavramları soyut biçimde aktarmanın öğrencilerin derse olan ilgisini azalttığını belirtmiştir. Geometri öğretiminde kullanılan yöntem ve teknikler öğrencilerin ders ile alakalarının değişmesinde etkili olmaktadır. Gerçek yaşam ile ilişkilendirilen kavramlar ve somut materyal kullanımı öğrencilerin akademik başarısını artıracığı gibi geleneksel yöntemlerin kullanılması ve düz anlatımın tercih edilmesi tam tersi bir etki yapacağı bilinmesi gerekmektedir.

Öğretmenler geometri konularında öğrencilere somut materyallerin kullanıldığı ortamların hazırlanması gerekmektedir. Bu şekilde işlenen dersler öğrenci başarısına olumlu katkı yapılacağı varsayılmaktadır. Bu şekilde düzenlenecek ortamlarda öğrenciler açısından şunlar hedeflenmektedir:

- Gerçek hayat ile alakalı ilişkiler kurmak,
- Bilişsel sürece katkı sağlamak,
- Farklı düşünme becerilerini kazanmasını sağlamak,
- Derse ilişkin yeni kavramları öğrencilere benimsetmek,
- Geometri de öğrendiklerini gerçek hayatta uygulamasını sağlamak.

Geometrik düşünme kendisine has bir yapı içerisinde matematiksel bir düşünme biçimi olarak ifade edilmektedir. Aynı zamanda geometri öğretiminin hedef ve kazanımları açık bir şekilde belirlenmeli ve öğrencilerin sahip olacakları geometrik düşünce

düzeylerinin ortaya koyulması gerekmektedir. Bu yönü ile geometrik düşünme kendi içerisinde bazı süreçler ile ifade edilmektedir. Geometrik düşüncenin belirlenen hedef doğrultusunda geliştirilebilmesi için öğretim metotları ve etkinlikleri sürecin en başında özenle düzenlenmesi gerekmektedir (Mistretta, 2000).

Bireylerin geometrik düşünce sistemi ve bağlı buldukları süreçleri inceleyen çok sayıda çalışma yapılmıştır. Bu araştırmalar içerisinde en önemlisi ve geçerliliğini koruyanı “ Van Hiele Geometrik Düşünme Modeli” seçilmiştir. Bu düşünme modelinde insanların farklı düzeylerde olduğu belirtilmiştir. Belirlenen bu düzeyler insanların geometrik kavramlar üzerinde nasıl düşündükleri ve düşünce tiplerinin neler olduğu üzerinde durmaktadır. Aynı zamanda bu modelde öğrencilerin belirlenen hedeflere ulaşabilmesi için daha önceden planlanan etkinliklere ve geometrik kavramlara ilişkin özellikleri keşfetmeleri gerekmektedir (Baykul, 2005).

Van Hiele tarafından geliştirilen modelde aynı yaş grubunda yer almasa bile öğrencilerin hepsi basamakları aynı sıra ile geçmektedir. Öğrencilerin bir basamakta öğrenmiş oldukları etkinlikler bir sonraki basamaktaki öğrenmeleri kolaylaştırmaktadır. Ayrıca öğretmenlerin öğrencilerin buldukları düzeyleri bilmesi, öğretim etkinliklerinin düzenlenmesinde ve akademik başarının artırılmasında oldukça önemlidir (Altun, 2008).

Van Hiele’in Geometrik Düşünme Modelinde yer alan düzeyler şu şekildedir.

Birinci düzey: Bu düzey görsel düzey olarak da adlandırılabilir. Bu aşamada çocuklar soyutlama işlemi gerçekleştiremez. Genellikle şekillerle ilgilenirler ve şekillerin özellikleri üzerinde dururlar. Öğrenciler bu aşamada kare ve dikdörtgen kavramlarının aynı şey olmadığını bilir. Bu düzeyde yer alan öğrenciler nesnelere ile yaşantı geçirdikçe şekillere ilişkin değer yargıları da değişmektedir.

İkinci düzey: Bu düzey analitik düzey olarak da adlandırılabilir. Bir sınıfa ait şeklin özelliği ile bu şeklin yer aldığı sınıfı temsil ettiğini anlayabilir, şekle ilişkin genellemeler yapabilir. Öğrenci bu düzeyde şekle ilişkin özellikleri fark edebilirken mantıksal olarak sırlama yapamayabilir. Öğrenciler bu aşamada şeklin nasıl göründüklerinden ziyade hangi özellikleri taşıyıp taşımadıkları ile ilgilenmektedir.

Üçüncü düzey: Bu düzey tümdengelim ya da yaşantıya bağlı çıkarım olarak da adlandırılmaktadır. Bu aşamada öğrenciler şekiller arasındaki ilişkileri ve tanımları anlayabilmektedir. Bu basamakta öğrenci şekilleri özelliklerine ve ilişkilere göre

sınıflandırabilir ya da gruplandırabilir. Kısacası öğrenci bu düzeyde karenin dikdörtgenin özel bir çeşidi olduğunu kavramaktadır.

Dördüncü düzey: Öğrenciler bu düzeyde aksiyom, teorem ve tanımlardan yola çıkarak yapılan ispatın anlamını ve önemini kavramaktadır. Öğrenciler bu düzeye geldiklerinde geometriyi bir bilim olarak değerlendirmekte ve ona göre çalışmalarını yürütmektedir. Öğrenciler bu düzeyde aynı ispat ile farklı yaklaşımlarda bulunarak iki farklı mantıksal yürütme yöntemini kullanabilir.

Beşinci düzey: Geometrik düşünme sisteminde en ileri düzeyi ifade etmektedir. Bu düzeyde öğrenci iki aksiyomatik sistem arasındaki farklılıkları ve ilişkileri kavrayabilmektedir. Aynı zamanda geometri diliminin önemi üzerine çalışmalarda bulunabilir.

Van Hiele tarafından geliştirilen bu modelin temelinde iki temel varsayım bulunmaktadır ve bu yaklaşımların öğretim sürecine yansımaları şu şekilde gerçekleşmektedir (Okuyucu, 2019):

- Geometrik düşünme düzeyleri belirli bir hiyerarşik düzen doğrultusunda gerçekleşmektedir. Bu aşamada öğrencilerin bilişsel düzeylerine dikkat edilmeli ve ders buna paralel olarak planlanmalıdır.
- Somut objeler sayesinde öğrencinin geometrik anlama düşüncesi gelişmektedir. En alt düzeyde özellikle somut objeler daha önemlidir.

Öğretmenler, öğrencilerin geometrik düşünce sistemlerini geliştirmek adına hedeflenen amaçlara uygun materyallerle desteklenmiş uygun ortamlar hazırlaması gerekmektedir. Öğretmen bu noktada özellikle öğrencilerin hazır bulunuşluk seviyelerini dikkate almalı ve seviyelerine uygun eğitimler vermelidir. Öğrencileri gerektiği durumlarda yönlendirmeleri ve doğru çözüme ulaşmaları için onları cesaretlendirmelidir. Öğrenciler öğrenme sürecinde aktif olmalıdır. Öğretim sürecin içerisinde öğrenci ve öğretmen birlikte gelişmektedir. Aynı zamanda öğrencinin anlamlı öğrenmesini destekleyen gözlem, tartışma ve analizler yapılmalıdır (Şahin, 2008).

2.7. Matematik ve Geometri Öğretiminde Somut Materyal Kullanımı

2.7.1. Materyal Kullanımı ve Önemi

Günümüz eğitim sisteminde uygulanmakta olan eğitim yaklaşımları değişen ve gelişen dünya şartlarında bireylerin karşılaştıkları problemler için çözüm önerisi üretmeyi, okul ortamında öğrendikleri bilgileri gündelik yaşamlarına aktarmaları hedeflenmektedir. Öğrencilerin problem çözme becerisi kazanması, matematik ve geometri alanlarında elde ettikleri başarının artması için oluşturulan matematik sınıflarında öğrencileri daha fazla düşünmeye sevk edecek farklı öğretim programlarının uygulanması ve aynı zamanda verilen eğitimi destekleyen materyallerin kullanılması önerilmektedir (Bayram, 2004). Bu amaç doğrultusunda matematiksel kavramların öğrenilmesinde gerçek ve somut deneyimlerin uygulanması, öğretimin somuttan soyuta şeklinde ilerlemesi ve öğrenme ortamlarında somut materyallerin kullanılması gerekmektedir.

Matematik eğitimi için somut materyal kullanımına ilişkin çok sayıda araştırma (Bakkaloğlu, 2007; Enki, 2014; Kadagöl, 2018; Okuyucu, 2019) yapılmıştır. Yapılan araştırmalarda matematik eğitiminde somut materyallerin kullanımına ilişkin çeşitli yorumlamalar ve farklı düşünceler ortaya atılmıştır. Bazı araştırmacılar öğretimde kullanılan materyalin somut ve sanal manipulatif olarak yer aldığını ifade ederken, bazı araştırmacılar deneysel yöntemler kullanarak materyallerin geometri alanlarında öğrencilerin öğrenmelerini inceleyerek yorumlamalarda bulunmuştur. Yapılan araştırmalar bir bütün olarak incelendiğinde matematik eğitimi için kullanılacak olan materyallerin zenginleştirilmesi kavramsal öğrenmenin gerçekleştiği durumlarda öğrencilere yardımcı olacağı düşünülmektedir. Olkun (2001) tarafından yapılan bir araştırmada öğrencilerin hacim konusunu işlerken sorun yaşadıklarını ve bazı kavramları öğrenemediklerini söyleyerek, hacim konusunda birim küp kullanarak hacim kavramına ilişkin yapılandırmalarında etkili olduğunu ve öğrencilerin bu süreç içerisinde kendilerine uygun zihinsel faaliyetlerde aktif olarak katıldıklarını belirtmiştir.

2.7.2. Matematik Öğretiminde Materyal Kullanımı

Öğrencilerin akademik başarılarının artırılmasında, matematiksel kavramların anlamlandırılıp kavramlar üzerinde öğrencileri farklı düşüncelere yönlendirilmesinde, öğrenilen bilgiler arasında ilişkilerin kurulmasında ve geometri öğretiminde kullanılmak üzere geliştirilmiş çok sayıda materyal bulunmaktadır (Bayram, 2004). Bu alanlarda hazırlanan materyaller farklı kavramlarla ifade edilebilmektedir. Materyallere aynı

zamanda “manipulatif”, “nesne” ve “model” kavramları da kullanılabilir. Öğrencilerin öğrenmelerinde kullanılan materyaller, soyut kavramların ifade edilmesinde ve anlamlandırılmasında etkili olan somut malzemeler, ders araç gereçleri ya da bilgisayar ortamlarında hazırlanmış içeriklerden oluşabilmektedir.

Matematik öğretmenler konseyi tarafından 2000 yılında yayınlanan makalesinde somut materyaller ile ilgili bazı standartlar getirilmiştir. Bunlar, matematik ve geometri konularında soyut düşüncelerin öğrenciler tarafından somutlaştırılması için kullanılan, model ya da temsili olarak öğrenciler tarafından hissedilen, dokunulan, tutulan ya da hareket ettirilen nesnelere olarak tanımlanmıştır (NCTM, 2000). Moyer (2001) ise soyut olan matematik kavramlarının temsil edilmesinde ve somutlaştırılması amacıyla tasarlanmış olan öğrencilerin duyularını harekete geçirerek bilişsel süreçlerine etkisi olan dinamik nesnelere olarak tanımlamaktadır.

Öğrencilerin matematiksel kavramları öğrenmeleri için geliştirilen somut materyaller her zaman sınıfta bulunmak zorunda değildir. Gerekli olduğunda dışarıdan da temin edilebilir. Örneğin, boncuklar, çubuklar, özel matematik dersi için hazırlanmış birim küpler, örüntü blokları, tangram ya da geometrik şeritler olarak çeşitli malzemeler kullanılabilir.

De Walle matematik öğretiminde kullanılan somut materyallerin büyük öneme sahip olduğunu ifade etmiştir. Matematik öğretiminde yer alan soyut bir kavramın öğrencilere doğrudan gösterilememesi bunun yerine somut materyallerin kullanılmasının gerektiğini savunarak, bu materyallerle girdiği etkileşim sonucunda bir soyutlama işlemi gerçekleştiren öğrenci soyut kavramları daha iyi öğreneceğini belirtmiştir (Akt. Olkun ve Toluk-Uçar, 2007).

Matematik derslerinde somut materyallerin kullanılması aynı zamanda öğrencilerin derse olan ilgilerini artırarak kendi bilgilerini yapılandırmalarında yardımcı olmaktadır. Matematik öğretiminde kullanılan somut materyallerin öğrencilere sağlamış olduğu çok sayıda faydası bulunmaktadır. Bunlar (Yıldız, 2009a):

- Öğrencilerin matematiksel olarak akıl yürütmelerine ve kavramsal ilişkiler arasında keşiflerde bulunmaya yardımcı olur.
- Öğretmen derste somut materyal kullandığında, derse olan ilgisi ve tutumunda artış sağlanabilir.
- Geliştirilen matematik materyallerinde öğrenciler bazı örüntüleri keşfedebilir.

- Öğrencilerin akıl yürütmesinde etkili olan çarpımsal düşünme becerilerinin gelişmesinde faydalı olabilir.
- Çoğu geometrik yapının anlamlandırılmasında ve soyut kavramların öğretilmesinde etkin olarak kullanılabilir.
- Geometrik nesnelere arasındaki ilişkileri keşfedebilir.
- Öğrenciler tarafından kullanılan matematiksel dilin gelişmesine ve bilgiyi farklı alanlara aktararak temsil edilmesine imkân sunar.
- Öğrencilerin uzamsal görselleştirme yeteneklerinin gelişmesine zemin hazırlar.
- Öğrencilerin zihinde döndürme yeteneklerinin gelişmesine olanak sağlar.

Yapılan araştırmalar sonucunda matematik ve geometri derslerinde somut materyal kullanmanın eğitim alanında çok fazla faydasının olduğu söylenebilir. Örneğin geometrik tangram setleri ile öğrenciler çeşitli geometrik şekillerin dönüşümlerini gerçekleştirebilecek, şekiller arasında çevre ve alan ilişkilerini çözümlenerek soyut kavramları öğrenebilecek bu sayede de geometrik kavramlara ilişkin bilgi dağarcıklarını geliştireceklerdir. Ayrıca materyal kullanımı hakkında ders öğretmenin gereken hazırlıkları yapması gerekmektedir. Aksi halde öğrencilere olumlu katkılar sağlayan materyal bir anda akademik sorunların yaşanmasına neden olabilir (Moyer, 2001).

Öğretim etkinliklerinde çeşitli materyal kullanan öğretmenler için asıl meselesi olan öğretim amaçlarını göz ardı ederek bu materyalleri sadece öğrencilerin ilgisini çekmek ve dersi daha eğlenceli işlemek adına kullanırsa materyallerin asıl hedefinden uzaklaşmış olur. Clements (1999) matematik dersinde kullanılan materyallerin öğrencilerin matematiksel düşünce güçlerini geliştirmesine ve yeni fikir üretmelerine yardımcı olacağını ifade etmekte ve derslerde tek başına materyal kullanımının anlamlı öğrenmeye yol açmayacağını belirtmektedir. Bu noktada en önemli olan unsur kavram öğretiminde uygulanan materyallerin öğretmenler tarafından nasıl kullanıldığıdır. Bunun en önemli nedeni de materyali hangi amaçla kullanacağını bilen öğretmen, kendi öğretimini de bu materyale uygun olarak tasarlamaktadır (Fuson ve Briars, 1990).

Somut materyaller öğrenmeyi, öğretmeyi destekleyen ve öğretmenlere ders anlatımı noktasında yardımcı olan araç ve gereçlerdir. Anlamlı öğrenmenin gerçekleşebilmesi için öğretmen tarafından belirlenen hedef ve davranışlara uygun materyallerin kullanılması öğretim açısından oldukça önemlidir. Ayrıca uygun materyal seçiminde dikkat edilmesi gereken bazı hususlar bulunmaktadır. Bu çerçevede kapsamında Kaplan (2005) uygun materyal seçimine ilişkin dikkat edilmesi gereken noktaları şu şekilde sıralamaktadır:

- Belirlenen amaca hizmet etmesi,
- İmkânlar doğrultusunda birden fazla amaca dönük olması,
- Öğretmen tarafından kolay kullanılabilmesi,
- Öğrencilerin hazırbulunuşluk seviyelerine uygun olması,
- Matematiksel kavramlar için uygun zihinsel şemaları temsil edebilmesi,
- Öğrenciler açısından derse motive edici olması,
- Hazırlanan öğrencilerin yaş düzeyine uygun olması,
- Karşılaşılan problem durumlarına ilişkin gerçekleri yansıtabilmesi,

Yukarıda ifade edilen özelliklere sahip olan somut materyaller kullanılarak öğrencilere anlatılan derslerde akademik başarılarının daha yüksek olacağı tahmin edilmektedir. Materyal kullanımının ders içi etkin katılım noktasında sağlamış olduğu bir diğer fayda da öğretmenin transfer edebilmesidir. Matematik öğretiminde kavramların öğretimi konusunda sıkıntı çektikleri konulardan birisi de matematiksel soyutlama ve sembolleştirmeyi zihinlerinde canlandıramamalarıdır. Bu noktada öğretmen tarafından kullanılan somut materyaller bilginin somuttan soyuta doğru bir transferin mümkün olacağı düşünülmektedir (Kamina ve Iyer, 2009).

Somut materyallerin matematik ve geometri öğretiminde kullanımına ilişkin genel bir değerlendirme yapılacak olursa materyal kullanımının birçok öğrenmenin gerçekleştirilmesinde faydalı olacağını fakat materyallerin tek başlarına anlamlı öğrenmenin gerçekleştirilmesini sağlamayacağı düşünülmekte ve derse giren öğretmenin iyi bir hazırlık yapması gerektiği söylenebilir.

2.7.3. Somut Materyal Kullanımının Avantaj ve Dezavantajları

Yapılan araştırmalarda derslerde kullanılacak olan materyallerin seçiminde öğrencilerin gelişim düzeyine uygun materyallerin seçilmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Eğitim ortamında kullanılan materyaller seçilirken özellikle Piaget'in bilişsel gelişim kuramı ön planda tutulmalı ve seçimler bu doğrultuda gerçekleştirilmelidir. Bunun yanı sıra şu hususlara da dikkat etmek materyalin olumlu yönde kullanılmasına fayda sağlayacaktır (Çontay, 2012):

Öğretmen özelliği: öğretim araçlarının büyük bir çoğunluğu doğrudan öğretmen tarafından kullanıldığı için ders için seçilen araç ve gereçler, öğretmen tarafından kullanılabilir olması gerekmektedir. Bu noktada öğretmen kullanım hususunda kendisini güvensiz

hissettiği durumda bu araç gereçleri kullanmayı bırakarak daha güven duyacağı ve yetkin hissettiği araçlara yönelmesi daha doğru olacaktır.

Konu alanı özelliği: Dersin öğretiminde kullanılacak araç gereçlerin seçiminde dikkat edilmesi gereken bir başka hususta anlatılacak olan dersin konu alan özelliğidir. Öğretilen dersin hangi alanda ve hangi amaca yönelik olduğu iyi bilinmeli ve buna uygun materyaller seçilmelidir.

Öğretim hedefler: Eğitim alanında kullanılan her türlü araç gereç öncelikli olarak öğretimin amaçlarına ulaşması için kullanılmaktadır. Ders için kullanılacak materyal dersin amaç ve hedefleri ile uyumlu olmalıdır. Aksi bir durumda materyal dersin amaçlarına hizmet etmeyecek ve gerekli görülen kazanımlar gerçekleşmeyecektir.

Öğrenci sayısı: Öğretim noktasında öğrenci sayısı oldukça önemlidir. Sınıf mevcudunun az olduğu ortamlarda materyallerden herkes yararlanırken daha kalabalık sınıflarda materyal kullanımı güçleşmektedir. Böylece yaparak ve yaşayarak öğrenme gerçekleşmemektedir ve öğrenmeyi sınırlandırmaktadır. Bundan dolayı materyal seçerken geniş kitlelere hitap eden araç ve gereçler seçilmelidir.

Fiziki koşullar: Öğretim ortamlarında seçilen her türlü materyal öncelikli olarak dersin işleneceği fiziki ortama uygun olarak seçilmeli ya da mevcut durum materyal için uygun hale getirilmelidir. Örneğin karanlık ortamlarda kullanılan araçlar için ortamın karanlık hale getirilmesi söylenebilir.

Matematik ve geometri öğretimini için kullanılan somut materyallerin bazı faydaları bulunmaktadır. Bunlar:

- Soyut kavramların öğretilmesinde somutlaştırma görevi üstlenmektedir.
- Karmaşık ve zor öğrenmeleri basitleştirmektedir.
- Öğrencilere kavram öğretiminde gerçek yaşantılar sağlamak.
- Görülmesi ve ulaşılmaması mümkün olmayan yaşantılar sunarak öğrencilere yardımcı olmak.
- Öğrencilere alıştırmaya ve tekrar imkânı sunar.
- Öğrenmede kalıcılığı artırma imkânı sunar.
- Farklı öğrenme stillerini destekler.
- Öğrenmede zamanı kısıtlayarak verimliliği yükseltmede yardımcı olur.
- Bilgilerin hatırlanmasına yardımcı olur.
- Çoklu öğrenme ortamları kullanılarak kalıcılığı artırmaktadır.

Yukarıda bahsi geçen avantajların yanı sıra öğretimde materyal kullanımının öğrenciler ve öğretmenlere karşın bazı dezavantajları bulunmaktadır.

- Öğrenciler ve öğretmenler arasındaki iletişimi azaltacağı düşünülmektedir.
- Öğretmenler kendilerine yeni görevlerin yüklenmesini istemediği için kolayca kaçması.
- Öğrenme-öğretmen sürecinin mekanikleşmesi,
- Materyallerin öğretmenlerin yerini alması,
- Öğretmenlerin materyal kullanımına karşın isteksiz olması,
- Öğretmenlerin materyal kullanımına ilişkin yeteri kadar bilgiye sahip olmaması,
- Bazı öğretmenlerin teknolojik materyalleri kullanmakta zorlanması,

Öğretim etkinlikleri esnasında kullanılmak üzere hazırlanan materyaller, çok ayrıntıya sahip olmamalı, verilmek istenen mesajı yalın ve anlaşılır bir şekilde verecek yapıya sahip olması gerekmektedir. Ne yazık ki öğretmenlerin büyük bir kısmı öğretim aracı olarak kullanılan materyallerin hangi amaç için kullanıldığı konusunda fikir sahibi değildir. Çoğu gelişmekte olan ülkeler, gelişmiş ülkelere ithal edilen öğretim malzemeleri olarak düşünülmekte ve amaca uygun olarak kullanılmamaktadır. Bu yanlış anlaşılmanın giderilmesi için ve materyallerin öğrenmeye destek veren araçlar olarak görülmesi materyallerin öğretmenler tarafından geliştirilmesine olanak sağlar (Tuncer, 2008).

2.8 Geometri Öğretiminde Somut Materyalin Kullanıldığı Ortamlar

Yeni ortaokul matematik dersi programında (MEB, 2018), öğretmen ve öğrencilerin dersin işlenişi esnasında somut materyallerin kullanılmasını istemektedir. Matematik ve geometri derslerinde kullanılacak olan materyallerin doğrudan satın alınabileceği gibi öğretmen, öğrenci ve veli işbirliği ile ortaklaşa da yapılabilir. Bu materyaller yapılırken dersin hedeflerine uygunluğuna dikkat edilmesi gerekmektedir. Matematik ve geometri derslerinde kullanılan çok sayıda materyal bulunmaktadır (Demirel, Somyürek ve Yılmaz, 2017).

Materyallere ilişkin açıklamalar program kılavuzunda yer almaktadır. Bu materyaller MEB Ders Aletleri Yapım Merkezi tarafından tasarlanıp satılabilmektedir. Aynı zamanda bazı materyaller öğrenciler tarafından rahatlıkla temin edilebilen türden olabilmektedir. Örneğin, fasulye, ip, kutu, top, su vb. Matematik ve geometri dersinde

kullanılan materyallerin kullanımına ilişkin olarak dikkat edilmesi gereken noktalardan bazıları aşağıda verilmiştir (Özmantar ve Bingölbali, 2009).

- Derste materyal kullanılmadan önce öğretmen materyal ile deneyim yaşamalı, bu sayede materyali daha iyi tanırsın ve öğrenme sürecini desteklersin.
- Öğrencilere materyali tanımaları için fırsat verilmeli.
- Dersin işlendikten sonra materyal kullanan öğrencilerin duygu ve düşünceleri sınıf ortamında paylaşılmalı.
- Materyal ile elde ettikleri bilgileri kendi cümleleri ile açıklama fırsatı tanınmalı.
- Öğrencilere yönelik geliştirilen materyalleri sadece oyun aracı olarak görmeleri engellenmeli.
- Materyaller ders esnasında ve sonrasında özenle korunmalı.

Eğitim ortamlarında somut materyallerin kullanılması soyut kavramların bilgiye dönüşmesinde faydalı olurken aynı zamanda etkili ve kalıcı öğrenmenin üzerinde de etkili olabilmektedir. Bu doğrultuda öğrenciler somut materyallerle birlikte bir yaşantı geçirerek eğitsel kavramları kendi kendilerine yapılandırmalarında da oldukça büyük katkısı bulunmaktadır (Tutak ve Birgin, 2008). Genel olarak geometri öğretimi, uygulama ve öğretim ekseninde çerçevesinde birleştirilmiştir. Bu tarz öğretim tekniklerinde özellikle ortam belirleyici rol oynamaktadır. Böylesi ortamlarda somut materyaller öğrencilere araştırma imkânı sunarken aynı zamanda serbest çalışma imkânı da sunmaktadır (İnan, 2006).

Özellikle ortaokul kademeleri öğrencilerin somut dönemden soyut döneme geçtikleri en önemli akademik basamak olarak değerlendirilmektedir. Soyut kavramlar üzerine yapılan araştırmalar gösteriyor ki öğrencilerin bir olay karşısında soyut düşünebilme kapasiteleri öncelikli olarak dünyadaki somut nesnelere üzerinde algılamaları ile doğrudan ilişkili olduğudur. Soyut matematiksel kavramların öğrencilerin daha iyi anlamlandırabilmeleri için somut nesnelere dönüştürülmesi ve daha açık bir dil ile ifade edilmesi, öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerinin ve hayal dünyalarının gelişmesine katkı sağlayabilmektedir (Gürbüz, 2007).

Matematik ve geometri ile alakalı olan çoğu kavram için doğası gereği soyut niteliğe sahiptir. Çocukların gelişim dönemleri dikkate alınarak akademik başarıları düşünüldüğünde bu kavramların doğrudan öğretilmesi ve öğrenciler tarafından algılanması çokta kolay değildir. Bundan dolayı da matematik ve geometri ile ilgili kavramlar, somut ve yaşantı modellerinden yararlanılarak ele alınması gerekmektedir (MEB, 2009). Öyle ki

somut materyaller öğretmenlerin dahi göremediği gizli bilgileri öğrenciler kendi kendilerine ulaşmasına yardımcı olur (Dede ve Argün, 2003).

Öğrenciler edindikleri bilgileri somut materyaller üzerinde görselleştirdiklerinde ve gerçek nesnelere kullanıldığı ortamlarda öğrenmelerini sürdürdüklerinde daha kalıcı bir öğrenmenin oluştuğu bilinmektedir. Öğretmenlerde bu bilgileri daha anlamlı hale getirmek adına derslerini işlerken soyut kavramları somut nesnelere ilişkilendirerek çeşitli somut materyallerden yararlanabilir. Böylece anlamlı öğrenme daha kolay gerçekleşir. Öğrenciler öğrenme ortamlarında kendilerine sunulan bazı materyalleri elleyleyerek bazı materyalleri de görerek daha kolay bir öğrenme fırsatı yakalayabilir (Baki, 2006).

2.9. Konu Alanı İle İlgili Araştırmalar

Somut Materyal aracılığı ile gerçekleştirilen öğretim sonucunda öğretmen ve öğrencilerin görüşlerini belirlemeyi araştırmanın bu kısmında konu ile alakalı yapılmış çalışmalara yer verilmektedir.

Mccorkle (2001) yaptığı çalışmada matematik dersinde yer alan pozitif ve negatif sayıların farklı yöntemlerle ilişki kurularak toplanmasını ve çıkartılmasını öğretmeyi hedeflemiştir. Deney grubunda yer alan öğrencilere farklı uygulamalar ve materyaller kullanarak öğretim süreci desteklenirken kontrol grubunda yer alan öğrencilere kitapta bulunan bilgilerin ezberlenmesi istenmiştir. Bu şekilde öğrencilere ilişki ve kurallı öğretim yöntemleri uygulanmıştır. Araştırma kapsamında öğrencilere yapılan testler sonucunda kavram öğrenen öğrencilerin testlerden daha düşük, ilişki öğrenme gerçekleştiren öğrencilerin daha yüksek puan aldıkları gözlemlenmiştir.

Gürkan (2005) fen öğretiminde bilgisayar destekli öğretim materyallerinden yararlanarak “Atomun Yapısı ve Periyodik Çizelge” konusunu ele alarak öğrencilerin başarılarını ve kalıcılık düzeylerini incelemiştir. Araştırma dâhilinde ön test, son test ile hatırlatma testleri uygulayarak toplamda 75 öğrenciye ulaşmıştır. Deney grubuna uyguladığı eğitim sonucunda bilgisayar destekli öğretim materyallerinin fen bilgisi dersindeki öğrenci başarısını olumlu yönde etkilediği sonucuna varılmıştır.

Esen (2007), “matematiğe yönelik olarak hazırlanan web destekli öğretim ortamları hakkında öğretmen görüşleri” adlı çalışmada 7.sınıf konusu olan “Rasyonel Sayılar” ünitesine yönelik olarak hazırlanan web destekli materyalin, öğretmenlerin görüşlerine sunulması değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Araştırmada tarama modeli kullanılmıştır. Öğretmenlerin materyalleri değerlendirmesi için 25 soruluk bir anket uygulanmıştır.

Ankette biçimsel ve öğretimsel değerlendirmenin yer aldığı sorular bulunmaktadır. Elde edilen bilgiler ve veriler sonucunda web tabanlı materyallerin biçimsel ve öğretimsel yönden yeterli ve derslerde öğrenci başarısı için kullanılabilceği sonucuna ulaşılmıştır.

Gürbüz (2007) olasılık konusuna yönelik olarak tasarlanan öğretim materyalleri amaçlamıştır. Buna istinaden çeşitli materyaller geliştirmiştir. Araştırma kapsamında bulunan öğrencilere ve öğretmenlere materyallerle alakalı sorular sorulmuş ve görüşleri alınmıştır. Öğrenci ve öğretmenlerle yapılan mülakatlar sonucunda geliştirilmiş olan materyallerle gerçekleşen öğretimin öğrenciler üzerinde olumlu etkilerinin olduğu belirlenmiştir. Bakkaloğlu (2007), matematik öğretmeni adaylarının somut materyal kullanmayla ilgili olumlu görüşlere sahip olduklarını tespit etmiştir.

Tekin (2007) lisede öğrenim gören öğrencilerin zihinde döndürme ve uzamsal görselleştirme yeteneklerini karşılaştırmalı olarak incelemesi ve liselerde uygulanmakta olan mevcut geometri programlarının bu yetenekler üzerinde yeterliliğini ortaya koymayı amaçlamıştır. Araştırmaya katılan dokuzuncu sınıf öğrencilerin diğer sınıf düzeylerine göre zihinde döndürme yeteneklerinin daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tuncer (2008) matematik dersinde somut materyal destekli öğretim ile geleneksel öğretim yöntemlerini kıyaslayarak materyal kullanımının öğrenciler üzerinde nasıl bir etkisinin olduğunu belirlemeye çalışmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilere konulara ilişkin başarı testleri uygulanmıştır. Daha sonrasında kalıcılık düzeyini belirlemek amacıyla konu anlatımı üzerinden geçen iki ay sonrasında tekrardan bir test uygulanmış ve geleneksel yöntemle gerçekleşen öğrenme ile arasındaki farklılıklar belirlenmiştir. Araştırma sonucuna göre materyal destekli matematik öğrenim gören öğrencilerin geleneksel diğerlerine nazaran daha başarılı oldukları gözlemlenmiştir.

Özdemir (2008) sınıf öğretmenleri adaylarının matematik öğretimi dersi alma durumları ile derslerde kullanılan materyaller hakkındaki bilgi ve becerilerini belirlemeye yönelik yaptığı çalışmada öğretmen adaylarının somut materyaller ile uygulamalar hakkında karşılaştıkları zorlukları belirlemeyi amaçlamıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının dersleri somut materyaller düzeyinde nasıl işlediklerini belirlemeyi hedeflemiştir. Yapılan araştırma sonucunda öğretmen adaylarının büyük bir bölümü somut materyalleri, derslerin daha iyi işlenmesinde ve anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesinde aktif olarak kullanılması gerektiğini belirtmiştir. Araştırmanın sonucunda öğretmen adayları genel olarak derslerde somut materyal kullanımının olumlu olduğu görüşüne hâkim iken; kullanılan somut

materyallerin matematik kavramları ile nasıl ilişkilendirileceği noktasında zorlandıkları da belirtilmiştir. Ayrıca öğrencilerin materyaller ile kavramlar arasında nasıl ilişki kuracağına yönelik doğru yönlendirmeleri yapamaması öğretmen adaylarının derslerde somut materyal kullanma noktasında karşılaştıkları en ciddi sorunlardan birisi olduğunu ifade etmiştir.

Bakker (2008) öğrencilerin yaşları ile kullanılan somut materyallerin öğrencilerin uzamsal yeteneklerini belirlemek amacı ile yaptığı araştırmasında, öğrenci özellikleri ve içinde bulunduğu yaş grubu dikkate alındığında somut materyal kullanımının uzamsal yeteneğe ciddi anlamda katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Yolcu (2008) somut nesnelerin öğrencinin anlamlı öğrenmesi üzerinde nasıl bir etkisinin olduğu tespit etmek amacı ile yapılan araştırma sonucunda öğrencilerin somut nesnelere kullanmalarının uzamsal yeteneklerini olumlu yönde etkilediği tespit etmiştir.

Yıldız (2009a) somut materyal kullanımının öğrencilerin uzamsal yetenekleri ile anlamlı öğrenmelerine etkilerini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada somut materyal kullanımının öğrencilerin daha anlamlı öğrenmelerine yardımcı olduğu tespit edilmiştir. Öğrencileri deney ve kontrol grubuna ayırarak yapılan testler sonucuna göre uygulama grubunda yer alan öğrencilerin diğer gruptaki öğrencilere göre anlamlı bir farkın olduğu belirlenmiştir. Aynı zamanda uygulamaya katılan öğrencilerin başarı testleri karşılaştırıldığında uygulama sonrasında gözle görülür bir gelişmenin olduğu tespit edilmiştir.

Bozkurt ve Akalın (2010) derslerde kullanılan somut materyallerin ne tür sorunlara yol açtığını belirlemeyi hedeflemiştir. Yapılan çalışma sonucunda matematik derslerinde eğitim veren öğretmenlerin eğitim programlarında yer alan somut materyal kullanımının zaruri olmasına rağmen, öğretmenlerin somut materyaller noktasında çok fazla bilgi sahibi olmaması, somut materyal kullanımına ilişkin beceri ve deneyimlerinin yeterli seviyelerde olmamasından dolayı öğretmenlerin derslerde materyal kullanımı hususunda zorluk yaşadıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Kutluca ve Akın (2013) ortaokul kademesinde yer alan öğrencilerin tam sayılar konusunun öğretiminde somut materyal kullanımının, öğrencilerin kalıcılıklarına, derse olan tutumlarına ve başarılarına ilişkin öğretmen görüşlerini incelemiştir. Yapılan çalışma sonucunda derslerde matematiksel kavramların öğretiminde ya da öğrenilen kavramların somutlaştırılmasında ve kalıcılığın sağlanmasında kullanılan somut materyallerin etkili olduğu belirlenmiştir. Aynı zamanda somut materyal kullanımının

öğrencilerin analitik düşünmelerine ve sosyal becerilerini geliştirmesinde etkili olduğu görüşüne de yer verilmiştir. Araştırma sonucunda somut materyallerin derslerin daha etkin işlenmesinde faydalı olduğunu ifade etmiştir.

Pişkin-Tunç, Durmuş ve Akkaya (2012) matematikte somut materyal kullanımının öğrenciler üzerinde nasıl bir etkisinin olduğunu belirlemek amacı ile yaptığı çalışmada, matematiksel kavramların öğretiminde sanal materyallerin kullanılması öğrenci açısından oldukça önemli olduğunu, anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesi, bilgilerin daha kalıcı hale getirilmesi noktasında öğretmenlere ve öğrencilere yardımcı olduğunu ifade etmiştir.

Şimşek ve Kuru-Yücekaya (2014) ilköğretim 6. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin geometrik cisimler konusunda somut materyallerin öğrencilerin uzamsal yeteneklerini hangi doğrultuda etkilediğini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonucuna göre somut materyallerin öğrencilerin uzamsal yeteneklerini olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir. Aynı zamanda öğrenci görüşlerine göre derslerde somut materyallerin kullanılması dersle olan ilginin artmasına, kalıcılığın sağlanmasına ve derslerin daha zevkli işlenmesine neden olduğu ifade edilmiştir. Somut materyallerin kullanımıyla beraber öğretim ortamlarının daha eğlenceli, derslerin daha zevkli ve dersi daha rahat anladıkları konusunda öğretmen görüşleri alınmıştır. Enki (2014), yedinci sınıf öğrencilerinin çoğunun derslerde kullanılan materyaller hakkında pozitif düşüncelere sahip olduklarını ortaya çıkarmıştır.

Gökmen, Budak ve Ertekin (2016) ortaokulda görev yapan öğretmenlerin matematik dersinde somut materyal kullanımına ilişkin görüşlerini belirlemeyi amaçlamıştır. Elde edilen bulgular doğrultusunda matematik öğretmenleri derslerde somut materyallerin kullanılması öğrenciler açısından birçok noktada faydalı olduğunu özellikle de kavramların daha iyi öğrenilmesinde etkili olduğu tespit edilmiştir. Öğretmenlerin materyallere karşı geliştirmiş olduğu öz-yeterlik inancının yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Kadağöl (2018), matematik dersinde somut materyal kullanımının öğrencilerin zihninde döndürme becerilerinin geliştirdiğini tespit etmiştir. Okuyucu (2019), altıncı sınıf öğrencileri ile yürüttüğü çalışmasında, somut materyalle desteklenmiş öğrenme ortamının öğrencilerin hacim kavramını anlamada etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır.

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Deseni

Bu araştırmada nicel yaklaşıma dayalı deneysel desen esas alınmıştır. Bu doğrultuda deneysel desenlerden yarı deneysel yöntem kullanılmasına karar verilmiştir. Farklı değişkenler arasındaki neden sonuç ilişkisini araştırmak amacıyla ve araştırma kapsamında yer alan bu değişkenlerin kontrol altında tutularak değişimlerin gözlemlendiği araştırma türü olarak ifade edilmektedir (Karakaya, 2014). Deneysel araştırmalarda deney ve kontrol grupları oluşturulur. Yarı deneysel araştırmalarda ise, deney ve kontrol grupları oluşturulur ancak grupların seçimi rastgele olmaz (McMillian ve Schumacher, 2010). Ayrıca bu yöntemde araştırma yapılacak gruplar üzerinde kontrol sağlama olanağı azdır (Ekiz, 2009). Bu çalışmada deney ve kontrol grupları oluşturularak deney grubuna somut materyal kullanılarak öğretim yapılmış, kontrol grubuna ise somut materyal kullanılmadan öğretim gerçekleştirilmiştir. Bununla birlikte bu gruplar rastgele seçilmeyip 8.sınıf öğrencilerinden alınmıştır. Bu sebeple çalışmada deneysel desene dayalı yarı deneysel yöntem tercih edilmiştir.

Yarı deneysel yöntemde uygulanan faktörlerden etkilenmeyen bağımsız bir grup daha yer almaktadır. Bu desende deney ve kontrol grubunu içeren iki farklı grup yer almaktadır. Fakat bu grup içerisinde yer alan öğrenciler şans faktörü içermeden ve rastgele belirlenmez. Birbirinden ayrıştırılan gruplar arasında yapılan ön test sonucuna göre anlamlı bir fark yok ise göreceli olarak gruplar birbirine denk olarak kabul edilebilir. Araştırma kapsamında belirlenen hipotezlerin test edilmesi aşamasında uygulama sonrasında verilen eğitimler sonucunda her iki grup için yapılan ön-son test puanları arasında anlamlı bir farkın varlığı ya da yokluğu belirlenmek amacı ile kıyaslanmaktadır (Bulduk, 2003'ten akt. Körükcü, 2008). Tablo 3.1' de modele ilişkin tablo sunulmuştur.

Tablo 3.1. Ön Test – Son Test Kontrol Gruplu Model

G ₁	R	O ₁₋₁	X ₁	O ₁₋₂
G ₂	R	O ₂₋₁	X ₂	O ₂₋₂

G₁: Farklı yöntemlerle dersin işlendiği grup (Somut materyal ve DGY yazılımı)

G₂: Farklı bir yöntemin uygulanmadığı (Derslerde geleneksel yöntemlerle dersin işlenmesi)

R: Puanların oluşturulmasında yansızlık

O₁₋₁: Deney grubunun ön test puanları

O₂₋₁: Kontrol grubunun ön test puanları

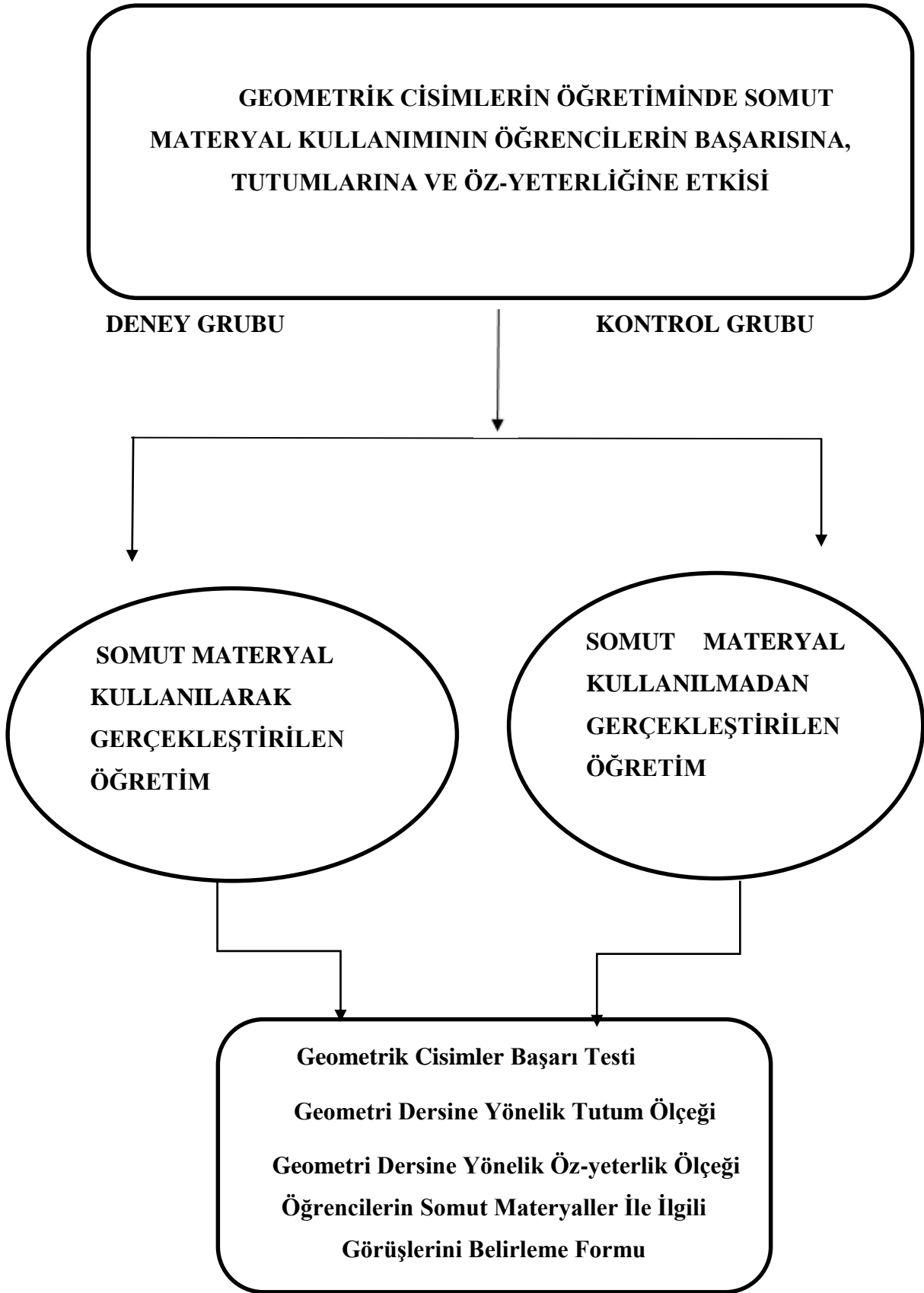
O₁₋₂: Deney grubunun son test puanları

O₂₋₂: Kontrol grubunun son test puanları

X₁: Deney grubu üzerine uygulanan öğretim yöntemi

X₂: Kontrol grubu üzerine uygulana öğretim yöntemi

Araştırma sürecinde uygulanan yöntemde deney grubunda yer alan öğrencilere geometrik cisimler konusu anlatılırken somut materyal kullanılarak öğretim gerçekleştirilmiştir. Ayrıca deney grubunda yer alan öğrencilere öğrencilerin dikkatini çekmek için konuya ilişkin somut materyal bulunamadığı birkaç durumda DGY destekli öğretim materyallerinden yararlanılmıştır. Kontrol grubunda yer alan öğrencilere ise geometrik cisimler konusu anlatılırken somut materyal kullanılmadan öğretim gerçekleştirilmiştir. Araştırma kapsamında bağımlı değişkenler ise matematik başarısı, geometri dersine yönelik tutum ve öz-yeterlidir.



Şekil 3.1: Uygulama Akış Şeması

3.2. Çalışma Grubu ve Veri Toplama Süreci

Bu araştırmanın evrenini Ankara ilinde öğrenim gören tüm ortaokul 8. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın çalışma grubunu Ankara ilinde bir devlet ortaokulunun 8/D ve 8/E sınıflarında okuyan toplam 60 öğrenci oluşturmaktadır. Öğrenci sayıları eşit olup deney grubunda 30, kontrol grubunda 30 öğrenci bulunmaktadır. Bu araştırma, 2016-2017 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde yürütülmüştür. Deney grubunda yer alan öğrenciler D1...D30 olarak, kontrol grubunda yer alan öğrenciler ise K1...K30 olarak kodlanmıştır.

Bu çalışmada deney grubunda yer alan öğrencilere geometrik cisimler konusu anlatılırken somut materyal kullanılarak öğretim gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubunda yer alan öğrencilere ise geometrik cisimler konusu anlatılırken somut materyal kullanılmadan öğretim gerçekleştirilmiştir.

Deney grubuna işlem uygulanmadan önce araştırmacı tarafından öncelikle Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programındaki (MEB, 2013) geometrik cisimler konusuyla ilgili kazanımlar çıkarılmıştır. Sonrasında bu kazanımlara yönelik somut materyalleri kullanabilecekleri yapılandırmacı yaklaşıma etkinlikler oluşturulmuştur. Etkinliklerin hazırlanmasında alanında uzman iki öğretim üyesinin görüşlerinden faydalanılmıştır. Uzman görüşleri doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılarak somut materyalin merkezde olduğu matematik öğretimi gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin derse olan dikkatlerini çekmek ve konuyu pekiştirmek için iki ders saatinde DGY destekli materyallerden yararlanılmıştır. DGY destekli materyallerin hazırlanmasında Gökkurt ve diğerlerinin (2012) çalışmasındaki çalışma yapraklarından yararlanılmıştır. Aynı zamanda matematik dersinde, geometrik cisimler konusu anlatılırken, uygulanan tüm etkinlikler ve bu etkinliklerde kullanılacak somut materyaller kazanımlar doğrultusunda belirlenmiştir. Etkinliklerde katılımcıların rolü, somut materyal kullanarak etkinlik kâğıdındaki sorulara gerekçeleriyle birlikte cevap vermek iken, araştırmacının rolü ders işleyişi sırasında öğrencilerin cevaplarını sınıf ortamında tartışarak hata yaptıkları yerlerde onlara rehberlik etmektir. Deney grubuna uygulanan etkinliklerin içeriği ve etkinlikte kullanılan materyallerin haftalık akış şeması Şekil 3.2’de verilmiştir.

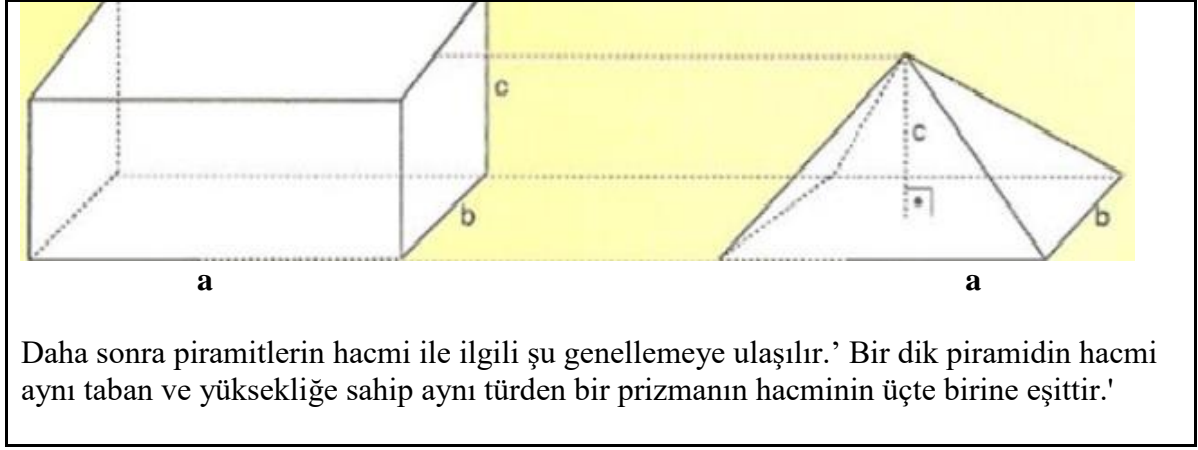


Şekil 3.2: Uygulanan Etkinliklere İlişkin Kazanımlar ve Somut Materyaller

Deney grubunda uygulanan etkinlik örnekleri Ek-5'te detaylı olarak verilmiştir. Örneğin bu etkinlikler arasında aynı taban ve yüksekliğe sahip dikdörtgen piramit ve

dikdörtgenler prizmasının hacimleri arasındaki ilişkinin öğrenciler tarafından keşfedilmesini sağlayan öğretim etkinliğine Şekil 3.3'te yer verilmiştir.

Dersin Adı	Matematik
Sınıf	8.sınıf
Ünitenin Adı	Geometrik Cisimler ve Şekiller
Konunun Adı	Geometrik Cisimler
Süre:	40 dakika
Öğretim Yöntemi ve Teknikleri	Buluş yoluyla öğretim stratejisi, beyin fırtınası Soru-cevap tekniği
Araç ve Gereçler	Dik piramitler, Dik prizmalar
KAZANIMLAR	
Alt Öğrenme alanları	Geometrik cisimler ve şekiller
Kazanımlar	1)Dik piramitlerin hacim bağıntısını kurar; ilgili problemleri çözer. 2)Dik prizmaların hacim bağıntısını kurar; ilgili problemleri çözer.
ÖN BİLGİ	
Öğrenciler dikdörtgenin alanını bilir.	
GİRİŞ BÖLÜMÜ	
Dikkati çekme	Öğrencilere dikdörtgen piramit ve dikdörtgenler prizması getirilir. Günlük hayatta karşılaştığı piramitlere ve prizmalara ilişkin örnek vermeleri istenir.
Güdüleme	Öğretmen öğrencileri derse güdülemek için öğrencileri beşer kişilik gruplara ayırır.
Gözden Geçirme	Öğrencileri gruplara böldükten sonra etkinlikle ilgili çalışma yaprakları verilir.
Derse Geçiş	Öğrencileri kazanımdan haberdar ederek konuya geçiş yapar.
ETKİNLİKLER	
<p>Etkinliğin amacı: Öğrenciler dikdörtgen prizma ile dikdörtgen piramit arasındaki hacim bağıntısını kurar. İlgili problemleri çözer.</p> <p>Etkinliğin uygulanması: Grup çalışması</p> <p>Öğretmen, gruplara sert naylondan yapılmış boyutları a,b,c olan bir dikdörtgen prizması ile aynı tabana ve yüksekliğe sahip bir piramit verir. Piramidi 3 defa su veya ince kum ile doldurmalarını ister. Sonraki aşamada dikdörtgenler prizmasının içine boşaltmalarını söyler. Öğrenciler prizmayı tam doldurup doldurmadığını gözlemlerler. Bu deneyden gruplar dikdörtgen piramidin hacmini a.b.c çarpımının üçte biri olduğunu elde ederler.</p>	



Şekil 3.3: Öğretim Etkinliği-1

Somut materyal kullanılmayan kontrol grubu öğrencileri uygulama etkinlikleri kapsamında okulda öğretmen tarafından ve matematik öğretimi programında yer alan hedef ve kazanımlar doğrultusunda derslerini işlemeye devam etmiştir. Kontrol grubunda uygulanan etkinlik örnekleri Ek-7’de sunulmuş olup, kürenin hacminin anlatıldığı örnek etkinlik Şekil 3.4’te verilmiştir.

Dersin Adı	Matematik
Sınıf	8.sınıf
Ünitenin Adı	Geometrik Cisimler ve Şekiller
Konunun Adı	Geometrik Cisimler
Süre:	40 dakika
Öğretim Yöntemi ve Teknikleri	Buluş yoluyla öğretim stratejisi Soru-cevap tekniği
Araç ve Gereçler	Akıllı tahta, Tahta kalemi, 8. Sınıf Matematik Ders Kitabı
KAZANIMLAR	
Alt Öğrenme alanları	Geometrik cisimler ve şekiller
Kazanımlar	1)Kürenin hacim bağıntısını kurar. İlgili problemleri çözer.
ÖN BİLGİ	
Öğrenciler dairenin alanını bilirler.	
GİRİŞ BÖLÜMÜ	
Dikkati çekme	Öğrencilerden günlük hayattan küreye örnek vermelerini istedi ve eba internet bilişim ağından örnekler sundu.
Güdüleme	Öğretmen, öğrencilerine küre konusunun ortaöğretime geldiklerinde detaylı görececeklerini ve bu konuyu iyi anlamaları gerektiğine vurgu yaptı.

Gözden Geçirme	Öğrencilere hacim kavramını hatırlattı.
Derse Geçiş	Öğrencileri kazanımdan haberdar ederek konuya geçiş yapıldı.

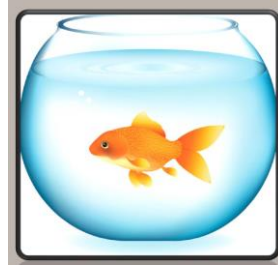
ETKİNLİKLER

Etkinliğin amacı: Kürenin hacmini öğretmek

Etkinliğin uygulanması: Sınıftaki tüm öğrenciler

Öğretmen, kürenin hacmini öğretmek için konuya aşağıdaki problemle giriş yaptı.

Problem:Çap uzunluğu 30 cm olan küre şeklindeki bir akvaryumun tamamına kadar su doldurulmak istenirse alacağı suyun kaç litre olduğunu bulalım. ($\pi = 3$ alalım)



Öğretmen, sınıftaki öğrencilerden akvaryumun şeklinin neye benzediğini ve tamamının kaç litre olduğunu bulmaları için sorular yöneltti. Öğrencilerden bazıları alan, bazıları da hacim bulmaları gerektiğini belirttiler. Öğretmen, problemde neden hacim bulunması gerektiğini ifade ederek, tahtaya kürenin hacim formülünü yazdı.

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3$$

Bu formüle dayalı olarak, problemin aşağıdaki gibi çözümünü yaptı.

$$\text{Kürenin hacmi} = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3$$

$$\text{Kürenin hacmi} = \frac{4}{3} \cdot 3 \cdot 15^3$$

$$\text{Kürenin hacmi} = 13500 \text{ cm}^3$$

Öğretmen, öğrencilerine kürenin hacmine ilişkin birkaç örnek çözdükten sonra, öğretim ilkelerine dayalı olarak örneklerini zorlaştırarak aşağıdaki problemi yöneltti.

Problem: Camdan yapılmış bir küre hediye olarak alınıyor. Bir kenarının uzunluğu 30 cm olan küp şeklindeki kutuya konuluyor. Kutuda boş kalan kısımlara ise kürenin zarar görmemesi için ambalaj köpükleri dolduruluyor. Kürenin yarıçap uzunluğu 12 cm olduğuna göre ambalaj köpüklerinin hacmini bulalım ($\pi = 3$ alalım).



Öğretmen, öğrencilere, ambalaj köpüklerinin hacmini bulmak için küp şeklindeki kutunun hacminden kürenin hacminin çıkarılması gerektiğinin farkına varmaları için sorular sorar. Sınıftaki yedi öğrenci aşağıdaki çözümü yaparak bu problemi doğru çözdü.

$$\text{Kürenin hacmi} = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3$$

$$\text{Kürenin hacmi} = \frac{4}{3} \cdot 3 \cdot 12^3$$

$$\text{Kürenin hacmi} = 6912 \text{ cm}^3$$

Şekil 3.4: Öğretim Etkinliği-2

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada 8. sınıf öğrencilerine geometrik cisimlerin öğretiminde somut materyal kullanımının öğrenci başarısına etkisini görmek için Geometrik Cisimler Başarı Testi, yapılan uygulamanın geometriye yönelik tutumuna etkisini görmek için Geometri Tutum Ölçeği ve yapılan uygulamanın geometri öz-yeterlik ölçeğine etkisini görmek için Geometri Öz-Yeterlik Ölçeği kullanılmıştır. Bu veri toplama araçları aşağıda detaylı olarak sunulmuştur.

3.3.1. Geometriye Yönelik Öz-yeterlik Ölçeği

Araştırmada kullanılan geometri dersine yönelik öz-yeterlik ölçeği Cantürk-Günhan ve Başer (2007) tarafından geliştirilmiştir. Araştırmada kullanılan geometri öz-yeterlik ölçeği 5'li likert tipi ölçektir ve ölçekte toplam 25 soru yer almaktadır. Bu ölçekte yer alan ifadeler “hiçbir zaman, ara sıra, kararsızım, çoğu zaman ve her zaman” şeklinde ifade edilmeye çalışılmıştır. Ölçekte katılımcıların cevaplayacağı olumlu ve olumsuz sorular bulunmaktadır. Ölçekte yer alan olumlu maddeler 5'den 1'e doğru puanlanırken, olumsuz ifadelerde 1'den 5'e doğru puanlanmıştır. Ölçeğin Cronbach Alpha Güvenirlik Katsayısı 0,87 olarak hesaplanmıştır. İlgili ölçek Ek-1'de yer almaktadır.

3.3.2. Geometri Tutum Ölçeği

Araştırmada kullanılan Geometri Tutum Ölçeği Bulut, Ekici, İşler ve Helvacı (2002) tarafından geliştirilmiştir. Araştırmada kullanılan geometri tutum ölçeği 5’li likert tipi ölçektir ve ölçekte toplam 17 soru yer almaktadır. Bu ölçekte yer alan ifadeler “tamamen katılıyorum, katılıyorum, kararsızım, katılmıyorum ve tamamen katılmıyorum” şeklinde ifade edilmeye çalışılmıştır. Ölçekte yer alan sorulardan 7 tanesi olumsuz 10 tanesi olumlu soru kökünden oluşmaktadır. Ölçekte yer alan olumlu maddeler 5’den 1’e doğru puanlanırken, olumsuz ifadelerde 1’den 5’e doğru puanlanmıştır. Ölçeğin Cronbach Alpha Güvenirlik Katsayısı 0,92 olarak hesaplanmıştır. İlgili ölçek, Ek-2’de yer almaktadır.

3.3.3. Geometrik Cisimler Başarı Testi

Geometrik Cisimler Başarı Testi (GCBT), araştırmacı tarafından geliştirilmiş olup 20 çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır. Testin hazırlanmasında öncelikle araştırmacı tarafından geometrik cisimlerle ilgili kazanımlar dikkate alınmıştır. İkinci aşamada araştırmacı tarafından literatür (TEOG, 2014) ve ders kitapları, kaynak kitaplardan yararlanılarak 55 sorudan oluşan soru havuzu oluşturulmuştur. Kapsam geçerliği için alanında uzman bir öğretim üyesinin görüşlerinden faydalanılmıştır. Ancak 22 öğrenciyle yapılan pilot uygulama sonucunda uygulama süresinin yeterli olmadığına karar verilmiş ve soru sayısı 45’e düşürülmüştür. Aynı zamanda madde güçlük indekslerine göre de bazı soruların çıkartılmasına karar verilmiştir. Ön test ve son test soruları yapılan madde analizi sonrasında yeniden düzenlenmiştir.

Tablo 3.2: Deneme Testinde Yer Alan Maddelerin Madde Güçlük İndeksi

Soru Madde Numarası	Madde Güçlük İndeksi (pj)	Madde Ayırt Edicilik İndeksi (r _{ix})
s1	.54	.66
s2	.45	.50
s3	.27	.16*
s4	.45	.58
s5	.54	.66
s6	.68	.66
s7	.40	.41
s8	.55	.58
s9	.36	.33
s10	.41	.41

s11	.45	.50
s12	.64	.83
s13	.50	.50
s14	.37	.25*
s15	.50	.58
s16	.40	.33
s17	.41	.50
s18	.59	.50
s19	.60	.59
s20	.28	.16*
s21	.45	.58
s22	.36	.50
s23	.63	.75
s24	.45	.50
s25	.55	.66
s26	.45	.41
s27	.60	.66
s28	.64	.75
s29	.41	.67
s30	.18	.08*
s31	.72	.83
s32	.09	.16*
s33	.27	.33
s34	.27	.33
s35	.45	.50
s36	.22	.41
s37	.22	.33
s38	.59	.66
s39	.37	.41
s40	.45	.58
s41	.54	.50
s42	.72	.83
s43	.50	.50
s44	.45	.50
s45	.36	.41

*** Başarı testinden çıkartılacak maddeler**

Madde güçlük indeksinin ve ayırt edicilik indeksinin yer aldığı Tablo 3.2 incelendiğinde deneme testinde yer maddelerin ayırt edicilik değerlerine bakarak madde seçimi yapılmıştır. Araştırmalarda nihai teste ulaşmak için ayırt edicilik indeksi 0.30'dan büyük olan maddelerin seçilmesi daha uygundur (Atılğan, Kan ve Doğan, 2013). Elde edilen bulgular doğrultusunda araştırmadan 5 soru çıkartılmıştır. Kalan 40 sorudan ilk 20 soru ön test (Ek-3) ve son 20 soru son test (Ek-4) olarak kazanımlar doğrultusunda düzenlenmiş ve öğrencilere uygulanmasına karar verilmiştir. Tablo 3.3'te soruların kazanımlarla ilişkisine yer verilmiştir.

Tablo 3.3: Geometrik Cisimler Başarı Ön Testteki Soruların Kazanımlarla İlişkisi

Kazanımlar	Soru No
Dik prizmaları tanıır ve temel özelliklerini elemanlarını belirler, inşa eder ve açınıını çizer.	2,3,8
Dik prizmaların yüzey alanı bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer	6
Dik prizmaların hacim bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer	16
Dik piramitleri tanıır ve temel özelliklerini elemanlarını belirler, inşa eder ve açınıını çizer.	1, 7, 18
Dik piramitlerin yüzey bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer	10
Dik piramitlerin hacim bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer	15
Dik dairesel silindirin temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açınıını çizer.	2
Dik dairesel silindirin yüzey alanı bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer	20
Dik dairesel silindirin hacim bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer.	5
Dik koniyi tanıır, temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açınıını çizer.	14, 17
Dik koninin yüzey alanı bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer.	12, 13
Dik koninin hacim bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer	9
Küreyi tanıır, temel elemanlarını belirler; kürenin yüzey alanı bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer	11, 19
Kürenin hacim bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer.	4

Tablo 3.4: Geometrik Cisimler Başarı Son Testteki Soruların Kazanımlarla İlişkisi

Kazanımlar	Soru No
Dik prizmaları tanıır ve temel özelliklerini elemanlarını belirler, inşa eder ve açınıını çizer.	2,11, 19
Dik prizmaların yüzey alanı bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer	5,17,14
Dik prizmaların hacim bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer	4
Dik piramitleri tanıır ve temel özelliklerini elemanlarını belirler, inşa eder ve açınıını çizer.	1,3,20
Dik piramitlerin yüzey bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer	10
Dik piramitlerin hacim bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer	7,15
Dik dairesel silindirin temel elemanlarını belirler, inşa eder ve	8

açınımını çizer.	
Dik dairesel silindirin yüzey alanı bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer.	18
Dik dairesel silindirin hacim bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer.	16
Dik koniyi tanıır, temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açınımını çizer.	9,15
Dik koninin yüzey alanı bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer.	6,13
Dik koninin hacim bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer	12
Küreyi tanıır, temel elemanlarını belirler; kürenin yüzey alanı bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer	20
Kürenin hacim bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer.	10

3.3.4. Öğrenci Görüşme Formunun Hazırlanması

Araştırmacı tarafından deney grubunda yer alan öğrencilerin somut materyallere ilişkin görüşlerini belirlemek amacı ile “Öğrencilerin Somut Materyaller İle İlgili Görüşlerini Belirleme Formu” hazırlanmıştır. Görüşme formunda yer alan sorular ayrıntılı bir şekilde incelenmiş ve somut materyaller üzerine araştırma yapan uzman görüşlerinden yararlanılmıştır. İlk başta 10 sorudan oluşan görüşme formu uzman görüşleri sonucunda 7 soruya düşürülmüş ve öğrencilere uygulanmasına karar verilmiştir (Ek-8).

3.4. Verilerin Analizi

Katılımcıların vermiş oldukları cevaplar doğrultusunda elde edilen bilgiler SPSS 22 istatistik paket programı kullanılarak istatistiksel verilere dönüştürülmüştür. Araştırmanın amacı doğrultusunda belirlenen problem durumu ve alt problemlerin test edilmesi için öncelikli olarak araştırmaya katılan öğrencilerin anket sorularına verdikleri cevapların normallik dağılımları incelenmiştir. Buna göre de araştırma dâhilinde parametrik testlerin yapılacağına karar verilmiştir. Görüşme verilerinin analizinde betimsel analiz yapılarak öğrenci görüşlerinden doğrudan alıntılar verilmiş, içerik analizi yapılarak da World Art programı ile kelime bulutu oluşturulmuştur.

Tablo 3.5: Öğrencilerin Öz-yeterlik Ölçeğine İlişkin Ön Test Normallik Sonuçları

Grup	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	sd	p	İstatistik	sd	p
Deney	.100	30	.200	.964	30	.387
Kontrol	.112	30	.200	.962	30	.339

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin öz-yeterlik ölçeğine ait ön test puanlarının normallik sonuçları incelendiğinde, Shapiro-Wilk testi (S-W) testine göre deney ve kontrol grubunun son test puanlarının anlamlılık düzeyi 0.05'ten büyük ($p_{\text{Deney}}=.387$, $p_{\text{Kontrol}}=.339$) olduğundan dolayı bu puanlar normal dağılım sergilemektedir. Dolayısıyla analizlerde parametrik olan bağımsız t testi kullanılmıştır.

Tablo 3.6: Öğrencilerin Öz-yeterlik Ölçeğine İlişkin Son Test Normallik Sonuçları

Grup	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	sd	p	İstatistik	sd	p
Deney	.090	30	.200	.972	30	.584
Kontrol	.087	30	.200	.960	30	.303

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin öz-yeterlik ölçeğine ait son test puanlarının normallik sonuçları incelendiğinde, Shapiro-Wilk testi (S-W) testine göre deney ve kontrol grubunun son test puanlarının anlamlılık düzeyi 0.05'ten büyük ($p_{\text{Deney}}=.584$, $p_{\text{Kontrol}}=.303$) olduğundan dolayı bu puanlar normal dağılım sergilemektedir. Dolayısıyla analizlerde parametrik olan bağımsız t testi kullanılmıştır.

Tablo 3.7: Öğrencilerin Geometri Tutum Ölçeğine İlişkin Ön Test Normallik Sonuçları

Grup	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	sd	p	İstatistik	sd	p
Deney	.121	30	.200	.954	30	.211
Kontrol	.095	30	.200	.984	30	.918

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin geometri tutum ölçeğine ait ön test puanlarının normallik sonuçları incelendiğinde, Shapiro-Wilk testi (S-W) testine göre deney ve kontrol grubunun son test puanlarının anlamlılık düzeyi 0.05'ten büyük ($p_{\text{Deney}}=.211$, $p_{\text{Kontrol}}=.918$) olduğundan dolayı bu puanlar normal dağılım sergilemektedir. Dolayısıyla analizlerde parametrik olan bağımsız t testi kullanılmıştır.

Tablo 3.8: Öğrencilerin Geometri Tutum Ölçeğine İlişkin Son Test Normallik Sonuçları

Grup	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	sd	p	İstatistik	sd	p
Deney	.129	30	.200	.970	30	.528
Kontrol	.089	30	.200	.984	30	.926

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin geometri tutum ölçeğine ait son test puanlarının normallik sonuçları incelendiğinde, Shapiro-Wilk testi (S-W) testine göre deney ve kontrol grubunun son test puanlarının anlamlılık düzeyi 0.05'ten büyük

($p_{\text{Deney}}=.528$, $p_{\text{Kontrol}}=.926$) olduğundan dolayı bu puanlar normal dağılım sergilemektedir. Dolayısıyla analizlerde parametrik olan bağımsız t testi kullanılmıştır.

Tablo 3.9 Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin Geometri Öz-yeterlik Ölçeğine Ait Güvenirlik Sonuçları

Grup	Ölçek	Soru Sayısı	Cronbach's Alpha Katsayısı
Kontrol Grubu	Geometri Öz-yeterlik Ölçeği	25	.981
Deney Grubu	Geometri Öz-yeterlik Ölçeği	25	.910

Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin geometri öz-yeterlik ölçeğine verdikleri cevaplar doğrultusunda yapılan güvenirlilik analizi sonucuna göre uygulanan ölçeğin oldukça güvenilir olduğu tespit edilmiştir. Deney grubunda yer alan öğrencilerin geometri öz-yeterlik ölçeğine verdikleri cevaplar doğrultusunda yapılan güvenirlilik analizi sonucuna göre uygulanan ölçeğin oldukça güvenilir olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 3.10: Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin Geometri Tutum Ölçeğine Ait Güvenirlik Sonuçları

Grup	Ölçek	Soru Sayısı	Cronbach's Alpha Katsayısı
Kontrol Grubu	Geometri Tutum Ölçeği	17	.890
Deney Grubu	Geometri Tutum Ölçeği	17	.697

Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin geometri tutum ölçeğine verdikleri cevaplar doğrultusunda yapılan güvenirlilik analizi sonucuna göre uygulanan ölçeğin oldukça güvenilir olduğu tespit edilmiştir. Deney grubunda yer alan öğrencilerin geometri tutum ölçeğine verdikleri cevaplar doğrultusunda yapılan güvenirlilik analizi sonucuna göre uygulanan ölçeğin orta düzeyde güvenilir olduğu tespit edilmiştir.

BÖLÜM IV

BULGULAR

4.1. Araştırmanın İstatistiksel Bulguları

Bu bölümde araştırma sürecinde elde edilen bulgular iki başlık halinde sunulmuştur. Birinci olarak Geometrik Cisimler Başarı Testi, Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği ve Geometriye Yönelik Öz-Yeterlik Ölçeğine ilişkin betimsel analiz sonuçları verilmiştir. İkinci olarak araştırmanın alt problemlerine ilişkin bulgular sunulmuştur. Elde edilen bulgular, tablolar halinde sunulmuştur.

4.1.1. Geometrik Cisimler Başarı Testi, Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği ve Geometriye Yönelik Öz-Yeterlik Ölçeğine İlişkin Betimsel Analiz Sonuçlarına Yönelik Bulgular

Tablo 4.1: Deney ve Kontrol Gruplarının Geometrik Cisimler Başarı Testi, Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği ve Geometriye Yönelik Öz-Yeterlik Ölçeğine İlişkin Betimsel Analiz Sonuçları

Testler	Testler	N	\bar{X}	Medyan	Mod	Std. H
Geometrik Cisimler Başarı Testi	Deney Grubu Ön Test	30	46.33	45	45	11.13
	Deney Grubu Ön Test	30	70.33	70	65	8.89
	Kontrol Grubu Son Test	30	50.16	50	45	13.80
	Kontrol Grubu Son Test	30	51.50	50	40	12.53
Geometri Tutum	Deney Grubu Ön Test	30	2.71	2.76	2.82	.376
	Deney Grubu Son Test	30	3.47	3.41	3.41	.423
	Kontrol Grubu Ön Test	30	2.59	2.56	2.53	.418
	Kontrol Grubu Son Test	30	2.59	2.55	2.76	.415

	Grubu					
Geometri Öz- yeterlik	Deney					
	Grubu Ön	30	2.80	2.80	2.80	.416
	Test					
	Deney					
	Grubu	30	3.19	3.18	3.16	.442
	Son Test					
	Kontrol					
	Grubu Ön	30	2.72	2.68	2.68	.353
	Test					
	Kontrol					
	Grubu	30	2.81	2.78	2.72	.329
	Son Test					

Tablo 4.1’de görüldüğü gibi grupların her birinin her bir test için ortalama, medyan ve modu birbirine yakın olduğu söylenebilir. Araştırmaya katılan öğrencilere uygulama öncesinde yapılan ön test sonuçlarına göre ortalama değerlere bakıldığında kontrol grubunda yer alan öğrencilerin başarı puanlarının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Uygulama sonrasında yapılan son test puanlarına ilişkin ortalama değerlerine bakıldığında deney grubunda bulunan öğrencilerin kontrol grubunda yer alan öğrencilere göre başarı testinden aldıkları ortalama puanın daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular sonucunda araştırma dâhilinde uygulanan materyallerin dersin kazanımlarına göre olumlu yönde etki ettiği söylenebilir. Deney grubundaki öğrencilere uygulama öncesinde yapılan geometriye yönelik tutum puanlarına bakıldığında kontrol grubunda yer alan öğrencilerin geometriye yönelik tutum puanlarına göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Uygulama sonrasında yapılan son test tutum puanlarına ilişkin ortalama değerlerine bakıldığında, deney grubunda bulunan öğrencilerin puanlarının kontrol grubunda yer alan öğrencilere göre daha yüksek olduğu görülmüştür Aynı şekilde deney grubundaki öğrencilere uygulama öncesinde yapılan geometriye yönelik öz-yeterlik puanlarına bakıldığında kontrol grubunda yer alan öğrencilerin geometriye yönelik tutum puanlarına göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Uygulama sonrasında yapılan son test geometriye yönelik öz-yeterlik puanlarına ilişkin ortalama değerlerine bakıldığında, deney grubunda bulunan öğrencilerin puanlarının kontrol grubunda yer alan öğrencilere göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Elde edilen bulgular sonucunda araştırma dâhilinde uygulanan somut materyallerin öğrencilerin tutumlarında ve öz-yeterliklerinde olumlu yönde etki ettiği söylenebilir.

4.1.2. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

“ Geometrik cisimlerin öğretiminde kontrol grubunda bulunan öğrencilerin ön test ile son test akademik başarı puanları ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mı?” alt problemine ilişkin bulgular aşağıda sunulmuştur. Bu alt problemle ilgili veriler için bağımlı t testi yapılarak bakılmıştır ve sonuçlara Tablo 4.2’ de yer verilmiştir.

Tablo 4.2: Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Ön Test ve Son Test Başarı Puanlarına İlişkin Bağımlı t-Testi sonuçlar

Başarı Testi	N	\bar{X}	Ss	t	p
Ön Başarı Testi	30	50.16	13.80		
				1,161	.255
Son Başarı Testi	30	51.50	12.53		

Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin uygulanan ön testten aldıkları ortalama puanları incelendiğinde ortalama başarı puanı $\bar{X} = 50.16$ iken, son testten aldıkları ortalama başarı puanlarının $\bar{X} = 51.50$ olduğu görülmektedir. Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ön test ile son test başarı testinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir [$t_{(29)}=1,161$; $p>.05$]

4.1.3. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

“ Geometrik cisimlerin öğretiminde deney grubunda bulunan öğrencilerin ön test ile son test akademik başarı puanları ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mı?” alt problemine ilişkin bulgular aşağıda sunulmuştur. Bu alt problemle ilgili veriler için bağımlı t testi yapılarak bakılmıştır ve sonuçlara Tablo 4.3’te yer verilmiştir.

Tablo 4.3: Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Ön Test ve Son Test Başarı Puanlarına İlişkin Bağımlı t-Testi sonuçları

Başarı Testi	N	\bar{X}	Ss	t	p
Ön Başarı Testi	30	46.33	11.13		
				14.858	.000
Son Başarı	30	70.33	8.89		

Testi

Deney grubunda yer alan öğrencilerin uygulanan ön testten aldıkları ortalama puanları incelendiğinde ortalama başarı puanı $\bar{X} = 46.33$ iken, son testten aldıkları ortalama başarı puanlarının $\bar{X} = 70.33$ olduğu görülmektedir. Deney grubunda yer alan öğrencilerin ön test ile son test başarı testinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir [$t_{(29)}=14.858$; $p<.05$]

4.1.4. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

“Geometrik cisimlerin öğretiminde deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin ön test ve son test akademik başarı puanları ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mı?” alt problemine ilişkin bulgular aşağıda sunulmuştur. Bu alt problemle ilgili veriler için bağımsız t testi yapılarak bakılmıştır ve sonuçlara Tablo 4.4’te yer verilmiştir.

Tablo 4.4: Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Ön Test ve Son test Akademik Başarı Puanlarına İlişkin Bağımsız t-Testi sonuçları

Grup	N	\bar{X}	Ss	t	p
Deney Grubu Ön test	30	50.16	11.13	1.203	.239
Kontrol Grubu Ön Test	30	46.33	13.80		
Deney Grubu Son Test	30	70.33	8.89	6.443	.000
Kontrol Grubu Son Test	30	51.50	12.53		

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin uygulanan ön başarı testinden aldıkları ortalama puanları incelendiğinde kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ortalama başarı puanı 46,33, deney grubunda yer alan öğrencilerin ortalama başarı puanları 50,16 olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ön başarı testinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit

edilmiştir [$t_{(29)}=1.203$; $p > .05$]. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin uygulanan son başarı testinden aldıkları ortalama puanları incelendiğinde kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ortalama başarı puanı 51,50, deney grubunda yer alan öğrencilerin ortalama başarı puanları 70,33 olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin son başarı testinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir [$t_{(58)}=6,443$; $p < .05$].

4.1.5. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

“ Geometrik cisimlerin öğretiminde kontrol grubunda bulunan öğrencilerin ön test ile son test geometriye yönelik tutum puanları ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mı? ‘ alt problemine ilişkin bulgular aşağıda sunulmuştur. Bu alt problemle ilgili veriler için bağımlı t testi yapılarak bakılmıştır ve sonuçlara Tablo 4.5’te yer verilmiştir.

Tablo 4.5: Geometrik Cisimlerin Öğretiminde Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Ön Test ve Son test Geometriye Yönelik Tutum Puanlarına İlişkin Bağımlı t-Testi sonuçları

Geometri					
Tutum Ölçeği	N	\bar{X}	Ss	t	p
Ön Test	30	2,59	,418		
				1,795	,083
Son Test	30	2,59	,419		

Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin geometri dersine ilişkin geliştirmiş oldukları tutumlarının düzeylerini belirlemek amacı ile yapılan analiz sonucunda ön testten ve son testten almış oldukları ortalama puanın 2,59 olduğu görülmektedir. Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin geometri dersine ilişkin geliştirmiş oldukları tutum düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı bulunmuştur [$t_{(29)}=1.795$; $p > .05$].

4.1.6. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

“ Geometrik cisimlerin öğretiminde deney grubunda bulunan öğrencilerin ön test ile son test geometriye yönelik tutum puanları ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mı?”

alt problemine ilişkin bulgular aşağıda sunulmuştur. Bu alt problemle ilgili veriler için bağımlı t testi yapılarak bakılmıştır ve sonuçlara Tablo 4.6’da yer verilmiştir.

Tablo 4.6: Geometrik Cisimlerin Öğretiminde Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Ön Test ve Son test Geometriye Yönelik Tutum Puanlarına İlişkin Bağımlı t-Testi sonuçları

Geometri						
Tutum Ölçeği	N	\bar{X}	Ss	t	p	
Ön Test	30	2.71	.37		10.796	.000
Son Test	30	3.47	.42			

Deney grubunda yer alan öğrencilerin geometri dersine ilişkin geliştirmiş oldukları tutumlarının düzeylerini belirlemek amacı ile yapılan analiz sonucunda ön testten aldıkları ortalama puanın 2.71, son testten aldıkları ortalama puanın ise 3.47 olduğu görülmektedir. Deney grubunda yer alan öğrencilerin geometri dersine ilişkin geliştirmiş oldukları düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu bulunmuştur [$t_{(29)}=10.796$; $p < .05$].

4.1.7. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular

“Geometrik cisimlerin öğretiminde deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin ön test ve son test geometriye yönelik tutum puanları ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mı?” alt problemine ilişkin bulgular aşağıda sunulmuştur. Bu alt problemle ilgili veriler için bağımsız t testi yapılarak bakılmıştır ve sonuçlara Tablo 4.7’de yer verilmiştir.

Tablo 4.7: Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Ön Test ve Son test Geometriye Yönelik Tutum Puanlarına İlişkin Bağımsız t-Testi sonuçları

Grup	N	\bar{X}	Ss	t	p
Deney Grubu Ön test	30	2.71	.376	4.373	.000

Kontrol Grubu Ön Test	30	2.59	.418		
Deney Grubu Son Test	30	3.47	.423	9.801	.000
Kontrol Grubu Son Test	30	2.59	.415		

Deney grubunda yer alan öğrencilerin uygulama öncesi geometriye yönelik tutum ölçeğinden aldıkları ortalama tutum puanı $\bar{X} = 2.71$ iken, kontrol grubunda yer alan öğrencilerin uygulama öncesi geometriye yönelik tutum ölçeğinden aldıkları ortalama tutum puanı $\bar{X} = 2.59$ olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin ön test geometriye yönelik tutum puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir [$t_{(58)}=4.373$; $p<.05$]. Deney grubunda yer alan öğrencilerin uygulama sonrası geometriye yönelik tutum ölçeğinden aldıkları ortalama tutum puanı $\bar{X} = 3.47$ iken, kontrol grubunda yer alan öğrencilerin uygulama sonrası geometriye yönelik tutum ölçeğinden aldıkları ortalama tutum puanının $\bar{X} = 2.59$ olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin son test geometriye yönelik tutum puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir [$t_{(58)}=9.801$; $<.05$]

4.1.8. Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

“ Geometrik cisimlerin öğretiminde kontrol grubunda bulunan öğrencilerin ön test ile son test geometriye yönelik öz-yeterlik puanları ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mı?” alt problemine ilişkin bulgular aşağıda sunulmuştur. Bu alt problemle ilgili veriler için bağımlı t testi yapılarak bakılmıştır ve sonuçlara Tablo 4.8’de yer verilmiştir.

Tablo 4.8: Geometrik Cisimlerin Öğretiminde Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Ön Test ve Son test Geometriye Yönelik Öz-yeterlik Puanlarına İlişkin Bağımlı t-Testi sonuçları

Geometri Öz-Yeterlik Ölçeği	N	\bar{X}	Ss	t	p
Ön Test	30	2,72	,35	5,461	.000

Son Test	30	2,81	,32
-----------------	----	------	-----

Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin geometri dersine ilişkin öz yeterlik algılarını belirlemeye yönelik olarak gerçekleştirilen analiz sonucunda ön testten aldıkları ortalama puanın 2,72, son testten aldıkları ortalama puanın ise 2,81 olduğu görülmektedir. Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin geometri dersine yönelik öz yeterlik algıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir [$t_{(29)}=5.461$; $p<.05$].

4.1.9. Sekizinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

“ Geometrik cisimlerin öğretiminde deney grubunda bulunan öğrencilerin ön test ile son test geometriye yönelik öz-yeterlik puanları ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mı?” alt problemine ilişkin bulgular aşağıda sunulmuştur. Bu alt problemle ilgili veriler için bağımlı t testi yapılarak bakılmıştır ve sonuçlara Tablo 4.9’da yer verilmiştir.

Tablo 4.9: Geometrik Cisimlerin Öğretiminde Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Ön Test ve Son test Geometriye Yönelik Öz-yeterlik Puanlarına İlişkin Bağımlı t-Testi sonuçları

Geometri Öz Yeterlik Ölçeği	N	\bar{X}	Ss	t	p
Ön Test	30	2.80	.41	8.689	.000
Son Test	30	3.19	.44		

Deney grubunda yer alan öğrencilerin geometri dersine ilişkin öz yeterlik algılarının belirlemeye yönelik olarak gerçekleştirilen analiz sonucunda ön testten aldıkları ortalama puanın 2.80, son testten aldıkları ortalama puanın ise 3.19 olduğu görülmektedir. Deney grubunda yer alan öğrencilerin geometri dersine yönelik öz yeterlik algıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir [$t_{(29)}=8.689$; $p <.05$].

4.1.10. Dokuzuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular

“Geometrik cisimlerin öğretiminde deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin ön test ve son test geometriye yönelik öz-yeterlik puanları ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mı?” alt problemine ilişkin bulgular aşağıda sunulmuştur. Bu alt problemle ilgili veriler içim bağımsız t testi yapılarak bakılmıştır ve sonuçlara Tablo 4.10’da yer verilmiştir.

Tablo 4.10: Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Ön Test ve Son test Geometriye Yönelik Öz-yeterlik Puanlarına İlişkin Bağımsız t-Testi sonuçları

Grup	N	\bar{X}	Ss	t	p
Deney Grubu Ön test	30	2.80	.416	3.550	.001
Kontrol Grubu Ön Test	30	2.72	.353		
Deney Grubu Son Test	30	3.19	.442	8.452	.000
Kontrol Grubu Son Test	30	2.81	.329		

Deney grubunda yer alan öğrencilerin uygulama öncesi geometriye yönelik öz-yeterlik ölçeğinden aldıkları ortalama puanı $\bar{X} = 2.80$ iken, kontrol grubunda yer alan öğrencilerin uygulama öncesi geometriye yönelik öz-yeterlik ölçeğinden aldıkları ortalama puanın $\bar{X} = 2.72$ olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin ön test geometriye yönelik öz-yeterlik puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir [$t_{(58)}=3.550$; $p<.05$]. Deney grubunda yer alan öğrencilerin uygulama sonrası geometriye yönelik öz-yeterlik ölçeğinden aldıkları ortalama tutum puanı $\bar{X} = 3.19$ iken, kontrol grubunda yer alan öğrencilerin uygulama sonrası geometriye yönelik öz-yeterlik ölçeğinden aldıkları ortalama tutum puanın $\bar{X} = 2.81$ olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin son test geometriye yönelik öz-yeterlik puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir [$t_{(58)}=8.452$; $p<.05$]

Araştırma sonuçlarında elde edilen etki büyüklüğü, örneklem aracılığı ile elde edilen sonuçların yokluk hipotezlerinde tanımlanmakta olan beklentilerden sapma düzeyin gösteren istatistiksel bir değer olarak ifade edilmektedir (Cohen, 1994). Aynı zamanda etki büyüklüğü, yokluk ve alternatif hipotezler arasındaki farkın büyüklüğü olarak da tanımlanabilmektedir. Bu da araştırma sonucunda elde edilen bulguların pratikteki anlamlılığını gösteren bir değer olarak nitelendirilmektedir (Özsoy ve Özsoy, 2013).

Etki büyüklüğü hesaplaması yapılan testin içeriğine göre değişebilmektedir. Varyans analizinde (Anova) etki büyüklüğünü hesaplamak için eta kare (n^2) hesaplaması yapılmaktadır. Eta kare değeri aşağıdaki formülle bulunmaktadır.

$$n^2 = \text{kareler toplamı (gruplar arası)} / \text{kareler toplamı (toplam)}$$

Buna göre $n^2=0.502$ olarak hesaplanmıştır. Elde edilen eta değerine göre araştırma dâhilinde öğrencilere uygulanan geometrik cisimlerle ilgili olan somut materyallerin öğrenci başarısına 0.502 oranında bir etkisinin olduğu söylenebilir.

4.1.11. Onuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular

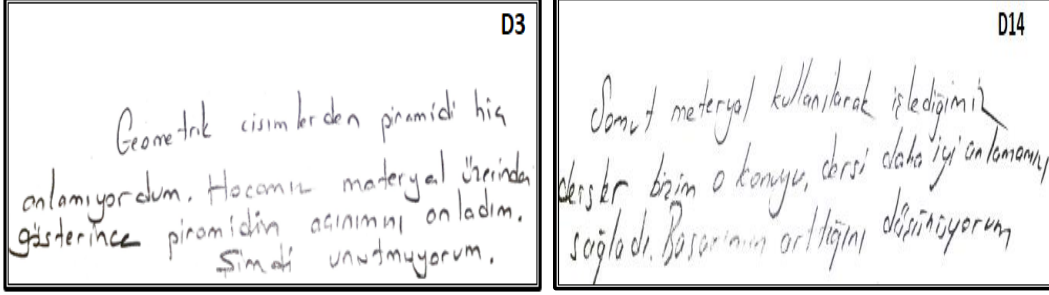
Araştırmanın bu kısmında öğrencilere uygulanan görüşme formlarından elde edilen nitel veriler yer almaktadır. Bu aşamada deney grubunda yer alan öğrencilerin somut materyal destekli aldıkları derslere ilişkin görüşlerine yer verilmektedir. Yedi soruluk görüşme formu deney grubunda yer alan öğrencilere somut materyal uygulaması ile dersler işlendikten sonra uygulanmış olup her bir soruda elde edilen veriler şu şekilde yorumlanmıştır:

“Geometrik cisimler konusunda somut materyal kullanarak işlediğimiz derslerle ilgili neler düşünüyorsunuz?” birinci sorusuna deney grubunda yer alan öğrencilerin neredeyse tamamının olumlu görüşler belirttikleri görülmüştür. Bununla ilgili olarak D9’un verdiği cevap aşağıda aynen yer almaktadır.

“Somut materyaller sayesinde geometri ile alakalı konularda daha gerçekçi sonuçlar elde ettik. Uygulama olarak yapılan somut materyaller aracılığı ile elde edilen sonuçlar daha netti. Bundan dolayı da geometri ile alakalı konular daha kolay bir şekilde öğrendim. Somut materyal kullanılarak işlediğimiz derslerde konuyu daha iyi anlamımı sağladı ve bu sayede başarı seviyem yükseldi. (D9)”

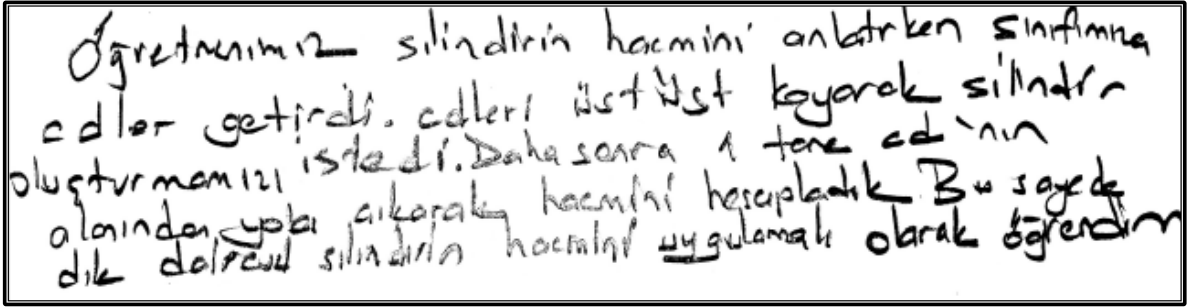
Diğer öğrencilerin görüşleri incelendiğinde, bazı öğrencilerin özellikle somut materyalle anlatılan derslerden sonra konuyu daha iyi anladıklarını ifade ettikleri

görülmüştür. Örneğin piramidin açınımını anlayamayan D3 kodlu öğrenci, uygulama sonrası piramidin açınımında hangi geometrik şekillerin olduğunu anladığını dile getirmiştir. D14 kodlu öğrenci de uygulama sonrası başarısının arttığını ifade etmiştir. Katılımcıların cevabı Şekil 4.1’te aynen verilmiştir.



Şekil 4.1: D3 ve D14 Kodlu Öğrencilerin Birinci Soruyla İlgili Görüşleri

Benzer şekilde uygulama sonrası silindir konusunu daha iyi öğrendiğini belirten D12 kodlu öğrenci, uygulama sürecinde somut materyal olarak kullanılan cd’lerle yapılan etkinlikte silindirin hacmini öğrendiğini belirtmiştir. Şekil 4.2’de verilen öğrencinin cevabı bu açıklamayı desteklemektedir.



Şekil 4.2: D12 Kodlu Öğrencinin Birinci Soruyla İlgili Görüşü

Şekil 4.2’de D12 kodlu öğrenci, cd’nin alanı yardımıyla silindirin hacmini hesapladığını ve konuyu daha iyi anladığını belirtmiştir. Öğrencinin yaptığı açıklamanın daha iyi anlaşılması adına araştırmacı, öğrenciye yaptığı açıklama ile ilgili olarak detaylı soru sormuştur. Aşağıda araştırmacı ve öğrenci arasında geçen diyaloga yer verilmiştir.

Araştırmacı: Yaptığın açıklamada 1 cd’nin alanından yola çıkarak hacmi hesapladığını ve silindirin hacmini anladığı dile getirmişsin. Daha detaylı açıklayabilir misin?

D12: Ben açıkça hacmi bilmiyordum. Geometrik cisimler konusu zor geliyordu. Ama uygulama sürecinde öncelikle silindir oluşturabilmek için cd'leri tek tek üst üste koyduk. Sonra bir tanesinin alanını bulduk. 9 cd'yi sırayla koyduğumuzda 9'un silindirin yüksekliği olduğunun farkına vardım. İkinci aşamada hocamız 15 cd olsaydı hacmi kaç olurdu diye sorduğunda cd'nin alanı ile 15 sayısını çarptık. Etkinliğin sonunda hocamız silindirin hacminin formülünü genellemeye çalıştığımızda ortaya çıkan formülün ne olacağını sordu. Biz de grupça cd alanı ile cd sayısının çarpımı olduğunu söyledik. Hocamız cd yerine matematik olarak ifade etmemizi istedi. Biz de grupça cd'nin alanını düşündük. Cd sonuçta bir daireydi. Dairenin alanı $A = \pi r^2$ 'ydi. 9 ve 15 neydi. Cd sayısı. Yani silindirin yüksekliğiydi. O halde grupça silindirin hacmini $\pi r^2 \times h$ olarak ifade ettik. Bu etkinlikten sonra hacmi ezberlemek yerine taban alanı ile yüksekliğin çarpımını neden olduğunu anladım. Uygulama öncesi silindirle ilgili soruları boş bırakmıştım ancak uygulama sonrası silindir sorusunu yaptım.

Araştırmacı: Teşekkür ederim.

Bu görüşlerin ortaya çıkmasının nedeni olarak öğrencilerin zor ve soyut olarak gördükleri geometrik cisimler konusunun materyallerin öğrencilerin zihinlerinde daha iyi canlandırmalarına yardımcı olduğu ve konuyu anlamalarını kolaylaştırdığı söylenebilir.

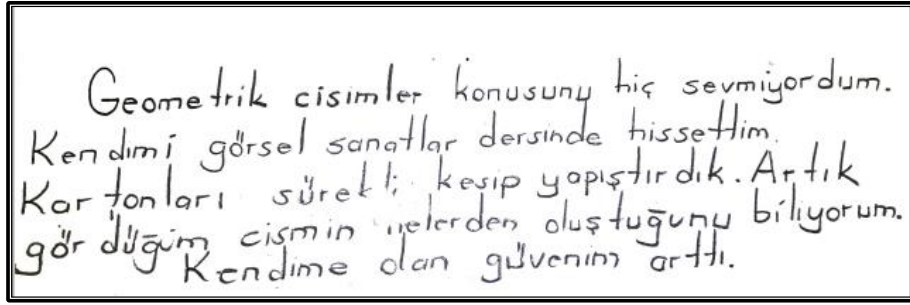
Birinci soruyla ilgili diğer öğrencilerin görüşleri incelendiğinde, öğrencilerin somut materyalin kullanılarak anlatıldığı derslerde konuyu anlama dışında, derslerin zevkli ve eğlenceli geçtiğini ifade ettikleri görülmüştür. Bununla ilgili olarak D30 kodlu öğrencinin cevabı aşağıda verilmiştir.

“Somut materyallerle işlenen derslerde diğer sözel derslere nazaran daha zevkli ve verimli olduğunu düşünüyorum. Somut materyal kullanarak işlenen dersler dersi dinlemeye ve işlemeye teşvik ediyor...(D30)”

“Somut materyallerle yapılan dersler, geometrik cisimler konusunda karşılaştığınız problemleri çözmenizi nasıl etkiledi?” ikinci sorusuna, öğrencilerin büyük çoğunluğunun birinci soruda olduğu gibi olumlu görüşler belirttikleri görülmüştür. D29'un aşağıda verilen alıntısı bu açıklamayı destekler niteliktedir.

“Somut materyal uygulamaları sonucunda elde edilen bilgiler diğer bilgilere nazaran daha anlamlı ve daha kalıcı oldu. Kısacası biz öğrencilere daha net bilgiler vermektedir. Somut materyal kullanımıyla birlikte konu ile alakalı olarak karşılaştığım problemlerin çözümünü daha basit yollarla öğrendim...(D29)”

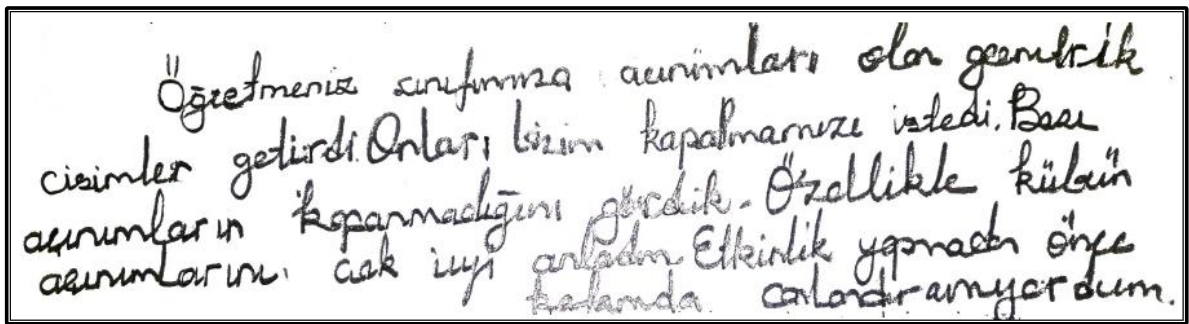
Diğer taraftan ikinci soruyla ilgili olarak bazı öğrenciler, derse olan ilgilerinin arttığını ve öz-güvenlerinin yerine geldiğini dile getirmiştir. D17 kodlu öğrencinin Şekil 4.3'te verilen alıntısı bunu açıkça göstermektedir.



Şekil 4.3: D17 Kodlu Öğrencinin İkinci Soruyla İlgili Görüşü

Şekil 4.3. incelendiğinde, D17 kodlu öğrencinin uygulama sonrası konuya karşı tutumunun değiştiği ve bu kapsamda kendine olan güveninin arttığı görülmektedir.

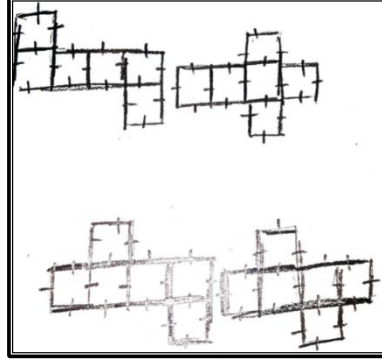
“Somut materyallerle anlatılan dersler, geometrik cisimler konusunu anlamınızı nasıl etkiledi? Somut materyal yardımıyla en çok anladığınız geometrik cisim hangisi oldu? Açıklayınız “ üçüncü sorusuna, öğrencilerin büyük çoğunluğu koni, silindir, piramit ve geometrik cisimlerin açınımlarını anladıklarını ifade etmişlerdir. Öğrenciler geometrik cisimlerin açık ve kapalı hallerini daha kolay anladıklarını ifade etmişlerdir. Bazı öğrenciler geometrik cisimler konusunda ilk başlarda çok zorlandığını fakat somut materyaller yardımı ile işlenen ders sonrasında konuyu daha iyi kavradıklarını ifade etmişlerdir. Açınımlar konusunu anlayan D8 kodlu öğrencinin cevabı Şekil 4.4'te aynen yer almaktadır.



Şekil 4.4: D8 Kodlu Öğrencinin Üçüncü Soruyla İlgili Görüşü

Şekil 4.4.'ten görüldüğü üzere, D8 kodlu öğrenci etkinlikten sonra küpün açınımlarını zihninde canlandırabilmiştir. Yapılan görüşmede araştırmacı, D8 kodlu öğrencinin yazdığı açıklamaya dayalı olarak küpün hangi açınımlarını anladığını sormuştur. D8 kodlu öğrenci, önündeki kâğıda küpün dört tane farklı açınımlarını çizerek

araştırmacıya göstermiştir. D8'in görüşme esnasında çizdiği açınımlar, Şekil 4.5.'te verilmiştir.



Şekil 4.5: D8 Kodlu Öğrencinin Küpün farklı Açınımlarına İlişkin Yaptığı Çizim Örneği

Şekil 4.5. incelendiğinde, öğrencinin küpün yüzey açınımlarında altı eş karesel bölge olması gerektiğini anladığı ve çizim yaparken araştırmacıya kapanması gerektiğine vurgu yaptığı görülmüştür. Aşağıda araştırmacı ve öğrenci arasında geçen diyalogdan bu durum açıkça görülmektedir.

Araştırmacı: Küpün açınımlarını anladım derken neyi kastediyorsun?

D8: Açınımda altı kare olması gerekiyor. Bu yüzden küpün farklı açınımlarını çizebilirim Ancak ben hızlı çizdiğim için hepsi eşit olmamış olabilir. İsterseniz birkaç tane çizebilirim hocam.

Araştırmacı: İyi olur.

D8: Açınımları çizerken tabii kapanması da gerekiyor. Buna da dikkat etmemiz gerekiyor...

“Somut materyalleri kullanırken kendinizi nasıl hissettiniz? Nedenini yazınız.” dördüncü sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri incelendiğinde, öğrencilerin çoğu çok eğlendiklerini belirtmişlerdir. Özellikle bazı öğrenciler dik dairesel koninin hacmi-dik dairesel silindirin hacmi arasındaki ilişkiyi somut materyaller kullanarak kavradıklarını vurgulamışlardır. D11'in Şekil 4.6'da verilen yazılı açıklaması bu durumu desteklemektedir.

Somut materyalleri kullanırken çok eğlendim ve zevk aldım. Çünkü hocamız bize deney yaptırdı. Aynı tabana ve yüksekliğe sahip koni ve silindir verdi. Koninin içine su doldurmamızı istedi. Sonrasında silindire boşaltmamızı söyledi. Silindirin 3 defa koni yardımıyla doldurduğunu gözlemledik. Böylece koninin hacminin silindirin hacminin üçte biri olduğunu gördük.

Şekil 4.6: D11 Kodlu Öğrencinin Dördüncü Soruyla İlgili Görüşü

Benzer şekilde D13 kodlu öğrenci de uygulamayla ilgili olumlu görüş belirttiği ve materyalleri kullanırken mutlu olduğunu dile getirdiği görülmüştür. Bununla ilgili olarak D13'in alıntısı aşağıda verilmiştir.

“Somut materyaller altında öğrencilerin matematik anlayışını kolaylaştırır. Bu yüzden ben somut materyalleri kullanırken mutlu oluyorum...(D13)”

“Somut materyallerden en çok hangisini yararlı buldunuz? Nedenini açıklayınız.” beşinci sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri dikkate alındığında, öğrenciler genelde geometrik cisimlerin somut materyallerle öğretilmesini faydalı bulmuşlardır. Bazı öğrenciler prizmalar ve piramit konusunu anlamada faydalı bulduklarını ifade ederken, bazıları da koni, silindir ve açınımlar konusunda materyalleri faydalı bulduklarını ifade etmişlerdir. Bu görüşe sahip öğrencilerden birinin alıntı Şekil 4.7’de aynen verilmiştir.

Somut materyallerden en çok koni, silindir ve özellikle açınımlarla ilgili materyaller yararlı buldum. Uygulama öncesi açınımlar hiç bilmiyordum. Kendim yapınca şekillerin açınımlarını anladım. Piramitde yan yüzeylerin düzgen olduğunu öğrendim.

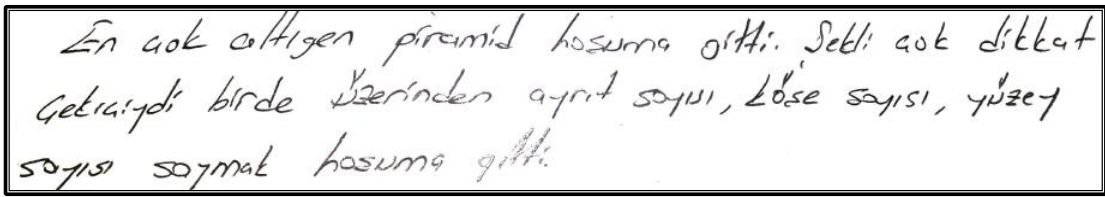
Şekil 4.7: D25 Kodlu Öğrencinin Beşinci Soruyla İlgili Görüşü

Diğer yandan piramitler konusunu yararlı bulan D13 kodlu öğrencinin alıntısı da aşağıda verilmiştir.

“Piramitler. Çünkü düz anlatımda çok karıştıyordu...(D13)”

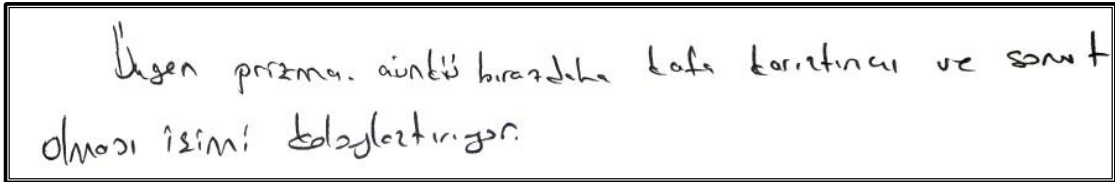
Yukarıdaki alıntılardan anlaşılacağı üzere, öğrencilerin somut materyalleri yararlı buldukları görülmüştür.

“Kullandığınız materyallerden en çok hangisini beğendiniz? Nedenini açıklayınız.” Altıncı sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri incelendiğinde, öğrencilerin genellikle prizma ve piramide ait somut materyalleri beğendikleri tespit edilmiştir. Bu görüşe ait öğrencilerin gerekçeleri dikkate alındığında, öğrencilerin çoğu bu materyaller üzerinde prizma ve piramide ait ayrıt sayısı, köşe sayısı, yüzey sayısını rahatlıkla görebildiklerini dile getirmişlerdir. Şekil 4.8’de verilen D22kodlu öğrencinin alıntısı bu açıklamayı en iyi şekilde örneklendirmektedir.



Şekil 4.8: D22 Kodlu Öğrencinin Altıncı Soruyla İlgili Görüşü

Prizmayla ilgili görüş belirten D25 kodlu öğrenci de, üçgen prizmayla ilgili materyali yararlı bulduğunu dile getirmiştir. Bununla ilgili olarak D25 kodlu öğrencinin alıntısı Şekil 4.9’da sunulmuştur.



Şekil 4.9: D25 Kodlu Öğrencinin Altıncı Soruyla İlgili Görüşü

“Matematiğin diğer konularında materyal kullanarak derslerin işlenmesini ister misiniz? Nedenini açıklayınız.” yedinci sorusuna ilişkin öğrencilerin görüşleri incelendiğinde, öğrencilerin neredeyse tamamının olumlu görüş belirttikleri ortaya çıkmıştır. Öğrenciler, dersleri somut materyalle işlemek istediklerini dile getirmişlerdir. Hatta birkaç öğrenci somut materyallerin yanında iki ders saatinde işlenen bilgisayarda sunulan açınımlarla ilgili etkinliklerden de istediklerini belirtmişlerdir. D26 kodlu öğrencinin Şekil 4.10’da verilen alıntısı bu açıklamayı desteklemektedir.

Ade isterdim. Bir dersimde
hocam bilgisayar ortamında
oluşturmuştu. İstedim. O etimle de
ade hoşuma gitti. Somut materyal yanında
bilgisayarda de işlemek isterdim.

Şekil 4.10: D26 Kodlu Öğrencinin Yedinci Soruyla İlgili Görüşü

Bu açıklamaya benzer şekilde öğrenciler sıkıcı ders olarak görülen matematik derslerinin somut materyallerle işlemek istediklerini vurgulamışlardır. Bununla ilgili olarak iki öğrencinin alıntısı aşağıda verilmiştir.

“Matematik dersinin genel olarak sıkıcı bir yapısının olmasından dolayı konuların daha iyi anlaşılması için hemen hemen her konuda somut materyallerden yararlanmanın daha iyi olacağını düşünüyorum...(D3)”

“Somut materyallerin kullanılmasının dersin daha verimli bir şekilde işlenmesine fayda sağlayacağına inanıyorum...(D5)”

Yukarıdaki alıntılara paralel olarak diğer öğrenciler de olumlu görüşler ileri sürmüşlerdir. Şekil 4.11 ve Şekil 4.12’de verilen alıntılar, bunu açıkça göstermektedir.

Evet isterim çünkü konuyu daha anlaşılabilir ve
daha zevkli kılar.

Şekil 4.11: D25 Kodlu Öğrencinin Yedinci Soruyla İlgili Görüşü

Evet. Çünkü ders işlemeyi daha da kolaylaştırıyor.

Şekil 4.12: D18 Kodlu Öğrencinin Yedinci Soruyla İlgili Görüşü

Yapılan görüşmelerde, sadece birkaç öğrenci, geometrik cisimlerden küre konusunu anlayamadıklarını dile getirmişlerdir. Somut materyallerin bu konuda yetersiz kaldığını ve

kürenin hacmini anlayamadıklarını ifade etmişlerdir. D15'in aşağıda verilen açıklaması bunu örneklendirmektedir.

“Genel olarak geometrik cisimler konusunun somut materyalle öğretilmesini yararlı buldum. Ancak, geometrik cisimlerden sadece küre konusunu anlayamadım. Zaten uygulamadan sonraki sınavda küreyle ilgili soruları çözemedim...(D15) ”

Yukarıdaki alıntılardan anlaşılacağı üzere, öğrencilerin nerdeyse tamamının somut materyalleri matematik derslerinde kullanılması gerektiği konusunda görüş bildirdikleri ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin uygulama hakkında görüşlerinin genel çerçevesini görmek amacıyla World Art ile kelime bulutu oluşturulmuş ve Şekil 4.13'te verilmiştir.

BÖLÜM V

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan araştırmada geometrik cisimlerin öğretiminde somut materyal kullanımının 8. sınıf öğrencilerin matematik başarısına, geometriye yönelik tutumlarına ve geometriye ilişkin öz-yeterliliğine etkisi incelenmiştir. Araştırma bulgularına göre elde edilen sonuçlar aşağıda sunulmuştur.

Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin geometrik cisimler başarı ön test ile son test puanları doğrultusunda yapılan bağımlı t testi sonucuna göre kontrol grubunda bulunan öğrencilerin akademik başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir. Deney grubunda yer alan öğrencilerin geometrik cisimler başarı ön test ile son test puanları doğrultusunda yapılan bağımlı t testi sonucuna göre deney grubunda bulunan öğrencilerin akademik başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu görülmüştür. Uygulama öncesi kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin geometrik cisimler başarı ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmazken; uygulama sonrası kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin geometrik cisimler başarı son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Bu sonucun ortaya çıkmasında, uygulama sürecinde somut materyallerin öğrencilerin zihinlerinde canlandıramadıkları geometrik cisimleri somutlaştırmalarına fırsat vermesi ve öğrencilerin somut materyallerle etkileşime girerek yaparak yaşayarak öğrenmelerini sağlaması gösterilebilir. Çünkü somut materyallerin düz anlatıma oranla daha fazla duyu organına hitap etmesi, öğrencilerde kalıcı öğrenmenin artmasını sağlamıştır.

Somit materyallerin görsel olması, öğrencilerin derse olan ilgilerini arttırmakla birlikte, öğretimi kolaylaştırarak öğretimin daha hızlı olmasına katkı sağlamıştır. Bu doğrultuda, somut materyaller, öğrencilere kavram öğretiminde gerçek yaşantılar sunmuştur. Buna göre uygulanan materyallerin ve iki ders saatinde uygulanan dinamik geometri yazılımında hazırlanan materyallerin dersin kazanımlarına göre öğrenci başarısına olumlu yönde etki ettiği söylenebilir.

Literatürde pek çok araştırmada, somut materyallerin öğrencilerin matematiğin birçok konusunda anlamlı öğrenmesinde etkili olduğu görülmüştür. Örneğin Kutluca ve Akın (2013) somut materyallerle matematik öğretimi, dört kefeli cebir terazisi kullanımı üzerine nitel bir çalışma adlı çalışmada matematiksel kavramların öğretilmesinde ve kavramların somutlaştırılmasında, öğrencilerin derse ilişkin kalıcılığının artırılmasında

kullanılan somut materyallerin anlamlı bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Kadagöl (2018), matematik dersinde somut materyal kullanımının öğrencilerin zihninde döndürme becerilerinin geliştirdiğini tespit etmiştir. Okuyucu (2019), altıncı sınıf öğrencileri ile yürüttüğü çalışmada, somut materyalle desteklenmiş öğrenme ortamının öğrencilerin hacim kavramını anlamada etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bozkurt ve Akalın (2010) somut materyal uygulamalarının, öğretim programında yer alan kavramların öğretilmesinde ve öğrenmelerin daha kalıcı olmasını sağlama noktasında öğrenciler açısından oldukça faydalı bir öğretim tekniği olduğunu ifade etmiştir. Bu sayede derslerin daha zevkli geçeceği ve derslerin daha verimli olacağı sonucuna ulaşılmıştır. Aydoğdu, Erşen ve Tutak (2014) araştırmalarında kullandıkları yarı deneysel model sonucunda somut materyallerle işledikleri kümeler konusunda deney grubunda yer alan öğrencilerin matematik başarısının ve tutumlarının olumlu yönde etkilendiği sonucuna ulaşmışlardır.

Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin geometri dersine yönelik geliştirdikleri tutumlarına ilişkin ön test son test puanları doğrultusunda yapılan bağımlı t testi sonucuna göre kontrol grubunda bulunan öğrencilerin geometri tutumuna yönelik algıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir. Deney grubunda yer alan öğrencilerin geometri dersine yönelik geliştirdikleri tutumlarına ilişkin ön test son test puanları doğrultusunda yapılan bağımlı t testi sonucuna göre geometri tutumuna yönelik algıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir. Uygulama sonrası kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin ön test ile son test puanları ile geometriye yönelik tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu görülmüştür. Araştırma sonucuna paralel olarak Budak (2010) çokgenler konusunun bilgisayar destekli öğretiminin 6. Sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve bilgisayar destekli geometri öğretimine yönelik tutumlarını incelediği araştırmasında deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ön test ve son test puanları ile geometri dersine yönelik tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğunu tespit etmiştir. Şensoy ve Yıldırım (2016) 3 boyutlu görsel materyal kullanımının öğrencilerin başarılarına ve dersle olan tutumlarına yönelik etkisini belirlemek amacı ile yaptıkları çalışmada 8.sınıfta okuyan öğrenciler üzerinde yaptıkları çalışmada deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilere uyguladıkları iki farklı yöntemle işlediği ders sonucuna göre öğrencilerin derse yönelik tutumlarında olumlu yönde bir etkisinin olduğu tespit etmişlerdir. Aynı zamanda deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin derslerine yönelik tutumları arasında anlamlı bir farklılığın olduğu istatistiksel olarak belirlenmiştir.

Benzer şekilde Güneş ve Aydoğdu- İskenderoğlu (2014) yaptıkları çalışmada öğrencilerin dersleri daha iyi anlamaları için kullanılan somut materyallerin matematik dersine yönelik tutumlarını belirlemeyi amaçlamıştır. Somut materyal uygulamalarının öğrencilerin ilgisini çektiği ve bunun sonucunda da derslerin daha eğlenceli geçtiği sonucuna ulaşılmıştır. Araştırma sonucuna göre somut materyal uygulamalarının matematik dersine yönelik tutumlarına olumlu yönde etki ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin geometri dersine yönelik öz yeterlikleri algılarına ilişkin ön test son test puanları doğrultusunda yapılan bağımlı t testi sonucuna göre kontrol grubunda bulunan öğrencilerin öz yeterlik algıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir. Deney grubunda yer alan öğrencilerin geometri dersine yönelik öz yeterlikleri algılarına ilişkin ön test son test puanları doğrultusunda yapılan bağımlı t testi sonucuna göre deney grubunda bulunan öğrencilerin öz yeterlik algıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir. Uygulama sonrası kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin ön test ile son test puanları ile öz yeterlik algıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu görülmüştür. Araştırma sonucuna paralel olarak Talan ve Gülseçen (2018) ğrencilerin derslere yönelik öz-yeterlik algılarını belirlemek amacı ile yaptıkları araştırmasında deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin ön test ve son test puanları ile öz yeterlik algıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğunu tespit etmişlerdir.

Yazlık (2018) ğretmenlerin matematik ğretiminde öğrencilerin akademik başarılarına ilişkin olarak yaptığı çalışmada somut materyal uygulamalarının etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Buna göre elde edilen bilgiler doğrultusunda ğretmen görüşlerinde öğrencilerin somut materyal uygulamaları kullanmadan önce matematik dersinin zor ve anlaşılmaz olduğunu fakat somut materyallerle birlikte öğrencilerin daha anlamlı öğrenme süreci geçirdiğini ve öğrenme ortamında zengin içeriklerle desteklenerek öz-yeterlik inançlarına olumlu yönde etki ettiğini ifade etmiştir. Aynı zamanda öğrenciler ilk başlarda somut materyalleri tanımlamakta zorlandığını fakat ilerleyen zamanlarda aldıştiklarını ve öz yeterlik algılarını yükselttiğini ifade etmiştir.

Araştırmada ğrencilere uygulanan görüşme formundan elde edilen sonuçlar ise şu şekilde verilmiştir.

Geometrik cisimler konusunda somut materyal kullanarak işlediğimiz derslerle ilgili neler düşünüyorsunuz? sorusuna öğrenciler genel olarak derslerin daha eğlenceli

geçtiğini ve bu sayede matematik ve geometri konularına daha hâkim olduklarını ifade etmişlerdir. Derslerde geleneksel yöntemlerle ders işlemek yerine somut materyal kullanılması dersin verimliliği açısından oldukça faydalı olduğunu belirtmişlerdir. Kısacası öğrencilerin büyük bir bölümü matematik öğretiminde somut materyal uygulamalarının kullanılmasının öğrencileri derse teşvik ettiğini ve konular üzerinde etkili olduğunu ifade etmişlerdir. Öyle ki geometrik cisimler konusunu sevmeyen öğrencilerin olmasına rağmen bunların uygulama esnasında dersten zevk aldıklarını ve somut materyal kullanımının kendilerini etkilediğini ifade etmeleri, somut materyallerin öğrencilerin görüşlerini olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Aynı şekilde Enki (2014), yedinci sınıf öğrencilerinin çoğunun derslerde kullanılan materyaller hakkında pozitif düşüncelere sahip olduklarını ortaya çıkarmıştır. Benzer şekilde Bakkaloğlu (2007), matematik öğretmeni adaylarının somut materyal kullanmayla ilgili olumlu görüşlere sahip olduklarını tespit etmiştir. Sarı (2010) da yaptığı çalışmasında öğrencilerin çoğunun somut materyaller ile yapılan dersleri daha eğlenceli bulduklarını ifade etmiştir.

Somut materyallerle yapılan dersler, geometrik cisimler konusunda karşılaştığınız problemleri çözmenizi nasıl etkiledi? Sorusuna öğrenciler genel olarak karşılaştıkları problemlerin çözüme kavuşturulması hususunda oldukça etkili olduğunu belirtmiştir. Somut materyal uygulamaları öğrencilere net bilgiler sunduğu için gerçek hayatta karşılaştıkları sorunların çözümünde de bu yöntemlerden faydalanacağını ifade etmişlerdir.

Somut materyallerle anlatılan dersler, geometrik cisimler konusunu anlamınızı nasıl etkiledi? Somut materyal yardımıyla en çok anladığınız geometrik cisim hangisi oldu? sorusuna derslerin daha iyi anlaşılmasını noktasında oldukça faydalı bir uygulama olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrenciler genel olarak küre dışında geometrik cisimlerin daha net anlaşıldığını belirtmiştir.

Somut materyalleri kullanırken kendinizi nasıl hissettiniz? sorusuna öğrenciler geleneksel matematik anlayışlarının değiştiğine zor olan konuların bu şekilde anlatılmasıyla birlikte daha kalıcı öğrenmelerin gerçekleşeceğine inanmaktadır. Öğrencilerin uygulama sürecinde aktif olması ve materyallerin oluşturulması noktasında aktif görev almaları kendilerini mutlu ettiğini bununda hem ders başarılarına hem de matematiğe olan tutumlarına olumlu yönde etki ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

Somut materyallerden en çok hangisini yararlı buldunuz? sorusuna uygulamada kullanılan bütün materyallerin etkili olduğu ifade edilirken özellikle geleneksel

yöntemlerle anlatılırken zorlandıkları piramitlerin ve prizmaların somut materyaller aracılığı ile kullanılarak anlatılması bu materyallerin daha iyi anlaşılmasına neden olduğu öğrenciler tarafından ifade edilmiştir.

Kullandığınız materyallerden en çok hangisini beğendiniz? sorusuna öğrencilerin genellikle prizma ve piramide ait somut materyalleri beğendikleri tespit edilmiştir. Bu görüşe ait öğrencilerin gerekçeleri dikkate alındığında, öğrencilerin çoğu bu materyaller üzerinde prizma ve piramide ait ayrıt sayısı, köşe sayısı, yüzey sayısını rahatlıkla görebildiklerini dile getirmişlerdir.

Matematiğin diğer konularında materyal kullanarak derslerin işlenmesini ister misiniz? sorusuna öğrencilerin neredeyse tamamının olumlu görüş belirttikleri ortaya çıkmıştır. Öğrenciler, dersleri somut materyalle işlemek istediklerini dile getirmişlerdir. Hatta birkaç öğrenci somut materyallerin yanında iki ders saatinde işlenen bilgisayarda sunulan açınımlarla ilgili etkinliklerden de istediklerini belirtmişlerdir. Araştırmanın sonucuna göre verilecek bazı öneriler şunlardır:

- Öğrenme sürecinde öğrencilerin öğrenmelerine ve bilgilerin daha kalıcı olmasına fayda sağlayan somut materyal uygulamalarına derslerde daha fazla yer verilmesi hem dersin verimliliği açısından hem de öğrencinin dersle olan tutumuna olumlu etki etmesinden dolayı sıklıkla kullanılmalıdır.
- Öğrencilerin matematik dersine yönelik geliştirmiş olduğu kaygı düzeyinin en az seviyeye indirgenebilmesi için öğrenciyi derste aktif hale getiren ve analitik düşünme becerisini harekete geçiren somut materyal uygulamalarına yer verilebilir.
- Dersleri daha zevkli ve eğlenceli geçirebilmek adına somut materyallerden ve bazı öğrencilerin görüşlerine dayalı olarak dinamik geometri yazılımında tasarlanan materyallerden yararlanılabilir.
- Öğrencilere zengin içerikli öğrenme ortamları hazırlanmalıdır.
- Deney ve kontrol grubu olarak ayrılan öğrencilerden kontrol grubunda olan öğrencilere geleneksel öğrenme yöntemlerinin yanı sıra dinamik geometri yazılımlarında tasarlanan materyallerle öğretim yapılarak somut materyaller ile dinamik geometrik yazılımında hazırlanan materyaller arasındaki farklılığa ilişkin bulgular elde edilebilir.

KAYNAKÇA

- Akgül, A. (2014). *Ortaokul 6, 7 ve 8. sınıflarda geometrik cisimlerin alan ve hacimlerinin öğretiminde Cabri 3d yazılımının öğrenci başarısı ve tutumuna etkisi.* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi) Elazığ: Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ, Türkiye.
- Akkan, Y. & Çakıroğlu, Ü. (2011, Mayıs). Using virtual manipulative and concrete materials in mathematics education: teachers and pre-service teachers' perspectives. *11th International Educational Technology Conference, (IETC), İstanbul.*
- Akkaya, R., Durmuş, S., & Pişkin-Tunç, M. (2012, Haziran). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının somut materyal ve sanal manipülatiflerin eğitim süreçleri boyunca kullanabilme durumlarının belirlenmesi.* X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunulan sözlü Bildiri. Niğde: Niğde Üniversitesi.
- Altun, M. (2000). *Matematik öğretimi*, Bursa: Alfa Yayınları.
- Altun, M. (2008). *İlköğretim ikinci kademe (6, 7 ve 8. sınıflarda) matematik öğretimi.*(5. Baskı). Bursa: Aktüel Yayınları.
- Atılgan, H. & Kan, A. & Doğan, N. (2013). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme.* Ankara: Anı Yayıncılık.
- Aydın-Karaca, Ö. (2014). *8.sınıf öğrencilerin uzunluk, alan ve hacim ölçme kavramlarını anlamaya ilişkin yeterliliklerinin incelenmesi.* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, Türkiye.
- Aydın, B. & Doğan, M. (2012). Matematik öğretimi: geçmişten günümüze matematik önündeki engeller. *Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi, 1(2)*, 89-95.
- Aydoğdu, M., Erşen, A. N., & Tutak, T. (2014). Materyal destekli matematik öğretiminin ortaokul 6. sınıf öğrenci başarısına ve tutumuna etkisi. *Turkish Journal of Educational Studies, 1(3)*, 166-185.
- Baki, A. (2006). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi.* Trabzon: Derya Kitabevi, Trabzon.

- Bakkaloğlu, E.(2007).*Preservice elementary mathematics teachers' efficacy beliefs about using manipulatives in teaching mathematics.*(Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bandura A (1997). *Self-efficacy: the exercise of control*. New York Freeman.
- Başer, N., Köröğlu, H., Özbellek, S. G., & Tezcan, C. (2002). İlköğretim geometri öğretiminde karşılaşılan güçlükler ve giderme yolları. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 38-47.
- Byoung, G. A. (2001). Using calculators in mathematics education in korean elementary schools. *Journal of the Korea Society of Mathematical Education Series D: Research in Mathematical Education*, 5(2), 107–118.
- Baykul, Y. (2002). *İlköğretimde matematik öğretimi (6. ve 8. sınıflar için)*. Ankara: Pegama Yayıncılık.
- Baykul, Y. (2005). *İlköğretimde matematik öğretimi (1-5. Sınıflar)*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Baykul, Y. (2014). *Ortaokulda matematik öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Bayram, S. (2004). *The effect of instruction with concrete models on eight grade students' geometry achievement and attitudes toward geometry*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Bosker, R.J (1999). *Educational science and international assessment studies*. Lisse, The Netherlands: Swets & Zeitlinger Publishers.
- Bowen, C.W. (1999). Development and score validation of a chemistry laboratory anxiety instrument (Clai) for college chemistry students. *Educational And Psychological Measurement*, 9(1), 171-185.
- Bozkurt, A. & Akalın, S. (2010). Matematik öğretiminde materyal geliştirmenin kullanımının yeri, önemi ve bu konuda öğretmenin rolü, *Dumlupınar Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 47-56.
- Budak, S. (2010). *Çokgenler konusunun bilgisayar destekli öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve bilgisayar destekli geometri öğretimine yönelik tutumlarına etkisi.*(Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir, Türkiye.

- Bulut, S., Çömlekoğlu, G., Seçil, S. O., Yıldırım, H., & Yıldız, B.T. (2002, Ekim). *Matematik öğretiminde somut materyallerin kullanılması*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunulan sözlü bildiri, Ankara.
- Bulut, S., Ekici, C., İşeri, A. İ., & Helvacı, E. (2002). Geometriye yönelik tutum ölçeği. *Eğitim ve Bilim*, 27(125), 3-7.
- Busbridge, J. & Özçelik, D.A.(1997). *İlköğretim matematik öğretimi. yok/ dünya bankası milli eğitimi geliştirme projesi*. Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi. Ankara: Ajans-Türk Basın ve Basım A.Ş.
- Cantürk-Günhan, B.& Başer, N. (2007). Geometriyeyöneliköz-yeterlikölçeğinin geliştirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 68-76.
- Ceyhan, E., (2002). *Çocuk gelişimi ve psikolojisi*. Eskişehir: Açık Öğretim Fakültesi Yayınları.
- Clements, D. H. (1999). Concrete manipulatives, concrete ideas. *Contemporary Issues in Early Childhood*, 1(1), 45-60.
- Cohen, J. (1994). The earth is round ($p < .05$). *American Psychologist*, 49,997-1003.
- Çakmak, M. (2004). İlköğretimde matematik öğretimi ve öğretmenin rolü. [<https://seda-seda-materyal.blogspot.com/2011/06/ilkogretimde-matematik-ogretimi-ve.html>] adresinden 7 Ocak 2018 tarihinde indirilmiştir.
- Çontay, E. G. (2012). *Geometrik cisimlerin yüzey alanları ve hacimleri konusunda yazma etkinliklerinin 8. sınıf öğrencilerinin başarılarına ve geometriye yönelik öz yeterliklerine etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Dede, Y. & Argün, Z. (2003). Matematik öğretiminde elektronik tabloların kullanımı. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(14), 113–131.
- Demirel, T., Somyürek, S.,& Yılmaz, G. (2017). Ortaokul öğrencilerinin geometrik cisimler ve hacim ölçme konusuna yönelik yazılı argümantasyon becerilerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 191-211.
- Dokur, N. (2013). *Somut materyal ve geometer's sketchpad destekli eğitimlerin matematik öğretmenliği öğrencilerinin başarılarına ve çözümlerini açıklamalarına etkilerinin*

incelenmesi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.

- Ekiz, D. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (2. Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Enki, K.(2014).*Effects of using manipulatives on seventh grade students' achievement in transformation geometry and orthogonal views of geometric figures.* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi).Orta Doğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Erbaş, K. A. (2005). Çoklu gösterimlerle problem çözme ve teknolojinin rolü. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(4), 88-92.
- Ersoy, Y. (2000) Son dönemde okullarda matematik/fen eğitiminde çağdaş gelişmeler ve genel eğilimler. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fak. Dergisi* 12, 235-246.
- Erşen, A. N. (2014). *Materyal destekli matematik öğretiminin ortaokul 6. sınıf öğrenci başarısına, tutumuna, kaygısına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi.* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Esen, Ö. (2007). *İlköğretim matematik öğretimine yönelik tasarlanan Web destekli bir öğretim materyali hakkındaki öğretmen görüşleri.*(Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Fidan, N. (1986). *Okulda öğrenme ve öğretim.*Ankara: Kadioğlu Matbaası.
- Fuson, K. C. & Briars, D. J. (1990). Using a base-ten blocks learning/teaching approach for first and second grade placevalue and multidigit addition and subtraction.*Journal For Research in Mathematics Education*, 21, 180-206.
- Gökkurt, B., Dündar, S., Soylu, Y. & Tatar, E. (2012). Developing suitable materials for the computer enriched learning cycle model: teaching the “pyramid” subject. *Procedia Social And Behavioral Sciences*, 46, 3129-3133.
- Gökkurt, B.,Deniz, D., Soylu, Y. & Akgün, L. (2012). Dinamik geometri yazılımı ile hazırlanan çalışma yaprakları hakkında öğrenci görüşleri: prizmalarda alan örneği. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(3), 358-363.
- Gökmen, A., Budak, A., & Ertekin, E. (2016). *İlköğretim öğretmenlerinin matematik öğretiminde somut materyal kullanmaya yönelik inançları ve sonuç beklentileri.* *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(3),1213-12-28.

- Güneş G. & Aydoğdu-İskenderoğlu T. (2014). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı dersine yönelik yaklaşımları. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34, 469-488.
- Günhan, C., B. & Başer, N. (2008), Probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarına ve başarılarına etkisi. *Abant İzzet Baysal Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 119-134.
- Gür, S. (2002). *Matematik yazılım programlarının öğretimsel içeriğinin değerlendirilmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.
- Gürbüz, R. (2007). Olasılık konusunda geliştirilen materyallere dayalı öğretime ilişkin öğretmen ve öğrenci görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1), 259- 270.
- Gürbüz, K. & Durmuş, S. (2009). İlköğretim matematik öğretmenlerinin dönüşüm geometrisi, geometrik cisimler, örüntü ve süslemeler alt öğrenme alanlarındaki yeterlikleri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Dergisi*, 9(1), 1-22.
- Gürdal, A., Şahin, F., & Çağlar, A. (2001). *Fen eğitimi ilkeler, stratejiler ve yöntemler*. İstanbul: Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Yayını
- Gürkan, A. (2005). *Bilgisayar destekli materyallerin fen bilgisi öğretiminde kullanılması*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Güven, B.& Karataş, İ. (2003). Dinamik geometri yazılımı cabri ile geometri öğrenme: öğrenci görüşleri. *The Turkish Online Journal Of Educational Technology*, 4(2), 67-72.
- Hızarcı, S. (2004). Sunuş. S. Hızarcı, A. Kaplan, A. S. İpek, & C. Işık (Edt.), *Euclid geometri ve özel öğretimi*. Ankara: Öğreti Yayınları
- Hiebert, J. & Lefevre, P. (1986). Conceptual and procedural knowledge in mathematics: an introductory analysis. In J. Hiebert (Ed.), *Conceptual and procedural knowledge: the case of mathematics. hillsdale, nj, us: lawrence erlbaum associates*, 1-27.
- Işıksal, M. & Aşkar, P. (2003). İlköğretim öğrencileri için matematik ve bilgisayar öz-yeterlik algısı ölçekleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 109-118.

- İnan, C. (2006). Matematik öğretiminde materyal geliştirme ve kullanma. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi* 7, 47–56.
- İşleyen, T. & Işık, A. (2003). Conceptual knowledge in mathematics education, *Journal Of The Korea Society Of Mathematical Education Series: D Research in Mathematical Education*, 7(2), 91- 99.
- İşman, A.(1999). Eğitim teknolojisinin kuramsal boyutu: yapısalcı yaklaşımın (constructivisim) eğitim öğretim ortamlarına etkisi. *Öğretmen Eğitiminde Çağdaş Yaklaşımlar Sempozyumu*. Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi, İzmir.
- Kadagöl, E.(2018). *Somut materyal kullanımının 8.sınıf öğrencilerinin zihinde döndürme becerilerine etkisi*.(Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Kamina, P. & Iyer, N. N. (2009). From concrete to abstract: teaching for transfer of learning with using manipulatives. nera conference Proceedings 2009. Paper 6. [Http://Digitalcommons.Uconn.Edu/Nera_2009/6](http://Digitalcommons.Uconn.Edu/Nera_2009/6).
- Kamii, C., Lewis, B. A., & Kirkland, L. (2001). Manipulatives: when are they useful? *Journal of Mathematical Behavior*, 20, 21-31.
- Karakaya, İ. (2014). Bilimsel araştırma yöntemleri. A. Tanrıöğen (Edt.), *Bilimsel araştırma yöntemleri*(4. Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Karamustafaoğlu, O. (2006). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin öğretim materyallerini kullanma düzeyleri: Amasya İli Örneği. *Atatürk Üniversitesi Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 90-101.
- Katipoğlu, M., Eken, Z.,& Körbay, M. (2017). Matematik öğretiminde eğlence ve mizah içeren karikatürlerin kullanılmasının öğrencilerin matematik başarısına ve matematik kaygısına etkisi.*International Journal of Education, Science and Technology*, 3(1), 32-45.
- Kelly, A. C. (2006). Using manipulatives in mathematical problem solving: a performance-based analysis. *The Montana Mathematics Enthusiast*, 3(2), 184– 193.
- Kesgin, Ö.(2017).*Ortaokul 6. sınıf matematik dersindeki sınıf içi etkinliklere ilişkin öğretmen ve öğrenci görüşleri*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Körükçü, E. (2008). *Tam sayılar konusunun görsel materyal ile öğreniminin 6. sınıf öğrencilerinin matematik başarılarına etkisi.*(Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- Kösa, T. Karakuş, F., & Çakıroğlu, Ü. (2008). Uzay geometri öğretimi için üç boyutlu dinamik geometri yazılı kullanarak çalışma yapraklarının geliştirilmesi. *8th International Educational Technology Conference İçinde* (s.1066-1070). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Köse, Y. N. (2008). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin dinamik geometri yazılımı cabri geometriyle simetriyi anlamlandırmalarının belirlenmesi: bir eylem araştırması.* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir, Türkiye.
- Kutluca, T. & Akın, M. F. (2013). Somut materyallerle matematik öğretimi: dört kefli cebir terazisi kullanımı üzerine nitel bir çalışma. *Turkish Journal Of Computer And Mathematics Education*,4(1), 48-65.
- Mcmillian, H. J.& Schumacher, S. (2010). *Research in education.* Boston, Usa: Pearson Education.
- Mercan, M. (2012). *İlköğretim 7. sınıf matematik dersine ait dönüşüm geometrisi alt öğrenme alanının eğitiminde dinamik geometri yazılımlarının öğrenci başarısına etkisi.* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, Türkiye.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB] (2005). *İlköğretim matematik dersi (1-5) öğretim programı.* Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basım Evi.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2009). *İlköğretim matematik dersi 6-8. sınıflar öğretim programı.* Ankara: Talim Terbiye Kurulu.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2010a).2010SBS-6veSBS-7sayısal bilgiler.
http://www.meb.gov.tr/sinavlar/SayisalVeriler/2010SBS_6_7Say%C4%B1sal_Bilgiler.pdf. adresinden 10.11.2014'te indirilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2010b).2010 seviye belirleme sınavı 8. Sınıf sayısal bilgiler.http://oges.meb.gov.tr/stats/2010/2010_SBS_8_SB.pdfadresinden

10.11.2014'te indirilmiştir.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2013). *Ortaokul matematik dersi 5-8. sınıflar öğretim programı*. Ankara: Talim Terbiye Kurulu.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2018). *İlkokul ve ortaokul matematik dersi 1-8. sınıflar öğretim programı*. Ankara: Talim Terbiye Kurulu.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2013). *Uluslararası öğrenci değerlendirme programı PISA 2012 ulusal ön raporu*. Ankara: Milli Eğitim Basım Evi.

Mistretta, R. M. (2000). Enhancing geometric reasoning. *Adolescence*, 35(138), 365- 379.

Moyer, P. S. (2001). Are we having fun yet? how teachers use manipülatives to teach mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 47, 175-197.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, Va.

Nazlı-Çiçek N. & Ertekin E. (2002). İlköğretim matematik öğretmenleri için matematik tutum ölçeği [Online]: <http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/bilkitab1> adresinden 03.01.2018'de indirilmiştir.

Nicolopoulou, A. (2004). Oyun, bilişsel gelişim ve toplumsal dünya: Piaget, Vygotsky ve sonrası. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 37(2), 137-169.

Oaks, A. B. (1990). *Writing to learn mathematics: why do we need it and how can it help us?*. Paper Presented at Associations of Mathematics Teachers of New York States Conference'de, Ellenvile.

Okuyucu, Ü. (2019). *Ortaokul düzeyinde hacim kavramına giriş: somut materyal destekli bir öğretim örneği*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Eskişehir Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir, Türkiye.

Olkun, S. (2001). Öğrencilerin hacim formülünü anlamlandırmalarına yardım edelim. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(1), 181-190.

Olkun, S. & Toluk-Uçar, Z. (2007). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*. Ankara: Maya Akademi Yayın Dağıtım.

- Özdemir, Ş. E. (2008). Sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretiminde materyal kullanımına ilişkin bilişsel becerileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 362-373.
- Özden, Y. (2000). *Öğrenme ve öğretme*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Özlü, Ö. (2001). *Ortaöğretim öğrencilerinin matematik dersine karşı tutumları*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.
- Özmantar F. & Bingölbali E. (2009), *Etkinlik tasarımı ve temel tasarım prensipleri, ilköğretimde kavram yanılığları ve çözüm yolları*. Ankara: Pegem A Yayınları.
- Özsoy, S. & Özsoy, G. (2013). Effect size reporting in educational research. *İlköğretim Online*, 12(2), 334-346.
- Passelaigue, D. & Munier, V. (2015). Schoolteacher trainees' difficulties about the concepts of attribute and measurement. *Educational Studies in Mathematics*, 89(3), 307-336.
- Pişkin-Tunç, M., Durmuş, S., & Akkaya, R. (2012). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik öğretiminde somut materyalleri ve sanal öğrenme nesnelerini kullanma yeterlikleri. *Matematik Eğitimi Dergisi*, 1, 13-20.
- Saban, A.(2002). *Öğrenme öğretme süreci yeni teori ve yaklaşımlar*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Sarı, S.(2010). *The effect instruction with concrete materials on fourth grade students' geometry achievement*.(Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical problem solving*. Academic Press Inc, Florida.
- Soylu, Y. & Aydın, S. (2006). Matematik derslerinde kavramsal ve işlemsel öğrenmenin dengelemesinin önemi üzerine bir çalışma. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 83-95.
- Şahin, O. (2008). *Sınıf öğretmenlerinin ve sınıf öğretmeni adaylarının van hiele geometrik düşünme düzeyleri*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.

- Şensoy, Ö. & Yıldırım, H. (2017). 8. sınıf fen ve teknoloji dersinde üç boyutlu görsel materyal kullanımının başarıya ve tutuma etkisinin araştırılması. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 14(1), 85-102.
- Şimşek E. & Koru-Yücekaya G. (2014). Dinamik geometri yazılımı ile öğretimin ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin uzamsal yeteneklerine etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 65-80.
- Talan, T. & Gülseçen, S. (2018). Ters-yüz sınıf ve harmanlanmış öğrenmede öğrencilerin öz-düzenleme becerilerinin ve öz-yeterlik algılarının incelenmesi. *Turkish Journal Of Computer And Mathematics Education*, 9(3), 563-580.
- Tekin, A. T. (2007). *Dokuzuncu ve on birinci sınıf öğrencilerinin zihinde döndürme ve uzamsal görselleştirme yeteneklerinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş [TEOG], (2014). http://mebk12.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/35/04/714936/dosyalar/2014_07/11101945_2014teoglleortalamalar%C4%B1.pdf adresinden 10.11.2015'te indirilmiştir.
- Thomson, S., Lokan, J., Lamb S., & Ainley, J. (2003). *Lessons from the third international mathematics and science study*. Tımss Australia Monograph Series. Australian Council For Educational Research.
- Tuncer, D. (2008). *Materyal destekli matematik öğretiminin ilköğretim 8.sınıf öğrencilerinin akademik başarısına ve başarının kalıcılık düzeyine etkisi*. (Yayımlanmış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Tutak, T. & Birgin, O. (2008). Geometri öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi. *8th International Educational Technology Conference İçinde* (S. 1058-1061). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Uysal, K. O. (2012). *Görselleştirme yaklaşımı ile yapılan matematik öğretiminin öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal gelişimi üzerindeki etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir, Türkiye.
- Van De Walle, J. A. (2013). *Elementary and middle school mathematics: teaching developmentally*. (7. Edition) United States Of America: Pearson Education.

- Yabaş, D. & Altun, S. (2009). Farklılaştırılmış ğretim tasarımıının öğrencilerin öz-yeterlik algıları, biliş üstü becerileri ve akademik başarılarına etkisinin incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education)*,37, 201-214.
- Yolcu, B. (2008). *Altıncı sınıf ğrencilerinin uzamsal yeteneklerini somut modeller ve bilgisayar uygulamaları ile geliştirme alışmaları*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Yıldız, B. (2009a). *-Boyutlu sanal ortam ve somut materyal kullanımının uzamsal görselleştirme ve zihinsel döndürme becerilerine etkileri*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Yıldız, Z. (2009b). *Geometrik cisimlerin yüzey alanları ve hacimleri konularında bilgisayar destekli öğretimin ilköğretim 8. sınıf ğrenci tutumu ve başarisına etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yıldız, R. (2014). *ğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Konya: Atlas Kitabevi
- Yılmaz, S. Keşan, C. & Nizamoğlu, ř. (2000, Eylül). İlköğretimde ve ortaöğretimde geometri ğretimi-öğreniminde öğretmenler-öğrencilerin karşılaştıkları sorunlar ve üzüm nerileri. *IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi Bildirileri İçinde (S. 569-573)*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi.

EKLER

EK-1. GEOMETRİ ÖZ-YETERLİK ÖLÇEĞİ

Maddeler	Hiçbir zaman	Ara sıra	Kararsızım	Çoğu zaman	Her zaman
1. Geometrideki kavramları rahatlıkla anlayabilirim.					
2. Günlük yaşamda gördüğüm nesnelere geometrik şekillere benzetebilirim.					
3. Geometride arkadaşlarım kadar iyi olmadığımı düşünüyorum.					
4. Bir geometrik şekil gördüğümde onun özelliklerini hatırlayabilirim.					
5. Bir geometri sorusu görünce ne yapılacağını bilemem.					
6. Saatlerce çalışsam bile geometride başarılı olamayacağımı düşünüyorum.					
7. Geometri ile el becerilerimi arttırabileceğimi düşünüyorum.					
8. Geometri bilgimi diğer derslerde kullanabilirim.					
9. Geometri konusunda yeterli bilgiye sahip değilim.					
10. Geometri konusunda verilecek olan projelerde başarılı olacağımı düşünüyorum.					
11. Geometri sorusu çözdükçe kendime olan güvenimin artacağını düşünüyorum.					
12. Geometrik şekiller ile materyal geliştiremem.					
13. Geometrik şekilleri kafamda canlandırabilirim.					
14. Geometri ile ilgili problemler yazabilirim.					
15. Geometri konusunda kendimi başarılı görüyorum.					
16. Bir geometri problemini çözmek için gereken işlem basamaklarını çıkarabilirim.					
17. Matematiksel problemleri çözerken geometrik şekillerden yararlanırım.					
18. Geometrik şekiller arasındaki ilişkileri söyleyemem.					
19. Geometrik şekillerin sahip oldukları çevre uzunluklarını tahmin edebilirim.					
20. Yabancı bir yerde yolumu kaybedersen geometri bilgim ile yolumu bulabilirim.					
21. Geometri ile ilgili sorun yaşayan arkadaşlarıma yardımcı olabilirim.					
22. Bir geometrik şeklin özelliklerini duyduğumda şeklini çizebilirim.					
23. Geometrik şekilleri kullanarak yeni bir geometrik şekil oluşturabilirim.					
24. Bir geometri sorusunda işlemleri yaparken telaşa kapılacağımı düşünüyorum.					
25. İleriki yıllarda geometri bilgisinin kullanıldığı bir meslek seçersen başarılı olacağıma inanıyorum.					

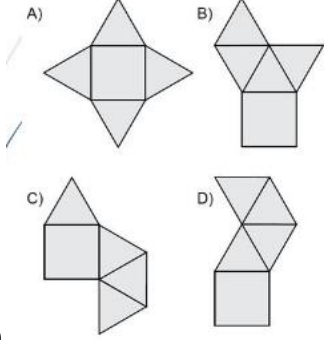
EK-2. GEOMETRİ TUTUM ÖLÇEĞİ

Genel Açıklama: Aşağıdaki geometriye ilişkin tutum cümleleri ile her cümle için karşısında “Tamamen Katılıyorum”, “Katılıyorum”, “Kararsızım”, “Katılmıyorum”, ve “Hiç Katılmıyorum” olmak üzere beş seçenek verilmiştir. Her bir cümleyi dikkatle okuyarak boş bırakmadan bu cümlelere ne ölçüde katıldığınızı seçenekleri işaretleyerek belirtiniz.

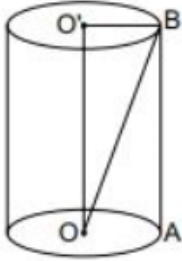
	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1. Geometri konularını tartışmaktan hoşlanırım.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Geometri benim için sıkıcıdır.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Geometri gerçek yaşamda kullanılmayan bir konudur.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4-Geometri ilgimi çeker	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5-Geometri benim için zevkli bir konudur	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6-Geometri konularını severek çalışırım	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7-Geometri konularından korkarım.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8-Geometri ile ilgili ileri düzeyde bilgi edinmek isterim	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9-Çalışma zamanımın çoğunu geometriye ayırmak isterim	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10-Geometri konuları zihin geliştimime yardımcı olmaz.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11-Geometri konularını severim	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12-Geometri konuları okulda öğretilmesi daha iyi olur	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13-Geometri ile ilgili öğretilenleri günlük yaşama uygulayabilirim.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14-Geometri konusuna çalışmak içimden gelmez.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15-Geometri öğrenilmesi benim için zor bir konudur.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16-Geometri dersinde zaman benim için çabuk geçer.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
17-Geometri konuları benim için eğlencelidir.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

EK-3 GEOMETRİK CİSİMLER BAŞARI ÖN TESTİ

1) Birbirine eş 4 tane eşkenar üçgen bir kareden oluşan aşağıdaki şekillerden hangisi bir kare dik piramidin açılımı olamaz?



2)



Şekildeki dik dairesel silindirde O ve O' taban merkezi olduğuna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

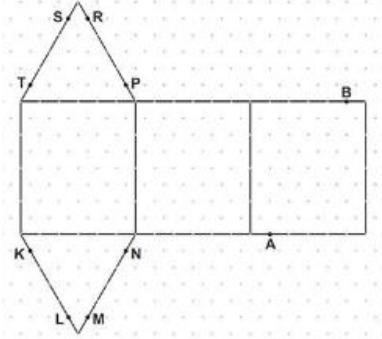
- A) [AB] ana doğrudur.
- B) [O'B] taban yarıçapıdır.
- C) [OB] eksendir.
- D) O merkezli daire tabandır.

3) Yüksekliği ve tabanının çap uzunluğu a metre olan bir silindirin hacminin, çap uzunluğu a metre olan bir kürenin hacmine oranı nedir?

- A) $\frac{3}{2}$
- B) $\frac{\pi}{2}$
- C) $\frac{3a}{2}$
- D) $\frac{\pi a}{2}$

4) Şekilde izometrik kağıtta verilen açılım, üçgen dik prizma oluşturacak

şekilde kapatıldığında, A ve B noktaları hangi noktalar ile eşleşir?

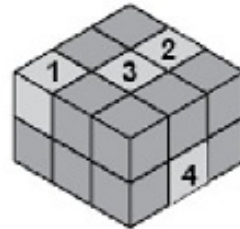


- A) K ve S
- B) L ve T
- C) N ve R
- D) M ve P

5) Yanal alanı taban alanına eşit olan silindirin yüksekliği 2 cm olduğuna göre hacmi $\pi \text{ cm}^3$ 'tür?

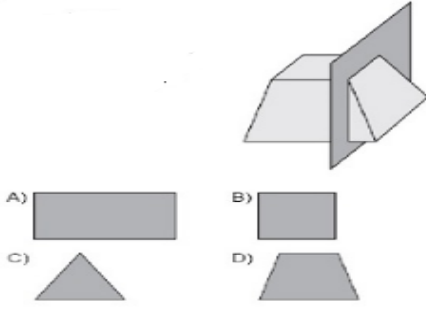
- A) 18
- B) 36
- C) 48
- D) 72

6) Birim küplerden oluşan aşağıdaki yapıda, numaralandırılmış küplerden hangisi çıkarıldığında yapının yüzey alanı değişmez?

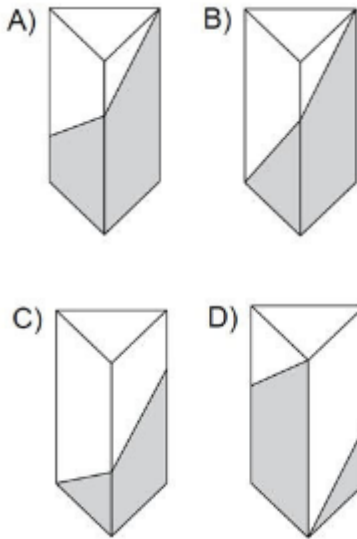
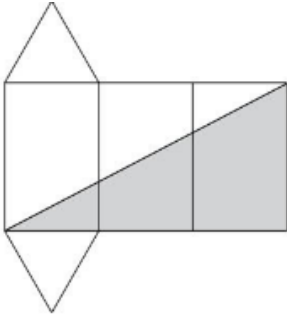


- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4

7) Aşağıdaki kesik dik piramit bir düzlemlerle şekildeki gibi kesildiğinde arakesit aşağıdakilerin hangisindeki gibi olur?



8) Bir üçgen prizmanın açınımlı olan kartonun tek tarafı şekildeki gibi boyanıyor. Bu karton boyalı kısmı dışarıda kalacak şekilde kapatıldığında elde edilen üçgen prizmanın görünümü aşağıdakilerden hangisi olamaz?



9) Yarıçapı 5 br ,yüksekliği 12 br olan dik dairesel koninin hacmi kaç br^3 'tür?($\Pi=3$ alınız))

- A)180 B)200 c)240 D)300

10) Taban alanı 36 cm^2 ve yanal yüz yüksekliğinin uzunluğu 10 cm olan kare dik piramidin yüzey alanı kaç cm^2 'dir?

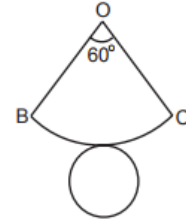
- A)96 B)126 c)156 D)169

11)

Yüzey alanı 108 cm^2 olan kürenin yarıçapının uzunluğu kaç santimetredir? (π yerine 3 alınız.)

- A) 3 B) $3\sqrt{2}$
C) $3\sqrt{3}$ D) 6

12)



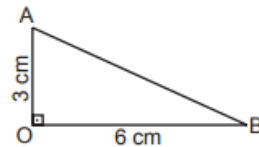
Yukarıda açınımlı verilen dik dairesel koninin yanal yüzeyinin alanı 72 cm^2 ve $m(\widehat{BOC}) = 60^\circ$ olduğuna göre koninin taban alanı kaç santimetrekaredir? (π yerine 3 alınız.)

- A) 3 B) 12
C) 24 D) 48

13) Kare dik piramidin kaç tane ayrıtı vardır?

- A)16 B)12 C)8 D)5

14)



Yukarıdaki şekilde $|OB| = 6 \text{ cm}$ ve $|AO| = 3 \text{ cm}$ 'dir. AOB dik üçgeninin [AO] etrafında 360° döndürülmesiyle oluşan cismin hacmi kaç santimetreküp olur? (π yerine 3 alınız.)

- A) 18 B) 54
C) 74 D) 108

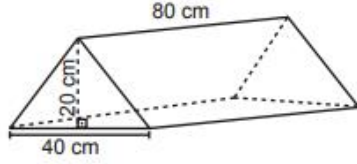
15)



Yukarıdaki şekilde bir ayrıntının uzunluğu 6 cm olan küpün içine tabanı küpün tabanı, tepe noktası karenin merkez noktası olan bir dik piramit yerleştirilmiştir. Küp ile piramidin arasında kalan boşluğun hacmi kaç santimetreküptür?

- A) 36 B) 72
C) 108 D) 144

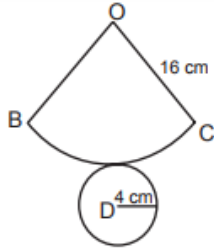
16)



Yukarıdaki üçgen dik prizma şeklindeki çadırın hacmi kaç santimetreküptür?

- A) 16 000 B) 32 000
C) 48 000 D) 64 000

17)



Yukarıda açılımı verilen dik dairesel konide taban yarıçapının uzunluğu 4 cm, ana doğrusunun uzunluğu 16 cm olduğuna göre $m(\widehat{BOC})$ kaç derecedir?

- A) 60 B) 75
C) 90 D) 120

18)

Taban yarıçapının uzunluğu 9 cm, yüksekliğinin uzunluğu 12 cm olan dik dairesel koninin taban alanının, yanal yüzeyinin alanına oranı nedir?

- A) $\frac{2}{15}$ B) $\frac{3}{5}$
C) $\frac{3}{4}$ D) $\frac{4}{5}$

19) O merkezli bir kürenin yüzeyinde belirlenen A ve B noktaları için $|OA| = 6$ cm olduğuna göre AB en fazla kaç santimetredir?

- A) 6 B) 12 C) 18 D) 36

20) Hacmi 1080 br^3 ve yüksekliği 10 br olan dairesel dik silindirin yüzey alanını kaç br^2 'dir?

- A) 36 B) 108 C) 54 D) 72

EK-4 GEOMETRİK CİSİMLER BAŞARI SON TESTİ

1)



Verilen şekil aşağıdaki cisimlerden hangisinin açınımlı olabilir?

- A) Üçgen prizma B) Kare prizma
C) Üçgen piramit D) Kare piramit

2)

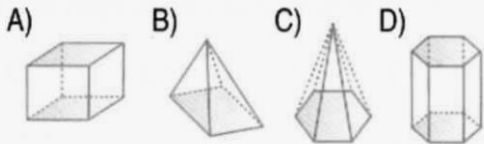
- I. 6 tane yüzeyi vardır.
II. Yan yüzeyleri birbirine eşittir.
III. 8 tane köşesi vardır.

Yukarıda özellikleri verilen geometrik cisim aşağıdakilerden hangisidir?

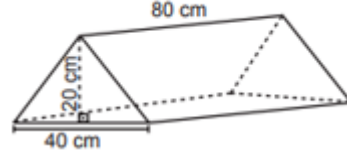
- A) Kare dik prizma
B) Üçgen dik prizma
C) Dikdörtgenler prizması
D) Altıgen dik prizma

3)

Aşağıdakilerden hangisi 7 yüzlüdür?



4)



Yukarıdaki üçgen dik prizma şeklindeki çadırın hacmi kaç cm³'tür?

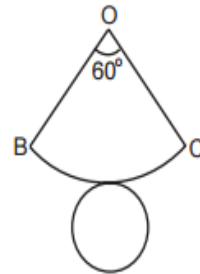
- A) 16000 B) 32000
C) 48000 D) 64000

5) Tabanın bir ayritının uzunluğu 6 cm ve yüksekliği 10m olan eşkenar üçgen dik prizma şeklindeki saat kulesinin her bir yan yüzüne, çapı 4 m olan daire şeklinde birer saat yerleştirilmiştir.

Bu kulenin yanal yüzeyinin, saatler dışında kalan bölgesinin alanı kaç metrekaredir? ($\pi=3$ alınız)

- A) 32 B) 48 C) 144 D) 168

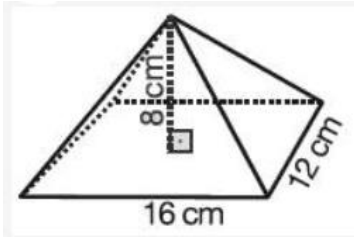
6)



Yukarıda açınımlı verilen dik dairesel koninin yanal yüzeyinin alanı 72 cm^2 ve $m(\widehat{BOC}) = 60^\circ$ olduğuna göre koninin taban alanı kaç santimetrekaredir? (π yerine 3 alınız.)

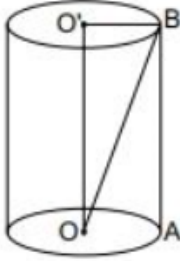
- A) 3 B) 12
C) 24 D) 48

7) Aşağıdaki cismin hacmi kaç cm^3 'tür?



A)436 B)512 C)625 D)735

8)



Şekildeki dik dairesel silindirde O ve O' taban merkezi olduğuna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A)[OB] ana doğrudur.

B)[OO'] taban yarıçapıdır.

C) [OB] eksendir.

D)[AB]ana doğrudur.

9) Merkez açısı 120 derece ve ana doğrusu(yan yüksekliği) 12 cm olan açık halde bulunan dairesel dik koninin tabanına ait yarıçapı (r) kaç cm. dir?

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

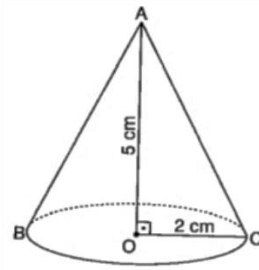
10)Yüksekliği ve tabanının çap uzunluğu a metre olan bir silindirin hacminin, çap uzunluğu a metre olan bir kürenin hacmine oranı nedir?

A) $\frac{3}{2}$ B) $\frac{\pi}{2}$ C) $\frac{3a}{2}$ D) $\frac{\pi a}{2}$

11) Kare prizmanın ayrit sayısının, üçgen piramidin ayrit sayısına oranı kaçtır?

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

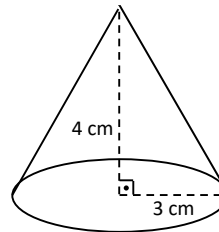
12)



Yukarıdaki dik koninin hacmi kaç santimetre küptür? ($\pi = 3$ alınız.)

A) 30 B) 25 C) 20 D) 15

13)



Yukarıda verilen yarıçapı 3 cm ve yüksekliği 4 cm olan dik dairesel koninin yüzey alanı kaç cm^2 dir? ($\pi=3$ alınız)

A) 36 B) 45 C) 54 D)72

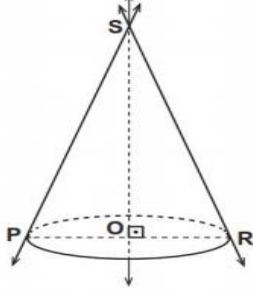
14)

Yüzeyinin alanı 160 cm^2 olan dik kare prizma şeklindeki bir tahta, şekildeki gibi ortasından kesildiğinde 2 eş küp elde ediliyor. Küplerden birinin yüzey alanı kaç santimetrekaredir?



- A) 80 B) 89 C) 96 D) 128

15)



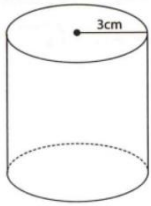
Şekilde verilen dik koni ile ilgili;

- I. Tepe noktası O noktasıdır.
II. $[SO]$ yüksekliğidir.
III. Açınımı bir üçgen ve bir daireden oluşur
IV. Ana doğrularından biri PS doğrusudur.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

16)



Yukarıda verilen taban yarıçapı 3cm ve hacmi 216 cm^3 olan silindirin yüksekliği kaç cm'dir? ($\pi = 3$ alınır)

- A) 4 B) 6 C) 8 D) 12

17)

Eser, kare dik prizma biçiminde ve ayrıtlarından birinin uzunluğu 30 cm olan yandaki teneke kutunun yan yüzlerini boyadıktan sonra bir yüzüne "çöp" yazısını



Boyanan yüzeyin alanı 1680 cm^2 olduğuna göre, bu çöp kutusunun diğer farklı ayrıntının uzunluğu kaç santimetredir?

- A) 14 B) 21 C) 25 D) 28

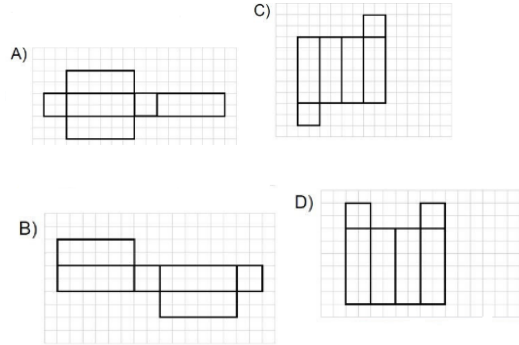
18)

Yanal alanı taban alanına eşit olan dik silindirin yüksekliği 20 cm ise taban yarıçapı kaç cm'dir?

- A) 10 B) 20 C) 40 D) 50

19)

Aşağıdakilerden hangisibir kare dik prizmanın açınımı olamaz?

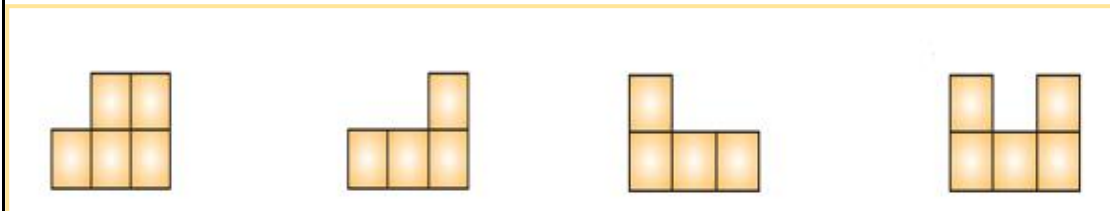
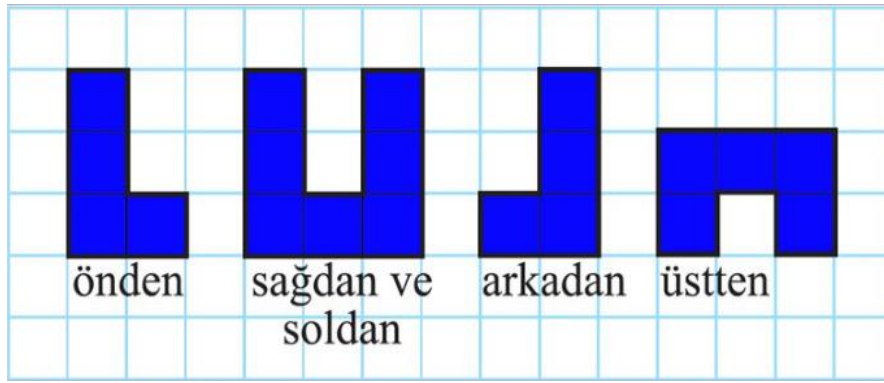
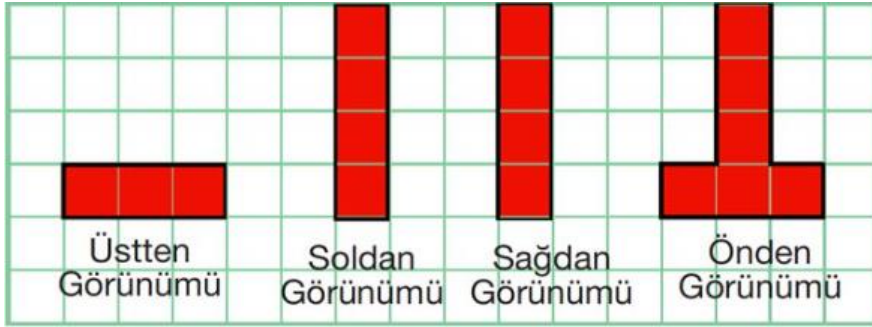


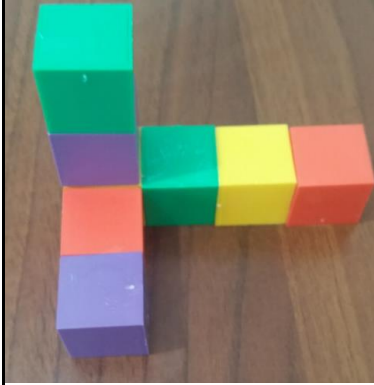
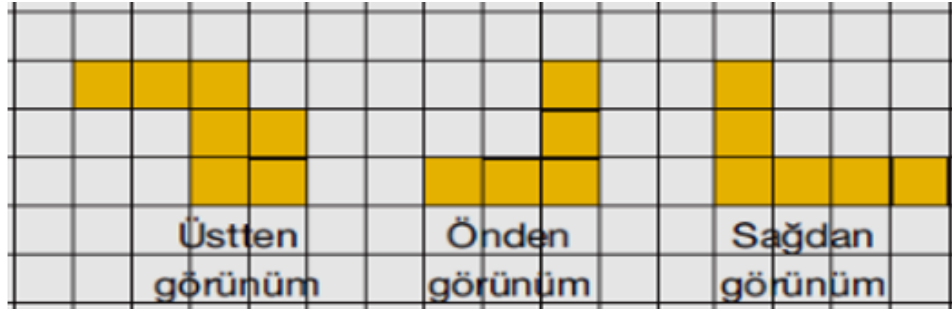
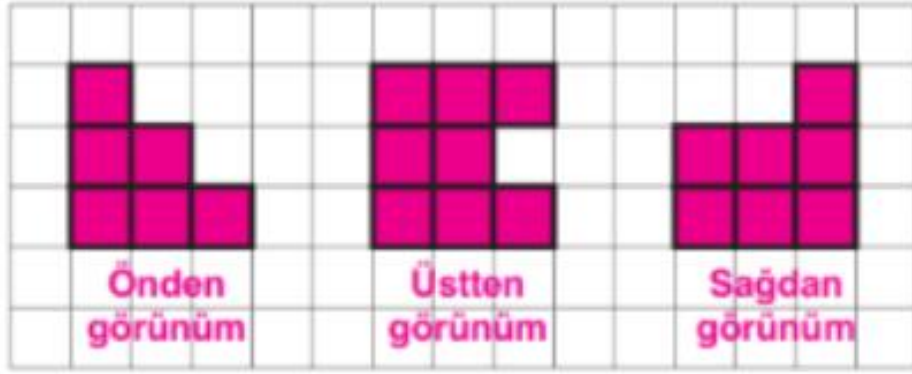
20) O merkezli bir kürenin yüzeyinde belirlenen A ve B noktaları için $|OA| = 6 \text{ cm}$ olduğuna göre AB en fazla kaç santimetredir?

- A) 6 B) 12 C) 18 D) 36

EK-5 DENEY GRUBUNDA SOMUT MATERYAL KULLANIMINA YÖNELİK HAZIRLANAN ETKİNLİKLERDEN ÖRNEKLER

Dersin Adı	Matematik
Sınıf	8.sınıf
Ünitenin Adı	Geometrik Cisimler ve Şekiller
Konunun Adı	Geometrik Cisimler
Süre:	40 dakika
Öğretim Yöntemi ve Teknikleri	Buluş yoluyla öğretim stratejisi
Araç ve Gereçler	Birim Küpler
KAZANIMLAR	
Alt Öğrenme alanları	Geometrik cisimler ve şekiller
Kazanımlar	Farklı yönlerden görünümüne ilişkin verilen yapıları çizer.
ÖN BİLGİ	
Cisimlerin farklı yönlerden iki boyutlu görünümünü çizer.	
GİRİŞ BÖLÜMÜ	
Dikkati çekme	Öğretmen sınıfa kendi yaptığı birim küplerle ilgili somut materyallerle gelerek öğrencilerine elindeki somut materyallerle ne yapacağı konusunda soru sordu ve onlarda merak uyandırdı.
Güdüleme	Öğretmen öğrencileri güdülemek için sınıfı dörder kişilik gruplara ayırdı.
Gözden Geçirme	Öğrencileri gruplara böldükten sonra her gruba etkinlikle ilgili çalışma yapraklarını dağıttı.
Derse Geçiş	Öğretmen kazanım konusunda öğrencileri bilgilendirdi.
ETKİNLİKLER	
Etkinliğin amacı: Öğrencilerin önceki öğrenmelerini tekrar etmek amacıyla gerçekleştirilmiştir.	
	Etkinliğin uygulanması: Grup çalışması Öğretmen grupların her birine birim küpler dağıtır ve aşağıda verdiği çalışma kâğıdındaki yapıları öğrencilerden birim küplerle oluşturmalarını istedi.






Öğretmen çocukların farklı yönlerden görünümüne ilişkin yapıları oluşturmaları için onlara 30 dakika süre verdi. Yapıyı hatalı oluşturan gruba, oluşturdukları yapıyı bütün sınıfın görebileceği şekilde tahtanın önünde yeniden oluşturmalarını istedi.



Gruptan kendi oluşturdukları yapıya ait görünümle, etkinlikte oluşturulması istenen yapıya ait görünümle karşılaştırmalarını istedi. Öğrenciler karşılaştırma sonunda elde ettikleri görünümün birbirleriyle tutarlı olmadıklarını gördüler ve yapıyı tekrar oluşturmaya çalıştılar. Bu şekilde öğrenciler yaparak ve yaşayarak yapıları oluşturma konusunda bizzat deneyim yaşayarak öğrendiler.

Dersin Adı	Matematik
Sınıf	8. Sınıf
Ünitenin Adı	Geometrik Cisimler
Konunun Adı	Dik silindirin hacminin hesaplanması
Süre	40 dakika
Öğretim Yöntem ve Teknikleri	Buluş yoluyla öğrenme stratejisi, tartışma soru-cevap tekniği
Araç ve Gereçler	Yeterli sayıda cd, cetvel
KAZANIMLAR	
Öğrenme Alanı	Üç boyutlu cisimler
Alt Öğrenme Alanları	Silindir
Kazanımlar	
ÖN BİLGİ	
Hacim kavramını bilir. Bir dairenin alanını hesaplar.	
GİRİŞ BÖLÜMÜ	
Dikkati Çekme	Öğrencilerin dikkatini çekmek için öğretmen tarafından 'Silindir şeklindeki eşyalara örnek verebilir misiniz? Bu silindir şeklindeki eşyanın hacmi hakkında bir fikriniz var mı?' şeklinde sorular sorularak sınıfta tartışma ortamı oluşturuldu.
Güdüleme	Sınıftaki tüm öğrencilerin tartışmaya katılması beklendi.
Gözden Geçirme	Öğrencilerin ön bilgilerini harekete geçirmek için öğretmen tarafından sorular soruldu. Örneğin; Hacim nedir? Daire alanı nasıl bulunur?
ETKİNLİKLER	
Etkinliğin Amacı: Yeni bir öğrenme gerçekleştirmek amacıyla tasarlanmıştır.	
Etkinliğin Uygulanması: Grup çalışması	
Öğretmen tarafından sınıf 4 kişilik gruplara ayrıldı ve her gruba 15'er tane cd dağıtılarak etkinlikteki yönergelerin öğrenciler tarafından yapılması istendi.	
Etkinlik-1	
<ul style="list-style-type: none"> • 9 tane cdyi üst üste koyunuz • Oluşan şeklin neye benzediğini yazınız. (Öğrencilerin 'silindir' cevabı vermesi beklenir.) • Silindirlerin kaçar tane cd'den ve nasıl oluşturulmuştur? 	
	
<ul style="list-style-type: none"> • Daha sonra 1 cd'nin alanı bulunuz. 	

Öğrenciler cetvel kullanarak cd'nin yarıçapını belirler ve alanını hesaplar.

- Silindiri oluşturan toplam cdlerin sayısını bulunuz.

Öğrenciler 1 cd'nin alanını bulduktan sonra kolaylıkla cd sayısının kaç tane olduğu söylediler.

1 cd'nin alanı ile cd sayısının çarpımı arasında bir ilişki bulunuz.

- 9 tane cd'nin olduğu şekilde 1 cd'nin alanı ile 9 çarpılarak bir sonuç bulunur.
- Aynı şekilde farklı sayıda cd için hacim nasıl değişir?
- Şimdi aynı cd'lerden 15 tanesini kullanarak silindir oluşturunuz ve hacmini bulunuz.
- Öğrencilere 1 cd'nin alanı ile cd sayısı 15 olduğunda hacimde nasıl bir değişme olduğuna dair sonuçlar bulmaları istendi.

Öğrencilerin; 1 cd'nin alanı ile cd sayısının çarpımının silindirin hacminin hesaplandığını fark etmeleri beklenir. Öğretmen öğrencilerden silindirin hacminin cebirsel ifade olarak belirtmelerini ister. Etkinliğin sonucunda öğrenciler silindirin hacmi bulunurken taban alanı ile yüksekliğinin çarpımı olduğunu bulurlar. ($V=\pi r^2 h$) sonu

Etkinlik-2

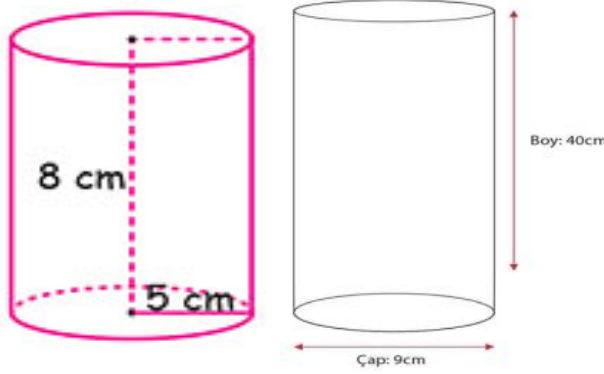
Öğretmen tarafından öğrencilere boyutları aynı olan 10'ar tane daire şeklindeki düğmelerden dağıtılır.



- Aynı yönergeleri izleyerek 10 düğmeyi kullanarak bir silindir oluşturunuz ve hacmini hesaplayınız.
- Eşit büyüklükteki dairelerle bir silindir oluşturduktan sonra hacim bulurken bir genelleme yapabilir miyiz? Genelleme yaparsak nasıl bir kural oluşturabiliriz?

Öğrenciler 1 düğmenin/cd'nin silindirin tabanını, kullanılan düğme/cd sayısının da silindirin yüksekliğini oluşturduğunu görmesi ve hacim formülünün de silindirin taban alanı ile yüksekliğinin çarpımı olduğunu keşfetmesi beklenir.

Öğrenciler silindirin hacmini bulma kuralını öğrendikten sonra öğrencilerden aşağıdaki silindirlerin hacimlerini bulmaları istenir.

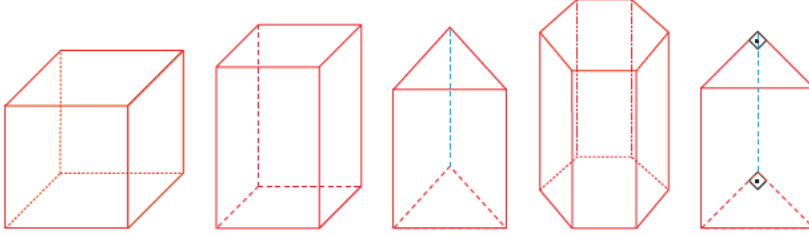


Dersin Adı	Matematik
Sınıf	8.sınıf
Ünitenin Adı	Geometrik Cisimler ve Şekiller
Konunun Adı	Geometrik Cisimler
Süre:	40 dakika
Öğretim Yöntemi ve Teknikleri	Buluş yoluyla öğretim, soru cevap tekniği, beyin fırtınası
Araç ve Gereçler	Dik prizmalar, kareli kâğıtlar, makas
KAZANIMLAR	
Alt Öğrenme alanları	Geometrik cisimler ve şekiller
Kazanımlar	Dik prizmaları tanıır, temel özelliklerini ve elemanlarını belirler, inşa eder ve açınığını çizer ve açınığını çizme.
ÖN BİLGİ	
GİRİŞ BÖLÜMÜ	
Dikkati çekme	Öğretmen sınıfa kareli kâğıtlar ve prizmalarla(küp, kare, üçgen, altıgen dik üçgen prizma) getirerek bu materyallerle neler yapılabileceğini sordu ve öğrencilerde merak uyandırdı.
Güdüleme	Öğretmen öğrencileri güdülemek için sınıfı beşer kişilik gruplara ayırdı.
Gözden Geçirme	Öğrencileri gruplara böldükten sonra her gruba etkinlikle ilgili kareli kâğıtları ve prizmaları dağıttı.
Derse Geçiş	Öğretmen kazanım konusunda öğrencileri bilgilendirdi.

ETKİNLİKLER

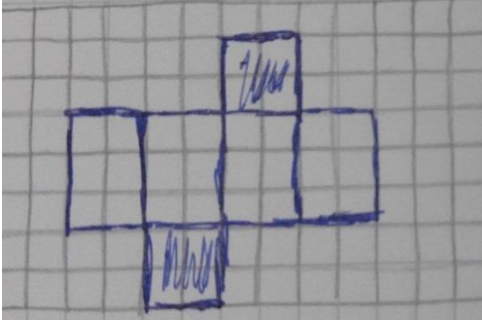
Etkinliğin amacı: Öğrencilerle birlikte müfredatta yer alan prizmaların temel özelliklerini belirlemek ve açınımlarını yapmak.

Etkinliğin uygulanması: Grup çalışması



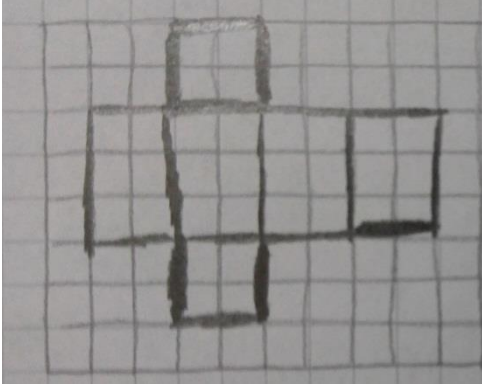
Öğretmen grupların her birini prizmaları dağıtarak öğrencilerden ilk olarak kare prizmadan başlamak üzere özellikleri hakkında beyin fırtınası yaptırdı. Günlük hayatta kare prizmayla nerede karşılaştığımızı sordu 3.grup tabanı kare olduğu için kare prizma olarak adlandırıldığını söyledi. Öğretmen ise tabanı acaba dikdörtgen olsaydı o zaman adı ne olurdu? sorusunu yöneltti. Öğrenciler dikdörtgen prizma olur yanıtını verdiler. Öğretmen öğrencilere rehberlik ederek kare prizmanın diğer özelliklerini bulmalarını bekledi.

Daha sonra öğretmen her gruba kareli kâğıt dağıtarak özelliklerini belirledikleri kare prizmanın açılımını çizmelerini istedi 1. grup ve 3.grup kare prizmanın açılımını yapamazken 2.grup aşağıdaki gibi ifade etti.



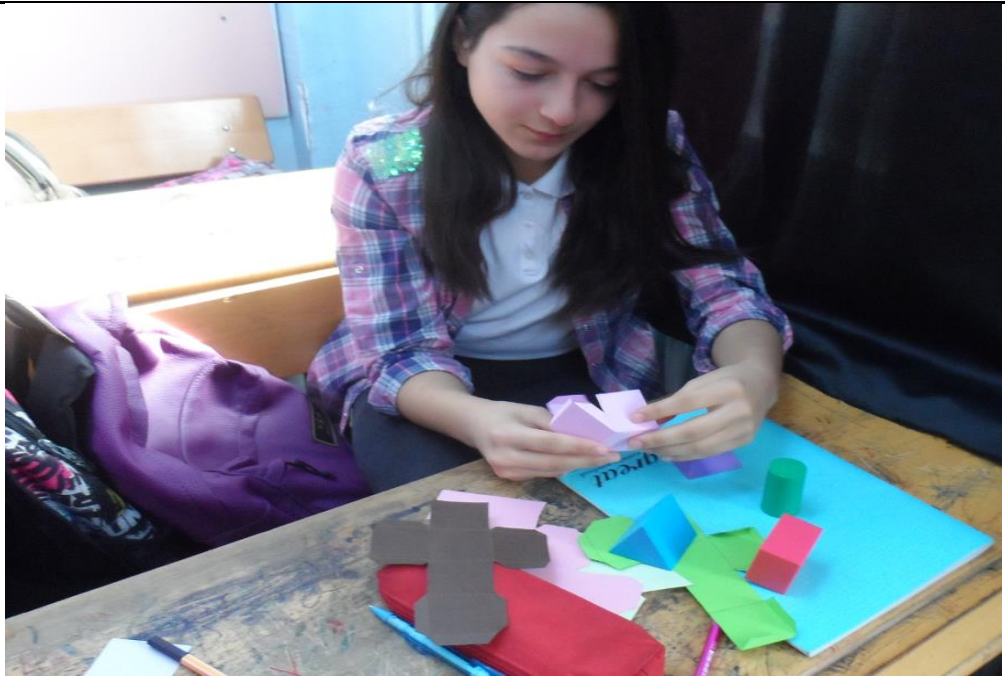
Öğretmen öğrencilere bu çizdikleri şekli kapattığımızda kare prizma oluşup oluşmayacağını sorarak sınıfta tartışma ortamı yarattı. Öğrenciler genel olarak kare prizma oluşmayacağını ifade etti. Öğretmen bunu nasıl bulabileceğimizi sorduğunda 2.grup öğrencileri şekli kesip bulabileceğimizi söylediler. Şekli kesip gerekli işlemler yapıldığında kare prizmanın açılımının elde edildiği görüldü.

Öğretmen daha sonra bu cismin tek bir açılımı mı var az önce yaptığımız örnekten hareketle başka açılımları yapabilir miyiz? Diyerek sınıfta tartışma ortamı ve beyin fırtınası yapılmasını sağladı. Öğrenciler başka açılımları olabileceği üzerinde hem fikir oldular. 1.grup karelerin yerlerini değiştirip aşağıdaki gibi açılımının olabileceğini ifade etti.



Şekli kesip gerekli işlemle yapıldığında kare prizmanın diğer bir açılımı elde edildi. Bu şekilde devam edilerek üçgen, dikdörtgen, dik üçgen prizmaların özellikleri ve açınımları öğrencilerle birlikte bulundu ve saptandı. Öğrenciler dik prizmaları tanıdıktan sonra öğrencilere farklı prizmaların kapalı ve açınımlarına ilişkin materyaller dağıtarak öğrencilerin bu materyallere ait özellikleri yazmalarını istedi.







Dersin Adı	Matematik
Sınıf	8.sınıf
Ünitenin Adı	Geometrik Cisimler ve Şekiller
Konunun Adı	Geometrik Cisimler
Süre:	40 dakika
Öğretim Yöntemi ve Teknikleri	Buluş yoluyla öğretim, beyin fırtınası Soru-cevap tekniği
Araç ve Gereçler	Dik silindir, kareli kâğıt, mum, kumbara kutusu
KAZANIMLAR	
Alt Öğrenme alanları	Geometrik cisimler ve şekiller
Kazanımlar	Dik dairesel silindirin temel elemanlarını belirleme, inşa etme ve açılımını çizme.
ÖN BİLGİ	Dairenin alanını bilir.
GİRİŞ BÖLÜMÜ	
Dikkati çekme	Öğretmen sınıfa dik dairesel silindire ilişkin kendi yaptığı materyalleri getirdi. Silindiri göstererek öğrencilerin bu cisme benzer cisimleri günlük yaşamda karşılaşıp karşılaşmadıklarını sordu. Onlardan silindire ilişkin örnekler vermelerini istedi.
Güdüleme	Öğretmen öğrencileri derse güdülemek için silindire ilişkin günlük yaşamda karşılaşılabileceği nesnelere bir slaytta sundu.
Gözden Geçirme	Önceki öğrendikleri cisimlerin adlarını öğrencilerden istedi.
Derse Geçiş	Öğrencileri kazanımdan haberdar ederek konuya geçiş yaptı.

ETKİNLİKLER

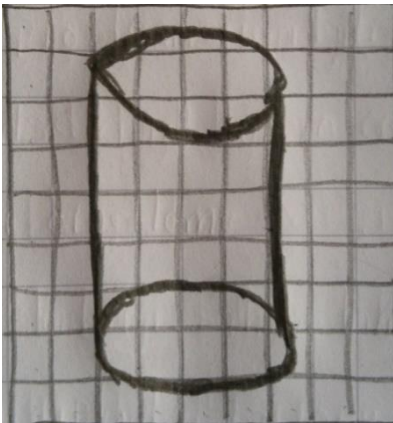
Etkinliğin amacı: Öğrencilerin silindiri tanıyarak silindirin temel elemanlarının farkında olmaları amaçlanmıştır.

Etkinliğin uygulanması: Tüm sınıf

Öğretmen getirdiği silindire ilişkin materyalleri birkaç öğrenciye dağıtarak bu cisimlerin temel özellikleri hakkında beyin fırtınası yaptırdı. Bu cisminle günlük yaşamda karşılaşmış ve karşılaşmadıklarını sorarak örnekler vermelerini istedi. Ayrıca cismin öğrendikleri diğer cisimlerle benzerlikleri ve farklılıklarını söylemelerini istedi.



Örneğin öğrencilerden biri cismin kendi kumbara kutusuna benzediğini, alt kısmının dairesel yani çembere benzediğini söyledi. Öğretmen ise sınıfa silindirin alt kısmına ne diyoruz onun bir ismi vardı, prizmalar konusunda bu terimi kullanmıştık hatırlayabildiniz mi? Sorusunu yönelterek alt kısmın ‘taban’ olduğunu hem buluş yöntemi hem de soru-cevap tekniği kullanarak kavratmaya çalıştı. Daha sonra öğretmen öğrencilerinden acaba bu cismi kareli kâğıda çizebilir misiniz? Diyerek her öğrenciye kareli kâğıt dağıttı ve silindir çizmelerini istedi.



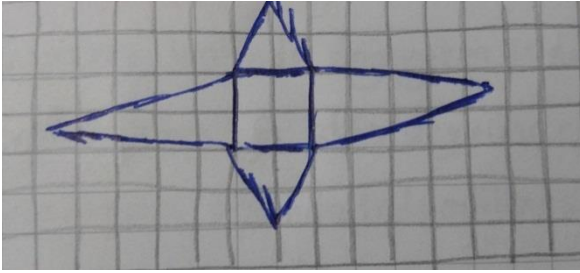
Öğretmen dağıtılan materyal ve çizilen şekilden hareketle cismin özelliklerini yazmalarını

istedi. Sınıfta tartışma ortamı oluşturdu. Öğretmen öğrencilere rehberlik ederek silindirin özellikleri ve tanımına ulaşmalarını bekledi. Süreç bu şekilde devam ederek temel özellikleri ve tanımı öğrenciler tarafından bulunması istendi.

Dersin Adı	Matematik
Sınıf	8.sınıf
Ünitenin Adı	Geometrik Cisimler ve Şekiller
Konunun Adı	Geometrik Cisimler
Süre:	40 dakika
Öğretim Yöntemi ve Teknikleri	Buluş yoluyla öğretim stratejisi, beyin fırtınası Soru-cevap tekniği
Araç ve Gereçler	Dik piramitler, kareli kâğıtlar, makas
KAZANIMLAR	
Alt Öğrenme alanları	Geometrik cisimler ve şekiller
Kazanımlar	Dik piramidi tanıır, temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açınımını çizer.
ÖN BİLGİ	Karenin, dikdörtgenin, üçgenin özelliklerini bilir.
GİRİŞ BÖLÜMÜ	
Dikkati çekme	Öğretmen sınıfa dik piramide ilişkin günlük hayatta karşılaştığımız somut materyalleri ve hazırladığı slaytı getirdi. Öğrencilerden örneklerden başka günlük hayatta karşılaştığımız piramitlere ilişkin örnek vermeleri istedi.
Güdüleme	Öğretmen öğrencileri derse güdülemek için öğrencileri beşer kişilik gruplara ayırdı.
Gözden Geçirme	Öğrencileri gruplara böldükten sonra etkinlikle ilgili çalışma yaprakları verildi.
Derse Geçiş	Öğrencileri kazanımdan haberdar ederek konuya geçiş yaptı.
ETKİNLİKLER	
Etkinliğin amacı: Öğrencilerin piramitleri tanıyarak temel özelliklerini belirleme ve açınımalarını çizme.	
Etkinliğin uygulanması: Grup çalışması	
Öğretmen getirdiği piramitlerle ilgili örnekleri gruplara dağıtarak bu cismin özellikleriyle ilgili beyin fırtınası yaptırdı. Bu cismin öğrendikleri diğer cisimlerle-özellikle prizmalarla-karşılaştırmalarını isteyerek benzerlik ya da farklılıkları söylemelerini istedi.	

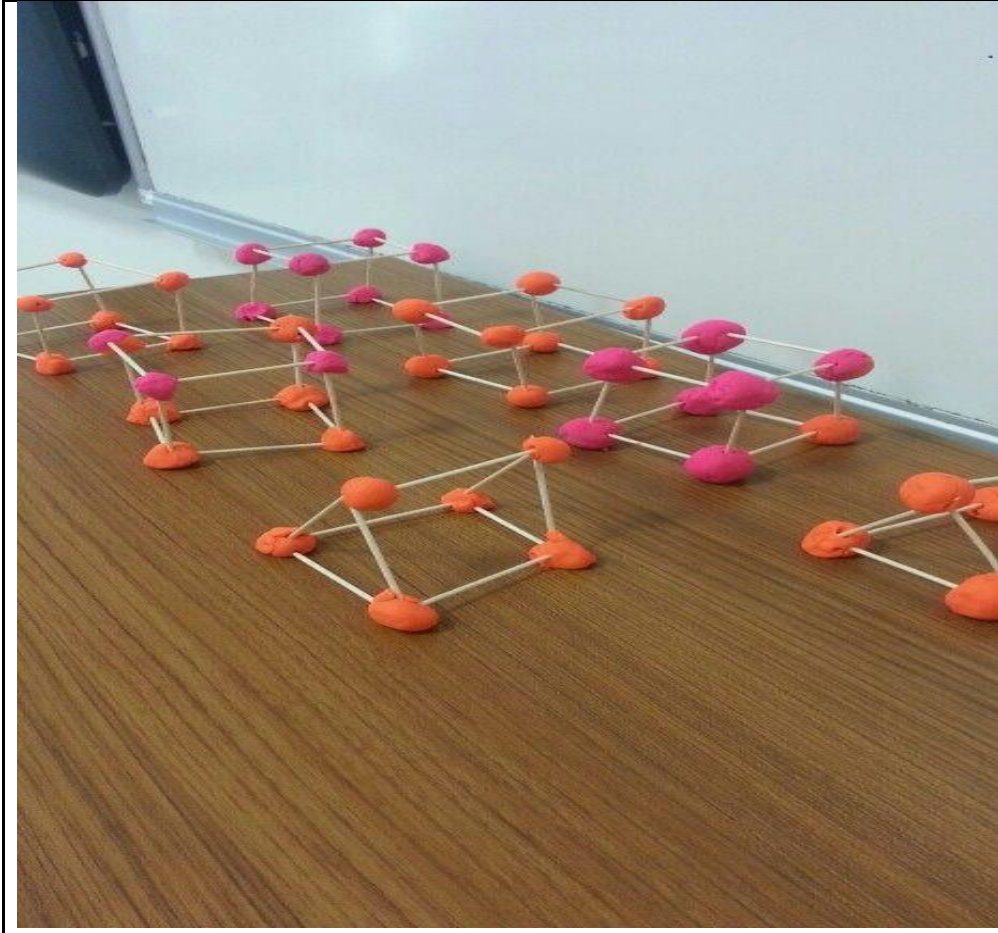


Daha sonra öğretmen bu piramidin isminin ne olabileceğini sordu. 1. grup prizmaların taban şekillerine göre isimlendirildiğini hatırlatarak piramidlerin de bu şekilde isimlendirilebileceğini ifade etmiş kare piramit olabileceğini söylemiştir. Öğretmen tabanı üçgen olsaydı isminin ne olabileceğini sormuş 3. grup ise üçgen piramit olabileceğini ifade etmiştir. Daha sonra öğretmen kareli kâğıtlar dağıtmış, somut materyalleri de örnek olarak kare piramidin açılımını öğrencilerin çizmeleri ve temel özelliklerini yazmalarını istemiştir. Öğrencilere düşünceleri için 15 dk vermiştir.

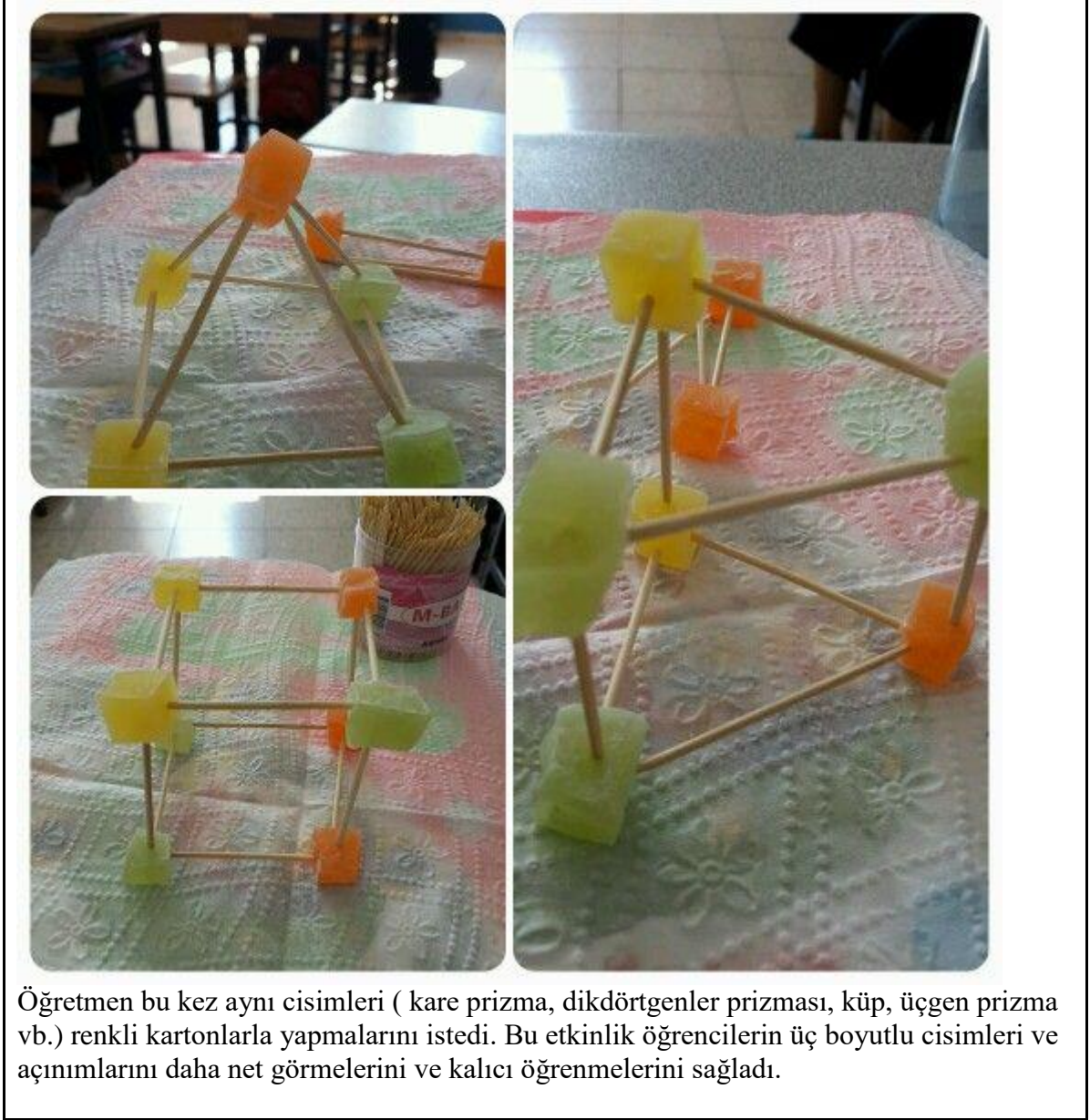


Öğretmen 1. grubun çizdiği şekli kapattığımızda kare piramit olup olmadığını sorarak tartışma ortamı yaratmıştır.. Diğer gruptaki öğrenciler eş üçgenler olması gerektiğini aksi halde şeklin kare piramit olamayacağını ifade etmiştir. Öğretmen 1. gruptaki öğrencilere şekli makas yardımıyla keserek kapatmaya çalışmalarını istemiştir. Gerekli işlemler yapıldıktan sonra şeklin kapanmayacağı öğrenciler tarafından kavranmıştır. Bunun neticesinde kare prizmanın tabanının kare olması yan yüzlerinin ise eş üçgenler olması gerektiği kavratılmıştır. Bu şekilde devam edilerek öğrencilerin müfredatta yer alan diğer piramit şekillerinin de temel özelliklerini ve açınımları kavratılmıştır.

Dersin Adı	Matematik
Sınıf	8.sınıf
Ünitenin Adı	Geometrik Cisimler ve Şekiller
Konunun Adı	Geometrik Cisimler
Süre:	40 dakika
Öğretim Yöntemi ve Teknikleri	Buluş yoluyla öğretim stratejisi, soru cevap tekniği, beyin fırtınası
Araç ve Gereçler	Oyun hamurları, lokumlar, kürdan, renkli kartonlar, yapıştırıcı, makas
KAZANIMLAR	
Alt Öğrenme alanları	Geometrik cisimler ve şekiller
Kazanımlar	Prizmaları tanıır, temel özelliklerini ve elemanlarını belirler, inşa eder ve açınımmını çizer
ÖN BİLGİ	Karenin, dikdörtgenin, üçgenin özelliklerini bilir.
GİRİŞ BÖLÜMÜ	
Dikkati çekme	Öğretmen sınıfa malzemeleri (oyun hamurları, lokumlar ve kürdanları) getirir ve bu malzemelerle neler yapılabileceğini sordu.
Güdüleme	Öğretmen öğrencileri güdülemek için sınıfı beşer kişilik gruplara ayırdı
Gözden Geçirme	Öğrencileri gruplara böldükten sonra her gruba etkinlikle ilgili renkli kartonlar, yapıştırıcıları dağıttı.
Derse Geçiş	Öğretmen kazanım konusunda öğrencileri bilgilendirdi.
ETKİNLİKLER	
Etkinliğin amacı: Öğrencilerle birlikte müfredatta yer alan prizmaların temel özelliklerini belirlemek ve açınımlarını yapmak.	
Etkinliğin uygulanması: Grup çalışması	
Öğretmen malzemeleri oluşturduğu gruplara dağıttı.	



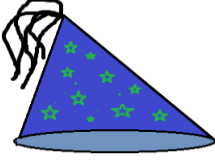
Daha sonra öğretmen oyun hamurları ve kurdanları kullanarak resimdeki geometrik cisimleri oluşturdu. Aynı malzemeleri gruplara dağıtarak geometrik cisimleri oluşturmalarını istedi. Öğrencilerle beyin fırtınası yaparak cisimlerin özelliklerini, benzerlikleri hakkında tartıştılar. A grubu prizmaların taban şekillerine göre isimlendirildiklerini söyledi. B grubu ise bu cisimlerin köşelerinin, ayrıtlarının, yüzeylerinin ve yüksekliklerinin olduklarını söyledi ve bu özelliklerin hepsinde ortak olduklarını ifade ettiler.





Etkinlik bittikten sonra öğrencilerin yaptığı çalışmalarını, öğretmenle birlikte öğrenciler sınıf panosuna astılar.

Dersin Adı	Matematik
Sınıf	8.sınıf
Ünitenin Adı	Geometrik Cisimler ve Şekiller
Konunun Adı	Geometrik Cisimler
Süre:	40 dakika
Öğretim Yöntemi ve Teknikleri	Buluş yoluyla öğretim stratejisi, beyin fırtınası Soru-cevap tekniği
Araç ve Gereçler	Etkinlik kartları
KAZANIMLAR	
Alt Öğrenme alanları	Geometrik cisimler ve şekiller
Kazanımlar	Dik prizmaları tanır, temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açılımını çizer. Dik dairesel silindirin temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açılımını çizer. Dik piramidi tanır, temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açılımını çizer.
ÖN BİLGİ	
GİRİŞ BÖLÜMÜ	
Dikkati çekme	Öğretmen sınıfa materyallerle girer.
Güdüleme	Öğretmen geometrik cisimlerin günlük yaşamda nerelerde karşılaşılabileceğimizi sınıfa tartışma olarak sundu.
Gözden Geçirme	Öğretmen geometrik cisimlerle ilgili örnekler istedi.
Derse Geçiş	Öğrencileri kazanımdan haberdar ederek konuya geçiş yaptı.
ETKİNLİKLER	
Etkinliğin amacı: Geometrik cisimlerin temel özelliklerini bilmesini sağlar.	
Etkinliğin uygulanması: Tüm sınıf	
Öğretmen, geometrik cisimlerinin yazılı olduğu kartlarla sınıfa getirdi.	



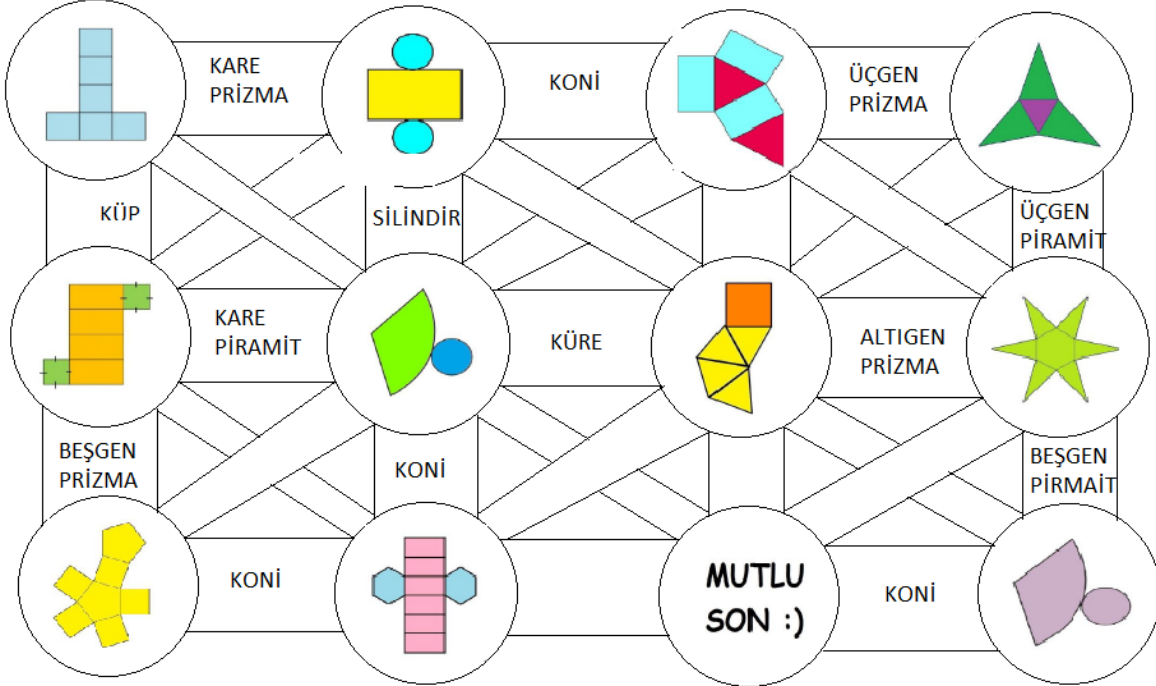
KÜP 8 köşesi vardır. 12 ayrıtı vardır. Karesel bölge olan 6 yüzü vardır. Ayrıtları ve yüzleri birbirine eşittir.	KARE PRİZMA 8 köşesi vardır.12 ayrıtı vardır.6 yüzü vardır. Alt ve üst yüzleri birbirine eş karesel bölgedir. Yan yüzlerinin ayrıtları birbirine eş dikdörtgen sel bölgedir.	DİKDÖRTGENLER PRİZMASI 8 köşesi vardır.12 ayrıtı vardır. 6 yüzü vardır. Yüzleri düz ve dikdörtgen sel bölgedir. Karşılıklı yüzleri eşittir.
ÜÇGEN PİRAMİT 4 köşesi vardır.7 ayrıtı vardır. 5 yüzü vardır. Yüzleri üçgen sel bölgeden oluşur.	KARE PİRAMİT 5 köşesi vardır. 8 ayrıtı vardır.8 yüzeyi vardır. Alt yüzeyi karesel yan yüzleri üçgen sel bölgeden oluşur.	SİLİNDİR Köşesi ayrıtı yoktur. Alt ve üst yüzleri birbirine eş dairelerden oluşur. Yan yüzü açıldığında dik dörtgen sel bölge oluşur.

Daha sonra öğretmen öğrencileri ikiye bölerek eşleştirdi. Öğrencilerden biri kafasına üzerinde kart olan şapkayı takar ve karşısındaki öğrenciye özelliklerinin olup olmadığını sordu. Örneğin;

- _ Kaç köşem var?
- _ Kaç ayrıtı var?

gibi sorular sorarak hangi geometrik cisim olduğunu bilmeye çalıştılar.

Bu etkinlikle öğrenciler geometrik cisimlerin özelliklerini arkadaşlarıyla eğlenerek öğrenmiş oldular.

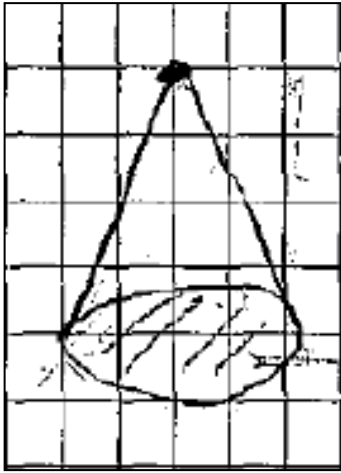


Geometrik cisimler labirenti sol üst köşeden başlar. Öğrenci geometrik cisimlerin açınımlarını bulmaya çalışarak ‘‘Mutlu Son ☺’’ a ulaşmaya çalıştılar.

Dersin Adı	Matematik
Sınıf	8.sınıf
Ünitenin Adı	Geometrik Cisimler ve Şekiller
Konunun Adı	Geometrik Cisimler
Süre:	40 dakika
Öğretim Yöntemi ve Teknikleri	Buluş yoluyla öğretim, beyin fırtınası Soru-cevap tekniği
Araç ve Gereçler	Dik koni, kareli kâğıt
KAZANIMLAR	
Alt Öğrenme alanları	Geometrik cisimler ve şekiller
Kazanımlar	Dik koniyi tanıır, temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açınımlını çizer.
ÖN BİLGİ	
GİRİŞ BÖLÜMÜ	
Dikkati çekme	Öğretmen sınıfa dik koniye ilişkin kendi yaptığı materyalleri getirdi. Koniye göstererek öğrencilerin bu cisme benzer cisimleri günlük yaşamda karşılaşıp karşılaşmadıklarını sordu. Onlardan koniye ilişkin örnekler vermelerini istedi.
Güdüleme	Öğretmen öğrencileri derse güdülemek için koniye ilişkin günlük yaşamda karşılaşılabileceği nesnelere bir slaytta sundu.
Gözden Geçirme	Önceki öğrendikleri cisimlerin adlarını öğrencilerden istedi.
Derse Geçiş	Öğrencileri kazanımdan haberdar ederek konuya geçiş yaptı.
ETKİNLİKLER	
<p>Etkinliğin amacı: Öğrencilerin dik koniyi tanıması ve dik koninin temel elemanlarını belirlemesi amaçlanmıştır.</p> <p>Etkinliğin uygulanması: Tüm sınıf</p> <p>Öğretmen getirdiği koniyle ilgili materyalleri birkaç öğrenciye dağıtarak öğrencilere bu cismin özellikleri hakkında beyin fırtınası yaptırdı. Bu cismi öğrendiği diğer cisimlerle karşılaştırmalarını isteyerek benzerlikleri ve farklılıkları söylemelerini istedi.</p>	



Daha sonra öğretmen her bir öğrenciye kareli kağıt dağıtarak koni çizmelerini istedi. Sonrasında öğrencilerden bu cismin tanımı ve temel elemanları üzerinde düşünceler için zaman verdi.

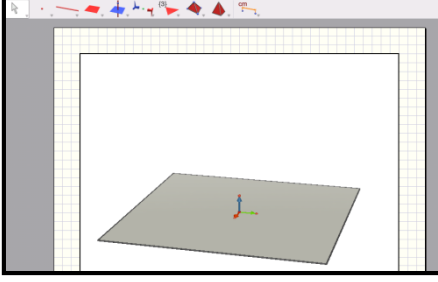


Öğretmen öğrencilerden bu çizdikleri cismin neden koni olduğuna ilişkin özellikleri yazmalarını istedi. Sınıfta tartışma ortamı oluşturdu. Öğretmen öğrencilere rehberlik ederek dik koninin tanımına ulaşmalarını bekledi. Örneğin öğrencilerden biri tartışma sırasında dik koninin tanımını yaparken tabanında herhangi bir geometrik şekil olduğunu söyledi. Öğretmen öğrenciye öğrendiği diğer geometrik cisimlerin tabanlarını sorar. Öğrenci onların da tabanlarının bir geometrik şekil olduğunu fark ederek tabanın dairesel olması gerektiğini anladı. Bu şekilde devam ederek öğretmen dik koninin tanımını ve temel elemanlarını öğrencilerle birlikte oluşturmuştur.

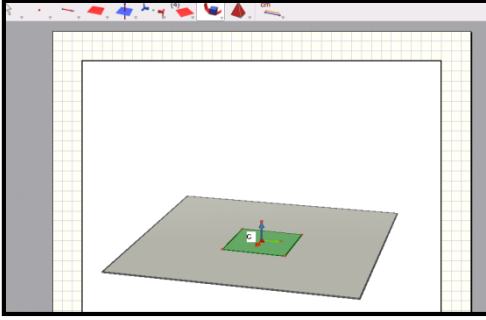
EK-6 DİNAMİK GEOMETRİ YAZILIMINDA HAZIRLANAN ÖĞRETİM MATERYALLERİNDEN ÖRNEKLER

I. Kare Prizmanın Yüzey Alanını Bulmada Cabri3D Kullanılarak Hazırlanan Çalışma Yaprağı

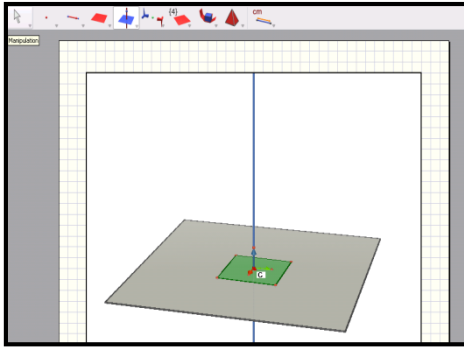
1) Yeni bir Cabri3D sayfası açalım.



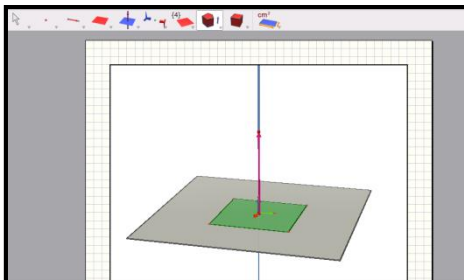
2) Ekrandaki düzlem üzerinde bir kare çizelim ve ağırlık merkezini isimlendirelim (Noktayı C noktası şeklinde adlandırabilirsiniz).



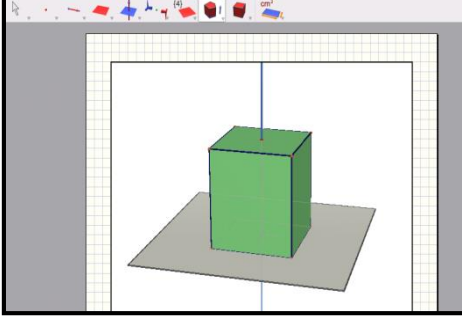
3) C noktasından düzleme dik olacak şekilde bir doğru çizelim.



4) Çizdiğimiz bu doğru üzerinde bir vektör çizelim.

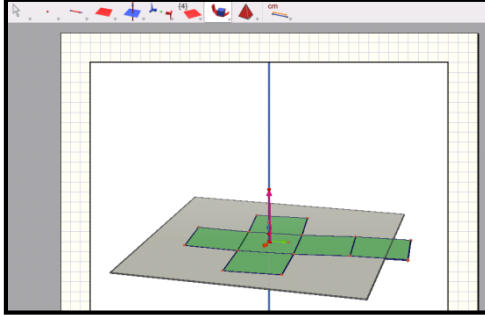


5) Bu düzlem üzerinde bir kare prizma çizelim ve bu prizmayı oluşturan yüzeylerin özellikleri hakkında ne söyleyebilirsiniz (Kare, Dikdörtgen, Yamuk vs.)



6) Çizdiğimiz prizmanın alanını bulalım.

7) Çizdiğimiz prizmayı Cabri3D yardımıyla açalım ve açılan yüzeylerin teker teker alanlarını bulalım.

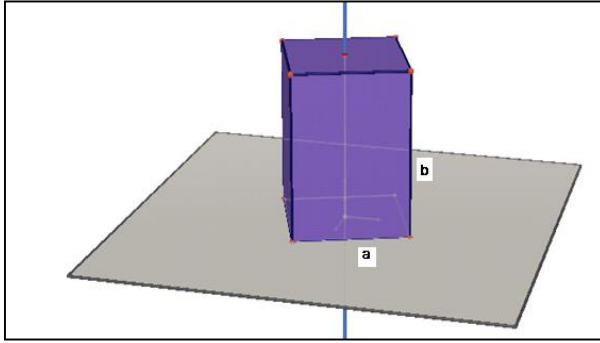


8) Bulduğumuz yüzey alanları arasındaki ilişkiyi ve çizdiğimiz bu prizmanın açılımında hangi geometrik şekillerin alanlarını bulduğumuzu ifade edebilir misiniz?

9) Yedinci adımda bulduğumuz prizmanın yüzey alanı ile bu prizmanın açılımında elde ettiğimiz yüzey alanları arasında bir ilişki kurabildiniz mi? Varsa bir ilişki, bunu matematiksel olarak nasıl izah edersiniz?

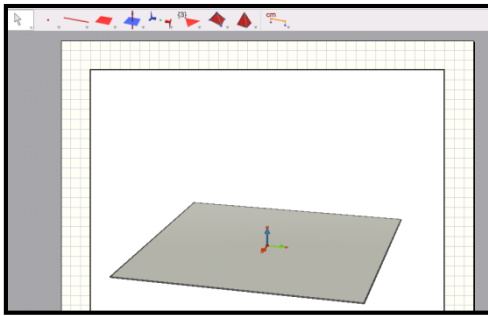
10) Yaptığımız bu etkinlik sonucunda, çizdiğimiz prizmanın çeşidi hakkında ne söylersiniz. Prizmayı isimlendirirken, neyi dikkate aldınız.

11) Yaptığımız etkinliğe dayalı olarak, aşağıda verilen prizmanın alanını matematiksel olarak nasıl ifade edersiniz?

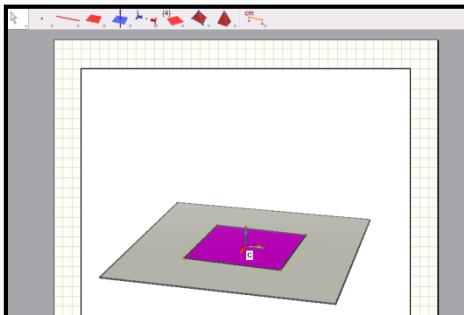


II. Küpün Yüzey Alanını Bulmada Cabri3D Kullanılarak Hazırlanan Çalışma Yapağı

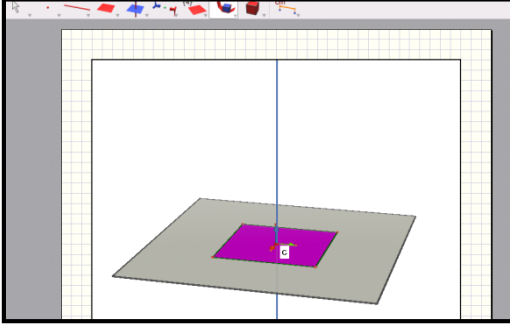
1) Yeni bir Cabri3D sayfası açalım.



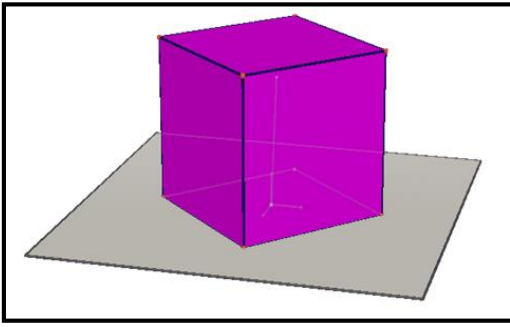
2) Ekrandaki düzlem üzerinde bir kare çizelim ve ağırlık merkezini isimlendirelim (Noktayı C noktası şeklinde adlandırabiliriz).



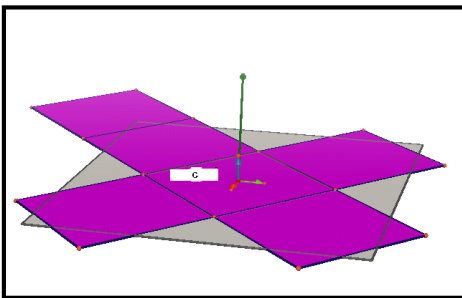
- 3) C noktasından düzleme dik olacak şekilde bir doğru çizelim.



- 4) Bu düzlem üzerinde bir küp çizelim.



- 5) Çizdiğimiz küpü oluşturan yüzey sayısını ve bu yüzeylerin özelliklerini ifade edelim.
- 6) Daha sonra bu küpün yüzey alanını Cabri3D yardımıyla bulalım.
- 7) Çizdiğimiz küpü Cabri3D yardımıyla açalım ve açılan yüzeylerin teker teker alanlarını bulalım.



- 8) Bulduğumuz yüzey alanları arasındaki ilişkiyi ifade edelim?

9) Altıncı adımda bulduğunuz küpün yüzey alanı ile küpün açılımında elde ettiğiniz yüzey alanları arasında bir ilişki kurabildiniz mi? Varsa bir ilişki, bunu nasıl izah edersiniz?

10) Çizdiğiniz küpün yüzey alanı ile küpün açılımında elde ettiğiniz yüzeylerden bir tanesinin alanı arasında bir ilişki kurabilir misiniz? Varsa bir ilişkiyi, bunu nasıl izah edersiniz.

11) Yaptığınız bu etkinlik sonucunda, bir kenarı a cm olan bir küpün alanını matematiksel olarak nasıl ifade edersiniz?

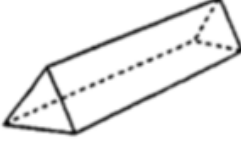
EK-7 KONTROL GRUBUNDA UYGULANAN ETKİNLİK ÖRNEKLERİ

Dersin Adı	Matematik
Sınıf	8
Ünitenin Adı	Geometrik Cisimler ve Şekiller
Konunun Adı	Geometrik Cisimler
Süre	2 Ders Saati (80 dakika)
Öğretim Yöntemi ve Teknikleri	Buluş yoluyla öğretim stratejisi Beyin fırtınası, Soru-cevap tekniği
KAZANIMLAR	
Alt Öğrenme alanları	Geometrik cisimler ve şekiller
KAZANIMLAR	1)Dik prizmaları tanır ve temel özelliklerini elemanlarını belirler inşa eder ve açımının çizer.
EĞİTSEL ARAÇ VE EĞİTSEL GEREÇLER	Matematik Ders Kitabı, Matematik Ders Defteri
ANAHTAR KAVRAMLAR	Prizma, Eğik prizma, Dik prizma,

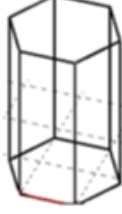
<p>ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ</p>	<p>Öğretmen prizmanın tanımını yapar, öğrencilerden prizmaya benzeyen nesnelere kendi çevrelerinden örnekler vermelerini istedi.</p> <p>Öğretmen prizmaların temel elemanlarını tahtaya çizerek tanıtır. Bununla beraber öğrencileri tahtaya çıkararak kare prizma ve üçgen prizmanın ayrıt, yüzey ve köşe sayılarını şekil üzerinde bulmalarını istedi.</p> <p>Öğretmen tahtaya çizdiği prizmaların özelliklerinden yola çıkarak soru sordu.. Prizmaların neye göre isimlendirildiklerini öğrencilerin açıklamasını bekledi.</p> <p>Dikdörtgenler prizması, Kare Prizma ve Üçgen prizmanın Açınımlarını tahtaya çizer, öğrencilerin de defterlerine çizmelerini söyledi.</p> <p>Öğretmen daha sonra tahtaya aşağıda verilen prizmaları çizer ve prizmaların isimlerini yazmalarını istedi. Sonraki aşamada prizmaları neye göre adlandırdıklarını sebebiyle beraber yazmalarını bekledi.</p> <p>Öğretmen ders sonunda öğrencilerle beraber çizdiği tabloyu doldurmalarını istedi.</p>
--	--

ÇALIŞMA YAPRAĞI

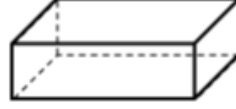
1)Prizmaların isimlerini alttaki boşluklara yazınız.



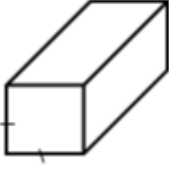
.....



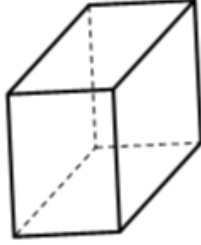
.....



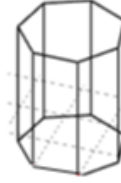
.....



.....



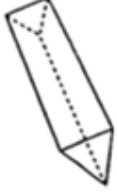

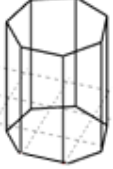
.....



.....

2)Prizmaların isimlerini nasıl adlandırdığınızı sebebiyle beraber yazınız.

3)Aşağıdaki boşlukları doldurunuz.

Prizma	Taban Sayısı	Taban Şekli	Yanal Yüz Sayısı	Ayrınt Sayısı	Köşe Sayısı




4)Prizmaların tabanındaki geometrik şeklin kenar sayısı ile yanal yüz sayısı arasındaki ilişki nasıl ifade edersiniz?

5)Prizmaların tabanındaki geometrik şeklin kenar sayısı ile ayrınt sayısı arasındaki ilişki nasıl ifade edersiniz?

6) Prizmaların tabanındaki geometrik şeklin kenar sayısı ile köşe sayısı arasındaki ilişkiyi cebirsel olarak nasıl ifade edersiniz.

Dersin Adı	Matematik
Sınıf	8
Ünitenin Adı	Geometrik Cisimler ve Şekiller
Konunun Adı	Geometrik Cisimler
Süre	2 Ders Saati (80 dakika)
Öğretim Yöntemi ve Teknikleri	Buluş yoluyla öğretim stratejisi Beyin fırtınası, Soru-cevap tekniği
KAZANIMLAR	
Alt Öğrenme alanları	Geometrik cisimler ve şekiller
KAZANIMLAR	1) Dik prizmaların hacim bağıntısını oluşturur. İlgili problemleri çözer.
EĞİTSEL ARAÇ VE EĞİTSEL GEREÇLER	Matematik Ders Kitabı, Matematik Ders Defteri
ANAHTAR KAVRAMLAR	Prizma, Eğik prizma, Dik prizma

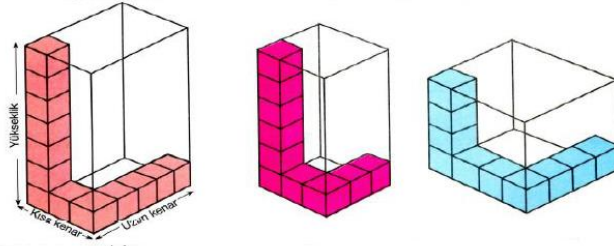
ÖĞRENME VE
ÖĞRETME
SÜRECİ

Öğretmen bir kutu küp şekeri öğrencilerden düşünmelerini ve öğrencilere kutuda kaç şeker olabileceğini tahmin etmelerini istedi. Öğrencilerin önce kutunun bir katında kaç şeker olabileceğini daha sonra da kutuda kaç kat şeker olabileceğini zihinlerinde canlandırarak öğrencileri toplam sonuca ulaşmalarını sağlayacak şekilde zaman verdi.

İki öğrenciyi çağırarak bir küp şekerin şeklini çizdirdi. Çizdiği şeklin neye benzediğini sordular. Daha sonra sınıftaki diğer öğrencilere defterlerine rast gele prizma oluşturmalarını ve oluşturdukları prizmalara kaç tane küp şeker sığabileceğini sordu. Prizmanın bir katındaki küp şeker sayısı ve kaç kat şeker olduğu buldurulup, toplam sonuca ulaşmaları beklendi.

Daha sonra öğrencilere sıra arkadaşları ile birlikte, ders kitabında bulunan küpleri saymalarını ve etkinliği yapmalarını söyledi.

1)Aşağıdaki prizmaları oluştururken kullanılan eş birim küpleri tahmin ediniz.



2)Her prizma için kısa kenar ,uzun kenar ve yükseklik boyunca kullanılan küp sayılarını çarparak kullanılan toplam küp sayısını hesaplayınız. Sonucu tahmininizle karşılaştırınız.

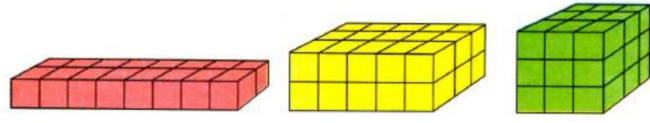
3)Farklı sayılardaki birim küplerle oluşturulmuş prizmalar için aşağıda verilen tabloyu doldurunuz.

Uzun Kenar	Kısa Kenar	Yükseklik	Kullanılan Birim Küp Sayısı
5	3	7	$5 \cdot 3 \cdot 7 = 105$
3	4	4	
4	1	2	
3	3	2	
3	3	1	

4)Bir prizmanın boyutları ile kullanılan birim küp

sayısı arasında nasıl bir ilişki olduğu bir cümle ile ifade ediniz.

5)Aşağıdaki prizmalar kaçar birim küp kullanılarak oluşturulmuştur?



6) Öğrencilere bir prizmanın boyu ile kullanılan küp sayısı arasındaki ilişkinin ne olduğu sorulur ve cevapları yorumlandı.

EK-8 DENEY GRUBUNDA UYGULAMA SÜRECİNE İLİŞKİN ÖĞRENCİ GÖRÜŞME FORMU

1. Geometrik cisimler konusunda somut materyal kullanarak işlediğimiz dersler ile ilgili neler düşünüyorsunuz?

2. Somut materyallerle yapılan dersler, geometrik cisimler konusunda karşılaştığımız problemleri çözmenizi nasıl etkiledi? Açıklayınız.

3. Somut materyallerle anlatılan dersler, geometrik cisimler konusunu anlamanızı nasıl etkiledi? Somut materyaller yardımıyla en çok anladığınız geometrik cisim hangisi oldu? Açıklayınız.

4. Somut materyalleri kullanırken kendinizi nasıl hissettiniz? Nedenini yazınız?

5. Somut materyallerden en çok hangisini yararlı buldunuz? Nedenini açıklayınız.

6. Kullandığınız materyallerden en çok hangisini beğendiniz? Nedenini açıklayınız?

7. Matematiğin diğer konularında somut materyal kullanılarak derslerin işlenmesini ister misiniz? Nedenini açıklayınız.

EK-9 MEB İZİN FORMU



T.C.
ANKARA VALİLİĞİ
Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 14588481-605.99-E.6268231
Konu : Araştırma İzni

08.06.2016

BARTIN ÜNİVERSİTESİNE
(Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü)

İlgi: a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 2012/13 nolu Genelgesi,
b) 29/04/2016 tarihli ve 396 sayılı yazınız.

Enstitünüz İlköğretim Ana Bilim Dalı, İlköğretim Matematik Eğitimi Bilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Özge DEMİR'in "**Matematik Öğretiminde Dinamik Geometri Yazılımı (DGY) ve Somut Materyal Kullanımının Öğrencilerin Başarısına, Tutumlarına, Kaygısına ve Öz Yeterliğe Etkisi**" konulu tez kapsamında uygulama talebi Müdürlüğümüze uygun görülmüş ve uygulamanın yapılacağı İlçe Millî Eğitim Müdürlüğüne bilgi verilmiştir.

Görüşme formunun (15 sayfa) araştırmacı tarafından uygulama yapılacak sayıda çoğaltılması ve çalışmanın bitiminde bir örneğinin (cd ortamında) Müdürlüğümüz Strateji Geliştirme (1) Şubesine gönderilmesini arz ederim.

Ali GÜNGÖR
Müdür a.
Şube Müdürü

Devletli Elektronik İmza
Aslı ile Aynıdır.

08.06.2016

Şef

Konya yolu Baskent Öğretmenevi Eszarkasa Beşevler ANKARA
e-posta: istatistik06@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için
Tel: (0 312) 221 02 47 135

Her eylem güvenli elektronik imza ile yapılmalıdır. <http://evrak.org.tr/meb.gov.tr> adresinden 383-0362-3607-9496-2510 kodu ile tebliğ edilebilir.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: ÖZGE DEMİR

Doğum Tarihi: 01.06.1984

Öğrenim Durumu: Lisans

Derece	Bölüm/Program	Üniversite	Yıl
Lisans	İlköğretim Eğitimi Bölümü / İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programı	Dokuz Eylül Üniversitesi	2006

Görev Ünvanı	Çalıştığı İl	Görev Yeri	Yıl
Matematik Öğretmeni	Diyarbakır	Bayrambaşı İlköğretim Okulu	2006-2007
Matematik Öğretmeni	Kars	Halit Paşa İlköğretim Okulu	2008
Matematik Öğretmeni	Kars	Küçükyusuf İlköğretim Okulu	2009
Matematik Öğretmeni	Kars	Kazım Karabekir Paşa İlköğretim Okulu	2009
Matematik Öğretmeni	Kars	Mehmet Akif Ersoy İlköğretim Okulu	2009
Matematik Öğretmeni	Ankara	Fikri İnal İlköğretim Okulu	2010-2011
Matematik Öğretmeni	Ankara	Azmi Ertuğrul İlköğretim Okulu	2012-2015
Matematik Öğretmeni	Ankara	Turgut Özal Ortaokulu	2015-2019

Ulusal/Uluslararası hakemli dergilerde yayınlanan makaleler

Usta, N., Işık, A. D., Taş, F., Gülay, G., Şahan, G., Genç, S., Diril, F., **Demir, Ö.** & Küçük, K. (2018). Oyunlarla matematik öğretiminin ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin matematik başarısına etkisi. *İlköğretim Online*, 17(4), 1972-1987.

Gökkurt, B., Soylu, Y., & **Demir, Ö.** (2015). Ortaokul matematik öğretmenlerinin kesirlerin öğretimine yönelik görüşlerinin incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(2), 230-251.

Gökkurt, B., Usta, N., &Demir, Ö. (2015). Analysis of students' levels in respect to the steps of the cognitive domains and the relation of these levels with the sense of success. *Journal of Cognitive and Education Research* 1(1), 50-70.

Gökkurt, B., Usta, N., Demir, Ö.,& Minisker, M. (2018). Sekizinci sınıf öğrencilerinin sözel problemleri sorgulama becerileri. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(2), 366-386.

Usta, N. Işık, A. D., Şahan, G., Taş, F., Gülay, G., Diril, F., Demir, Ö.& Küçük, K. (2017). Öğretmen adaylarının matematik öğretiminde oyunların kullanımı ile ilgili görüşleri. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 3(1), 328-344

Ulusal/Uluslararası bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitaplarında basılan bildiriler:

Gökkurt,B.,Demir,Ö.,& Soylu, Y. (2013). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin kesir öğretimine yönelik görüşlerinin incelenmesi*.12. Matematik Sempozyumu (Özet Bildiri/Sözlü Sunum)

Koçak,M.,Demir,Ö.,Gökkurt.B.,&Soylu,Y. (2016). *Analisis of the geometry and mathematics oriented self efficacy beliefs of secondary school students in terms of three variables*.International Conference on Mathematics and Mathematics Education (Özet Bildiri/Sözlü Sunum)

Demir,Ö.,Gökkurt,B.,Usta,N.,&Minisker,M. (2016). *Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Sürecinde Sözel Problemleri Sorgulama becerileri*. VIII. Uluslararası Eğitim Araştırmaları Kongresi (Özet Bildiri/Sözlü Sunum)

Gökkurt,B.,Kutluca,T.,&Demir, Ö. (2015). *Öğretmenlerin ve okul yöneticilerinin 4+4+4 eğitim sistemi uygulamasına ilişkin görüşleri*. 14. Uluslararası Katılımlı Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu (Özet Bildiri/Sözlü Sunum)

Gökkurt, B., Demir, Ö.,& Soylu, Y. (2015). *Sınıf öğretmenlerinin matematiksel problemlerdeki öğrenci hatalarına yönelik öğretimsel açıklamaları*. 14. Uluslararası Katılımlı Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu (Özet Bildiri/Sözlü Sunum)

Usta, N., Işık, A. D., Şahan, G., Genç, S., Taş, F., Gülay, G., Diril, F., Demir, Ö.,& Küçük, K. (2016). The opinions of pre-service teachers on the usage of games in mathematics teaching. 2nd International Conference on Social Sciences and Education Research konferansında sunulan sözlü bildiri, İstanbul.

Projeler

Usta, N. Işık, A. D., Şahan, G., Taş, F., Gülay, G., Diril, F., **Demir, Ö.** & Küçük, K. (2017).
Etkinliklerle ve Oyunlarla Eğlenerek Matematik Öğreniyorum