



Ondokuzmayıs Üniversitesi

Eğitim Bilimleri Enstitüsü

İlköğretim Matematik Eğitimi Anabilim Dalı

GEOMETRİK CİSİMLER KONUSUNUN ORİGAMİ DESTEKLİ ETKİNLİKLER İLE ÖĞRETİMİNİN BAŞARIYA ETKİSİ

Hazırlayan:

Mertkan ŞİMŞEK

Danışman:

Yrd. Doç. Dr. Zuhal ÜNAN

Yüksek Lisans Tezi

Samsun, 2012

Ondokuzmayıs Üniversitesi

Eğitim Bilimleri Enstitüsü

İlköğretim Matematik Eğitimi Anabilim Dalı

**GEOMETRİK CİSİMLER KONUSUNUN ORİGAMİ DESTEKLİ
ETKİNLİKLER İLE ÖĞRETİMİNİN BAŞARIYA ETKİSİ**

Hazırlayan:

Mertkan ŞİMŞEK

Danışman:

Yrd. Doç. Dr. Zuhal ÜNAN

Yüksek Lisans Tezi

Samsun, 2012

KABUL VE ONAY

Mertkan ŞİMŞEK tarafından hazırlanan “GEOMETRİK CİŐİMLER KONUSUNUN ORİGAMİ DESTEKLİ ETKİNLİKLER İLE ÖĞRETİMİNİN BAŞARIYA ETKİŐİ” başlıklı bu çalışma, 28.06.2012 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oybirliği ile başarılı bulunarak Jürimiz tarafından Yüksek Lisans olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Yrd.Doç.Dr.İsmail Gelen

Üye : Yrd.Doç.Dr.Rezan Yılmaz

Üye : Yrd.Doç.Dr.Zuhal Ünan

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylım.

__ / __ / __

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ

Hazırladığım Yüksek Lisans çalışmasında, proje aşamasından sonuçlanmasına kadarki süreçte bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet ettiğimi, tez içindeki tüm bilgileri bilimsel ahlak ve gelenek çerçevesinde elde ettiğimi, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu çalışmamda doğrudan veya dolaylı olarak yaptığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu taahhüt ederim.

— / — / —

İmza

Öğrencinin Adı-Soyadı

ÖZET

Matematiğin soyut kavramlardan oluşan bir bilim olmasından dolayı matematik öğretiminde kavramları somutlaştırarak anlatabilecek çeşitli yollar denenmektedir. Origami de bu anlamda kullanılabilir materyallerden biridir. Bu çalışmanın amacı geometrik cisimler konusunun origami destekli aktivitelerle öğretilmesinin 8. sınıf öğrencilerinin başarılarına ve geometriye yönelik tutumlarına etkisini araştırmaktır. Ayrıca öğrencilerin origami etkinlikleri ile zenginleştirilmiş matematik dersleri ile ilgili görüşlerinin ortaya çıkarılması amaçlanmaktadır.

Araştırma Kastamonu İli Devrekâni ilçesindeki Yunus Emre İlköğretim Okulu Ve H.Celal Budak İlköğretim Okulunun birer şubesinde öğrenim görmekte olan 60 sekizinci sınıf öğrencisi üzerinde yürütülmüştür. Bu araştırma temelde nicel araştırma yöntemleri kullanılarak yapılmış olup, öğrencilerin görüşlerinin ortaya çıkarılması kısmında da nitel araştırma yöntemlerinden faydalanılmıştır. Çalışmanın nicel kısmında yarı deneysel desenlerden öntest-sontest eşleştirilmiş kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Araştırma problemlerinden birisi olan “Deney grubu öğrencilerinin son tutum ve son başarı testi puanları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?” sorusunu yanıtlamaya yönelik deneysel olmayan yöntemlerden korelasyon araştırması deseni kullanılmıştır. Diğer yandan “Öğrencilerin yapılan origami etkinlikleri ile zenginleştirilmiş matematik dersleri ile ilgili düşünceleri nelerdir?” şeklindeki araştırma problemini cevaplamaya yönelik nitel araştırma yöntemlerinden faydalanılmıştır.

Araştırma sonucunda, origami etkinlikleriyle zenginleştirilmiş matematik derslerinin geleneksel yöntemle işlenen derslere göre öğrencilerinin başarılarını artırmada daha etkili olduğu origami etkinliklerine katılan öğrencilerin başarı puanları ile geometriye yönelik tutumları arasında yüksek pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca öğrenciler derslerde modelleri yaparken zorlanmak gibi bazı problemlerle karşılaşmış olsalar da öğretmen ve arkadaşlarının yardımıyla bu problemlerin üstesinden gelebildiklerini ve origami derslerini etkili ve faydalı bulduklarını bildirmişleridir.

Anahtar Kelimeler: Matematik öğretimi, Geometrik cisimler, origami.

ABSTRACT

Since mathematics is an abstract discipline, various teaching methods are tried to make mathematical concepts concrete in teaching mathematics. Origami is one of these materials that can be used in this sense. The aim of the study is to investigate the effects of origami activities in teaching solid objects on 8th grade of students' achievements and attitudes to the geometry. In addition, it is aimed to determine students' opinions about the math lessons enriched with origami activities.

This research was carried out with 8th grade 60 students who studies at Yunus Emre Elementary School and H. Celal Budak Elementary School in Devrekâni / Kastamonu. In this study, basically quantitative research methods were used. On the other hand, qualitative research methods were used in determining students' opinions. In the quantitative part of the study, pretest paired with posttest with control group from quasi-experimental design was used. To answer one of the research problems, "Is there a relationship between students' attitude post-test and achievement post-test scores in the experimental group?", one of the non-empirical methods that correlation research design method was used. On the other hand, the qualitative research method was used to answer the research problem that "What are the students' opinions about the math lessons enriched with origami activities?"

There search results revealed that the math lessons enriched with origami activities were more effective than the math lessons which instructed with traditional methods and there was a positive and significant correlation between achievement scores and geometry attitudes of the students who attended math lessons enriched with origami activities. In addition, when students encountered with a problem while making origami models, they overcome these problem with the help of their friends and their teacher. Moreover, the students stated that origami lessons were very effective and useful.

Keywords: Teaching Mathematics, Solid Objects, Origami

ÖNSÖZ

Bu çalışmayla geometri öğretiminde geometrik cisimler konusunun öğretiminde farklı bir etkinlik grubunun yansımaları aktarılmaya çalışılmıştır. Öncelikle bu çalışmanın gerçekleşmesinde doğrudan veya dolaylı katkısı bulunan kurum, kuruluş ve katılımcılara teşekkürlerimi sunuyorum.

Bu çalışmanın gerçekleşmesinde ve daha da ötesinde akademik hayattaki her türlü bakış açısına sahip olmamda çok büyük emekleri olan ve hiç bir yardımı esirgemeyen değerli danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Zuhâl ÜNAN'a sonsuz teşekkür ediyorum.

Araştırmanın uygulamasının yapılması için harcadığı büyük emekler ve yine ders planlaması vb. süreçlerde de katkısını esirgemeyen değerli öğretmen arkadaşım Müjdat TAKİCAK'a gönülden teşekkürlerimi sunuyorum.

Araştırmanın verilerinin bilgisayarda işlenmesi ve düzenlenmesinde yardımlarını esirgemeyen Eda Tör'e teşekkürlerimi sunuyorum.

İÇİNDEKİLER

Türkçe Özet.....	i
İngilizce Özet	ii
Önsöz	iii
İçindekiler	iv
Şekiller Dizini	vii
Çizelgeler dizini	viii
1. Giriş	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Araştırmanın Amacı	2
1.3. Araştırma Problemi	3
1.4. Araştırma Alt Problemleri.....	3
1.5. Araştırmanın Önemi.....	4
1.6. Sayıtlılar	4
1.7. Sınırlılıklar	4
2. Kuramsal Çerçeve.....	5
2.1. Matematik Öğretimi	5
2.1.1. Matematik Öğretiminde Materyal Kullanımı.....	6
2.1.2. Yapısalcılık ve Matematik Öğretimi	6
2.2. Geometri Öğretimi	7
2.2.1. Geometrik Cisimler	8
2.3. Origami	9
2.3.1. Origaminin Tarihçesi.....	9
2.3.2. Origaminin Genel Özellikleri	10
2.3.2.1. Origami Çeşitleri.....	11
2.3.3. Origami ve Matematik Öğretimi	12

2.3.3.1. Origami ve Aktif Öğrenme	13
2.3.3.2. Origami ve Doğrudan Anlatım	14
2.3.3.3. Origami ve Problem Çözme	14
2.3.3.4. Origami ve Çoklu Zekâ.....	14
3. Yapılan Çalışmalar	16
4. Yöntem.....	21
4.1. Araştırmanın Modeli	21
4.2. Evren ve Örneklem	23
4.3. Veri Toplama Araçları	24
4.3.1. Geometrik Cisimler Başarı Testi	24
4.3.1.1. Güvenirlik ve Geçerlik.....	25
4.3.2. Geometri Tutum Testi	25
4.3.3. Yarı yapılandırılmış Görüşme Formu	26
4.4. Uygulama	26
4.5. Verilerin Analizi.....	28
5. Bulgular ve Yorumlar	30
5.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar.....	31
5.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar.....	32
5.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular.....	34
6. Tartışma, Sonuç ve Öneriler	39
6.1. Tartışma.....	39
6.2. Sonuç.....	41
6.3. Öneriler	43
7. Kaynakça	45
8. Ekler.....	49
Ek 1	50
8.1. Ek 1 Geometrik Cisimlerin Öğretmesinde Kullanılan Materyaller	51

EK 2	52
8.2. Ek 2 Origami İşaretleri ve Anlamları.....	53
EK 3	55
8.3. Ek 3 Geometrik Cisimler Başarı Testi	56
EK 4	63
8.4. Ek 4 Geometri Tutum Testi.....	64
EK 5	65
8.5. Ek 5 Örnek Ders Planı.....	66
EK 6	69
8.6. Ek 6 Q-Q Plot Şekilleri	70
8.7. Ek Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu.....	77

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1 Origaminin Japonca Yazılışı	9
Şekil 2 Snobe Biriminin Yapılışı.....	11
Şekil 3 Akira Yoshizawa "Doodle"ı	11
Şekil 4 Uygulama Sırasında Çekilen Fotoğraf - 1	27
Şekil 5 Uygulama Sırasında Çekilen Fotoğraf - 2	28
Şekil 6 4 Parça Üçgen Prizma	51
Şekil 7 Açılıp Katlanabilen Cisimler Takımı	51
Şekil 8 Zometool	51
Şekil 9 Hacimler Takımı.....	51
Şekil 10 Üçgen Prizma Yapılışı.....	67
Şekil 11 Kare Prizma.....	67

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1 2009 SBS Matematik Testi A kitapçığı 13. Sorusu ve Cevaplanma Yüzdeleri	2
Çizelge 2 2010 SBS Matematik Testi A kitapçığı 12. Sorusu ve Cevaplanma Yüzdeleri	2
Çizelge 3 Origami etkinlikleri ile zenginleştirilmiş matematik dersleri sırasında öğretilmesi amaçlanan kazanımlar listesi	3
Çizelge 4 Origami Temelli Materyalin İşlevi.....	22
Çizelge 5 Çalışılan Kazanımlar ve Soruların Kazanımlara Göre Dağılımları.....	24
Çizelge 6 MEB ve Uygulamada Kazanımlarının İşlenme Sıralarının Karşılaştırılması	27
Çizelge 7 Deney ve Kontrol Gruplarının Testlere Göre Çarpıklık ve Kurtosis Değerleri	30
Çizelge 8 Öntest Puanlarının Gruplara Göre T-testi Sonuçları	31
Çizelge 9 Grupların Başarı Puanlarının Ortalama ve Standart Sapma Değerleri.....	32
Çizelge 10 Başarı Öntest – Sontest ANOVA Sonuçları.....	32
Çizelge 11 Öntutum ve Sontutum Ortalama Puanlarının T Testi Sonuçları	33
Çizelge 12 Sontest ve Sontutum Arasındaki Korelasyon.....	34

1. GİRİŞ

Eğitimde araştırmalar genellikle daha etkili öğrenmenin yapılmasını amaçlamaktadır. İnsanoğlu kendini sürekli yenilemeyi ve geliştirmeyi hedeflediği için, arayış içinde bulunmak da hep var olmuştur.

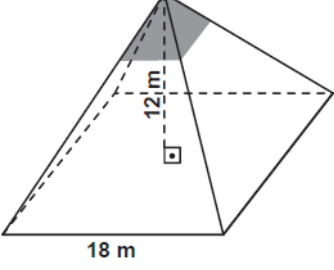
Bu bölümde “Problem Durumu” “Araştırmanın Amacı”, “Araştırma Problemi”, “Araştırma Alt Problemleri”, “Araştırmanın Önemi”, “Sayılılar”, “Sınırlılıklar” ve “Temel Kavramlar” başlıklarına yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

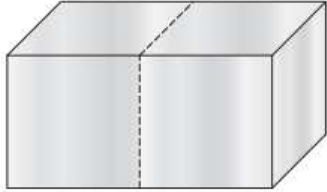
Yapılacak çalışmanın şekillenmesiyle ilgili ve yapılmasının gerekliliğiyle ilgili bir takım çalışmalar yapılmıştır. Bunlardan bir tanesi SBS sorularının incelenerek öğrencilerin geometrik cisimlerle ilgili başarı durumlarına bakılması ve diğer de öğretmen adaylarının katı cisimlerde hazır materyallerle origaminin kıyaslanmasına yönelik görüşleridir.

2008-2011 yılları arasında yapılan MEB Ortaöğretim Kurumlar Sınavı Sonuçları MEB’ndan istatistikleri istenerek incelenmiştir. İnceleme sonucunda soruların doğru cevaplanma oranlarının ortalamasının %32,3 olduğu görölmüştür. Bu yıllarda geometrik cisimlerle ilgili soruların doğru cevaplanma oranları incelendiğinde %57,4 gibi yüksek cevaplanma oranları olsa da %20 ve altında doğru cevaplanma oranına sahip sorular çoğunluktadır. Çizelge 1 ve Çizelge 2’te bazı SBS soruları ve bu sorulara ait cevaplanma yüzdeleri verilmiştir. İstatistiklerden de göröldüğu üzere geometrik cisimler konusu öğrencilerin diğer konulara göre daha zor öğrendiği bir konudur. Bu yüzden bu çalışmanın yapılması geometrik cisimlerin öğretimine farklı bir yaklaşımda bulunabilecek olması yönüyle de önemlidir.

Çizelge 1 2009 SBS Matematik Testi A kitapçığı 13. Sorusu ve Cevaplanma Yüzdeleri¹

<p>13.</p>  <p>12 m yüksekliğinde ve taban ayrıtı 18 m olan kare dik piramit şeklinde bir iş merkezi inşa edilecektir. Bu iş merkezinin tabanından 8 m yükseklikten sonraki kısmının yan yüzleri, şekildeki gibi camla kaplanacaktır. Bunun için kaç metrekare cam kullanılır?</p> <p>A) 90 B) 60 C) 30 D) 15</p>		Yüzde(%)
	Doğru	19,69
	Boş	38,89
	Yanlış	41,42

Çizelge 2 2010 SBS Matematik Testi A kitapçığı 12. Sorusu ve Cevaplanma Yüzdeleri

<p>12. 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?</p>  <p>A) 80 B) 89 C) 96 D) 128</p>		Yüzde(%)
	Doğru	13,60
	Boş	17,54
	Yanlış	68,86

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı geometrik cisimler konusunun origami destekli aktivitelerle öğretilmesinin 8. sınıf öğrencilerinin başarılarına ve geometriye yönelik tutumlarına etkisini araştırmaktır. Ayrıca öğrencilerin origami etkinlikleri ile zenginleştirilmiş

¹ Çizelge 1 ve 2'deki istatistikler MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünden alınmıştır.

matematik dersleri ile ilgili görüşlerinin ortaya çıkarılması amaçlanmaktadır. Çizelge1’de bu çalışmada üzerinde çalışılması amaçlanan kazanımlar listelenmiştir.

Çizelge 3 Origami etkinlikleri ile zenginleştirilmiş matematik dersleri sırasında öğretilmesi amaçlanan kazanımlar listesi

Kazanımlar

Prizmayı inşa eder, temel elemanlarını belirler ve yüzey açılımını çizer.
Dik prizmaların yüzey alanının bağıntılarını oluşturur.
Dik prizmaların hacim bağıntılarını oluşturur.
Piramidi inşa eder, temel elemanlarını belirler ve yüzey açılımını çizer.
Dik piramidin yüzey alanının bağıntısını oluşturur.
Dik piramidin hacim bağıntısını oluşturur.
Koninin temel elemanlarını belirler, inşa eder ve yüzey açılımını çizer.
Dik dairesel koninin yüzey alanının bağıntısını oluşturur.
Dik dairesel koninin hacim bağıntısını oluşturur.
Kürenin temel elemanlarını belirler ve inşa eder.
Kürenin yüzey alanının bağıntısını oluşturur.
Kürenin hacim bağıntısını oluşturur.

1.3. Araştırma Problemi

Origami etkinlikleriyle zenginleştirilmiş matematik etkinlikleri kullanılarak geometrik cisimlerin öğretilmesinin 8. Sınıf öğrencilerinin başarılarına ve geometriye yönelik tutumlarına etkisi nasıldır?

1.4. Araştırma Alt Problemleri

1- Origami etkinlikleri ile zenginleştirilmiş matematik dersleri ile geometrik cisimler konusunun öğretilmesi ve geleneksel matematik dersleri ile geometrik cisimler konusunun öğretilmesi öğrencilerin başarı puanları açısından anlamlı bir fark göstermekte midir?

2- Deney grubu öğrencilerinin son tutum ve son başarı testi puanları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

3- Öğrencilerin yapılan origami etkinlikleri ile zenginleştirilmiş matematik dersleri ile ilgili düşünceleri nelerdir?

1.5. Araştırmanın Önemi

Literatüre bakıldığında geometrik cisimlerde origami ile ilgili yapılmış bir çalışma bulunmamasına rağmen ders kitaplarında etkinlik örnekleri olarak dağınık ve kısmi etkinliklere rastlanmaktadır. Bu konuda bir bütünlük oluşturup origami aktiviteleriyle konu üzerinde çalışılacak olması bu çalışmayı önemli kılmaktadır.

Yapılan çalışma ile geometrik cisimlerin öğretiminde öğrencilerin başarısının artırılması için çeşitli uygulamalara yer verilmiştir. Böylece farklı aktivitelerle öğrencilerin konuyu daha iyi anlamaları mümkün olabilecektir. Problem durumunda verilen öğrencilerin SBS başarılarındaki düşüklüğüne yönelik çözüm önerisinde bulunabilmesi de araştırmayı önemli kılacaktır. Bunun yanında yapılan çalışmayla öğrencilerin geometriye yönelik tutumlarında olumlu değişiklikler olması da hedeflenmiştir. Yapılan öğrenci görüşmeleriyle öğrencilerin uygulamalara yönelik görüşlerinin ortaya çıkarılması ve böyle uygulamanın uygunluğunun desteklenmesi sağlanacaktır.

1.6. Sayıtlar

Araştırmada kullanılan temel sayıtlar şunlardır:

- Katılımcıların, araştırmada kullanılan testleri doğru ve içten yanıtladıkları ve içinde buldukları ortamı değerlendirebilecekleri kabul edilmiştir.
- Araştırmada kullanılan testler, çalışılan konuyla ilgili ölçülmek istenilen değişkeni ölçebilecek durumdadır.

1.7. Sınırlılıklar

- Araştırma verileri uygulanan testler ve görüşmelerden elde edilenlerle sınırlıdır.
- Konu kapsamı geometrik cisimler ile sınırlıdır.
- Araştırma katılımcılar açısından Kastamonu İli Devrekâni İlçesi ile sınırlıdır.

2. KURAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde yapılan çalışmanın kuramsal temelleri ile ilgili bilgi verilmiştir.

2.1. Matematik Öğretimi

Matematik öğretimiyle ilgili anlatımdan önce “matematik nedir?” sorusuna olası cevaplar verilmelidir. İki farklı görüşten birisi matematiğin insanoğlu tarafından oluşturulmadığını, doğanın içinde var olduğunu söylemektedir. Diğer bir görüş ise matematiğin tamamen insanlar tarafından doğadan bağımsız olarak oluşturulmuş kavramlardan kurulu bir sistem olduğudur(Yıldırım, 2010). Farklı yönleriyle matematik bu iki görüşün bir sentezidir. Yaşam ve bilim için önemli olan matematiğin öğretimi de aynı şekilde önem arz etmektedir. Matematik öğretimiyle kişilere günlük hayatta kendilerine lazım olan matematiksel bilgi ve becerileri kazandırmak, problem durumlarında çözüme ulaşabilecek problem çözme yeteneğini geliştirmek amaçlanmaktadır(Altun, 2008). Matematik öğretiminin amacına uygun olması için başlıca dikkat edilmesi gereken ilkeler bulunmaktadır. Matematik kavramlar üzerine kurulu bir sistemdir. Bu sistemde sistemin temel elemanları olarak kavramlar öğrenciye tam olarak kavratılmalıdır. Bu kavramlardan bazıları ise birçok konuda kullanılan anahtar kavramlardır. Bu kavramlar tekrarlı olarak kullanıldığından bir yandan da matematiğin bir aracı görevini görmektedir. Kavramanın sağlanamadığı durumlarda ezberlemeye yol açılacaktır. Matematik diğer bilim dallarına nazaran çok daha fazla sıralı yapıya sahiptir. Bu yapıda önceki konularda ortaya çıkan eksiklikler bu sıkı ilişkiden ötürü diğer konuların öğrenilmesini de doğrudan etkiler. Öğretmen ve öğrencinin rollerine de matematik öğretiminde dikkat edilmelidir. Öğretmenin dersteki rolü duruma göre değişkenlik göstermektedir. Bazen dersi anlatıp soyut kavramları öğrenciye açıklarken bazen de öğrencilerin gerçekleştireceği aktivitelerin sadece gözlemcisi konumundadır. Bu konumlanma dikkatli yapılmadığı durumlarda öğrencilerde hatalı öğrenmelerin meydana gelmesi kaçınılmazdır. Örneğin anahtar kavramları anlatırken keşfedilebilecek kavramları da direk anlatmak öğrencinin ezberlemeye yönelmesine yol açabilir. Buna ek olarak matematik öğretiminde çevreden yararlanılmalıdır. Çünkü matematik tanımında da bahsedildiği gibi doğayla iç içedir ve

matematiğin amaçlarından biri de çevreyi tanımadır. Prizmanın elemanlarının öğretilmesinde sınıfın bir dikdörtgen prizması gibi düşünölüp ayrıtların sınıfı örneklendirerek belirlenmesi bu durumu açıklayacaktır. Bir başka ilke de öğrencilerin araştırma yapmalarına fırsat verme gerekliliğidir. Öğrencilere hem sıra dışı hem de düzeylerine uygun araştırma problemleri verilerek onların öğrendiklerini uygulamaya geçirmeleri sağlanır. Son olarak matematiğe karşı olumlu tutum geliştirilmesi hedeflerden bir tanesi olmalıdır. Öğrenciler matematikte hata yapma veya başaramama korkusuyla başarabilecekleri bir durum olsa dahi geri durmaktadırlar. Matematiğe karşı olumlu tutum geliştirerek bu korkunun önüne geçilebilir(Altun, 2008).

2.1.1. Matematik Öğretiminde Materyal Kullanımı

Yazılı, sözlü, görüntülü, kaydedilmiş her türlü belge anlamına gelen materyal eğitimde soyut kavramların somutlaştırılması için kullanılan bütün araç gereçleri ifade etmektedir (TDK, 1998). Matematiğin soyut kavramlardan oluşan bir bilim dalı olmasından dolayı matematik öğretiminde materyallere olan ihtiyacın en üst düzeyde olduğu açıktır. Materyallerin belirli ders içi işlevsel özelliklerinin olması, materyalin derste kullanılabilirliğini artıracaktır. Bu özellikler aşağıda listelenmiştir:

- Karmaşık yapıları basite indirgemelidir
- Soyutu somutlaştırma
- Geneli özelleştirme
- İşlemleri basamakları ile gösterme
- İlgi çekme
- Dikkat çekme
- Motivasyonu artırma
- Zamandan tasarruf (Şahin ve Yıldırım, 2009)

Öğretim materyali yeni öğretim programında hedeflenenler çerçevesinde öğrencilerin araştırarak yaparak yaşayarak öğrenmeleri için en uygun ortamın hazırlanmasında yardımcı olur(Bozkurt ve Akalın, 2010). Bu çalışmada origami materyal boyutuyla ele alınmış ve bir materyal olarak uygulamalarda kullanılarak etkili ders ortamı oluşturulmaya çalışılmıştır.

2.1.2. Yapısalcılık ve Matematik Öğretimi

Yapısalcılığın temelini öğrencilerin öğrenme sürecinde aktif rol alarak kendi bilgilerini inşa etmeleri oluşturmaktadır. Aslında amaçlanan sadece öğrencilerin değil bütün insanların her durumda düşündüklerini veya öğrenmek istediklerini kendilerinin anlamlandırmasını sağlamaktır(Van de Walle, 2007). Yeni bir bilgi bildiğimiz bilgiler kullanılarak oluşturulur. Yeni bir kavram daha önce bildiğimiz, zihnimize belirli bir yere sahip kavramlarla bağlantı kurularak zihinde yerini alır. Aynı kavram bireye göre farklı kavramlarla ilişkilendirilerek zihindeki yerini alabilir. Yani her bireyin öğrenmesi bir diğerinden farklıdır. Zihinde bilgiler belirli bir düzene göre yerleşmiş durumdadır. Yani bilgi ve kavramlar zihinde dengedir. Çevre ile etkileşim sonucunda yeni bir durumla karşılaşıldığında Piaget'e göre uyma ve özümseme adı verilen sıralı bir süreç ortaya çıkar. (Van de Walle, 2007). Buna göre birey mevcut denge durumuna göre yeni bir durumla karşılaştığında bilgi ve deneyimleri yardımıyla bu durumu tanımaya ve anlamlandırmaya çalışır. Hemen ardından da bu yeni durumu özümser. Bu süreç aynı zamanda zihin için bir problem çözme sürecidir. Uyma ve özümsemenin tam olarak tamamlanabilmesi bu süreçte başarılı bir şekilde tamamlanması anlamına yani bilginin anlamlandırılması anlamına gelmektedir(Baki,2008).

2.2. Geometri Öğretimi

Matematiğin bir alt dalı olan geometri matematik müfredatının büyük bir kısmını temsil etmektedir. İnsan hayatındaki eşyaların birçoğu geometrik cisimlerin sentezi ile oluşmaktadır. Yine insan yapısı olan birçok ürün de aslında geometrik cisimlerin yine insanlar tarafından bir araya getirilmesiyle meydana gelir. Örneğin bir masa temelde 4 tane kare prizma ayağın üzerine oturtulmuş bir dikdörtgenler prizmasından meydana gelir. Çok daha karmaşık cisimler incelendiğinde, en küçük parçalara inildiğinde görülecektir ki, geometrik şekil ve cisimler bu cisimlerin temelini oluşturmaktadır. Bu açıdan düşünüldüğünde öğrenmenin çevre ile ilişkisinin sağlanması yönünden geometri çok önemli bir araçtır.

Pierre van Heile ve Dina van Heile – Geldof geometrik düşünce gelişimine yönelik çalışmalarında geometrik düşünme seviyelerini 5 hiyerarşik basamakta incelenebileceğini ortaya koymuşlardır. Bu düzeyler 0'dan 4'e kadar aşağıdaki gibidir:

Düzyey 0 (Görsel düzyey): Bu düzyeyde öğrenciler geometrik Şekilleri genel olarak görürler. Geometrik cisimler hakkında geometrik olmayan kelimelerle yorum yapma eğilimi vardır.

Düzyey 1 (Analiz düzyeyi): Bu düzyeyde öğrenciler Şekillerin özelliklerini fark ederler. Özelliklerine göre Şekilleri sınıflandırabilirler.

Düzyey 2 (Formal olmayan çıkarım düzyeyi): Bu düzyeyde Şekiller arasındaki farklar belirlenip, bir Şekil için gerekli veya yeterli öğeler belirlenebilir. Örneğin kare bir Şekil varsa bu Şekil aynı zamanda dikdörtgendir veya dikdörtgenler aynı zamanda paralel kenardır gibi çıkarımlar bu düzyeyde yapılabilir.

Düzyey 3 (Formal çıkarım düzyeyi): Bu düzyeyde çocuklar aksiyomatik yapıyı anlayıp kullanabilirler. Bu yapının belirli bir kısmını oluşturan ispatları kendileri ispatlayabilirler.

Düzyey 4 (En üst düzyey): Bu düzyeyde aksiyomatik yapılar üzerinde karşılaŐtırma yapabilir ve bu yapıları analiz edebilirler. (Van de Walle, 2007, Altun, 2008)

Bu düzyeyler sınıf bazında incelendiğinde okul öncesinde ve ilköğretimin ilk yıllarında yalnızca 0 düzyey düşünce gelişimi amaçlanmaktadır. İlköğretim 8 de ise bu düzyey 2'yi geçmemektedir.

2.2.1. Geometrik Cisimler

İlköğretim düzyeyinde öğrencilere öğretilen cisimler silindir, prizmalar, piramitler, koni ve küredir. Bu cisimlerin temel özellikleri, cisimlerin temel elemanları, yüzey alanları ve hacimleri sarmal yapı içinde öğretilmektedir. Buna ek olarak cisimlerle ilgili problemlerin çözülebilir hale gelmesi de amaçlanmaktadır.

Geometrik cisimlerin okullarda öğretilmesinde çeşitli materyaller kullanılmaktadır. Materyaller birbirlerine göre değişik avantajları içinde bulundurmaktadır. Bu materyallerden bazıları aşağıda anlatılmıştır:

Hazır üç boyutlu cisimler ve açılımları: Hacimler takımı, Şeffaf cisimler ve 3'lü üçgen prizma bunlardan bazılarıdır. Bu cisimler genelde Şeffaf malzemeden yapılmıştır ve içerilerine su vb. doldurulabilecek bir delikleri bulunur. Böylece hacim hesaplamalarında kıyaslama için kullanılabilmeleri amaçlanmıştır. Bu cisimlerle yapılan

aktivitelerde sınının kullanılması sınıf ortamında zor olmasından dolayı bu tür aktiviteler sınıflarda öğretmenler tarafından tercih edilmemektedir. Cisimlerin açılabilir hallerinin şeffaf cismin içine yerleştirilmiş şekilde bulunduğu çeşitlerinde ise cismin açık halini görmek ve yüzey alanıyla ilgili gözlemleri yapmak mümkündür.

Dinamik geometri yazılımları: Cabri 3D yazılı gibi yazılımlarla 3 boyutlu cisimler çizilerek istenilen açıdan görünümüne ulaşmak mümkündür. Bu sayede öğrenciler cisimlerle ilgili etkinliklere katılabilmektedir. Bu tip yazılımların dezavantajı ise bilgisayar okuryazarlığı olmayan kişiler için kullanışlı olmamasıdır(Kutluca ve Zengin, 2011).

Zometool: Plastik çubuk ve bu çubukların bağlantı noktaları olarak kullanılan toplardan meydana gelen araç setidir(Davis, 2007). Sıradan çubuk ve bağlantı elemanlarıyla yapılabilecek çokyüzlülerden farkı ise tasarımının matematiksel verilere göre yapılmış olmasıdır. Farklı uzunluktaki bağlantı çubuklarının farklı renkleri ve bağlantı toplarına farklı bağlantı şekilleri vardır. Bu sayede şekiller oluşturulurken belirli oranda serbestlik tanırken bir yandan da öğrenciye şekilleri oluşturmada rehberlik etmektedir. Bu aracın ülkemizde ulaşılabilirliği oldukça düşük ve maliyetlidir. Ek-1’de hazır üç boyutlu cisimler ve zometool materyallerine örnekler verilmiştir.

Origami: Kâğıt katlama anlamına gelen origami ile geometrinin çeşitli dallarında olduğu gibi geometrik cisimlerle ilgili etkinlikler yapılabilmektedir. Origami ile diğer somut materyalleri düşündüğümüzde tezin önemi kısmında da bahsedilen uygulama sonuçlarına göre origami öğretmen adayları tarafından materyallerin önemlerine göre kategorilendirilmiş şekilde diğer materyallere göre daha avantajlı bulunmuştur. Bu yönden origaminin matematik öğretiminde kullanılmasının çalışması anlamlı olacaktır.

2.3. Origami

2.3.1. Origaminin Tarihçesi

Origami kelimesi Japon kökenli olup katlama anlamına gelen “oru” ve kâğıt anlamına gelen “kami” kelimelerinin birleştirilmesinden meydana gelmiştir. Japon kültürüyle popüler olan origaminin ortaya çıkışı kâğıdın ilk bulunduğu

折紙

kil 1 Origaminin
ıponca Yazılışı

yıllara rastlamaktadır. Şekil 1’de origaminin Japonca yazılışı görülmektedir. Her ne kadar origaminin ilk ortaya çıkış yeri hakkında tartışmalar olsa da Çin, Kore ve/veya Japonya’da ortaya çıktığına inanılmaktadır(Eric D,2007). Origami tarihçesi Japonlarda düzenli kayıt edilmiştir. 794-1185 yıllarında merasim ve temel bazı modeller gelişmiştir. 1185-1333 yılları Kamakura dönemi olarak adlandırılır ve bu dönemde origami küreselleşmiştir. “Modern” origami ise 1333-1573 yıllarında Muromachi döneminde gelişmiştir. 1603-1867 yılları Edo döneminde origami popüler bir eğlence aktivitesi olmuştur. Origamiyle ilgili ilk kitap 1682 yılında basılmıştır. 1797 yılında ünlü 1000 turna kuşu nasıl katlanır kitabı yayınlandı. Bu kitap daha sonra Hiroşima’da radyasyondan ölen bir kızın yaşadıklarını anlatan olaya ilham kaynağı olmuştur. 1868-1912 yılları Meiji dönemi olarak anılır ve o zamandan beri Japonya’da origami okullarda kullanılmaktadır(Eric, 2007).

Yoshizawa (1911-2005) origamiyi simgeleştirerek, noktalı çizgi ok ve benzeri işaretlerle origami modellerinin yapılışını 1954 yılında yayınladığı kitabında göstermiştir. Bu gösterimlerin çok az değişmiş hali günümüzde halen kullanılmaktadır. Lillian Oppenheimer origaminin Amerika’da yaygınlaşmasında anahtar rol oynamıştır. 1994 yılında kurulan OrigamiUSA organizasyonunun temelleri 1958 de Newyork’ta kurulan Origami Merkezine dayanmaktadır(Eric, 2007). Türkiyede origami ile ilgili geçmişte hatırlanan haftalık olarak origami modellerinin yapılışının gösterildiği Zülal Aytüre’nin TRT’deki programıdır(<http://www.origamisan.com/?s=trt>). Yine üniversitelerin Türk-Japon topluluklarında origami aktiviteleri yapılmakta ve kültür alışverişi sağlanmaya çalışılmaktadır. Bu topluluklardan ODTÜ’de faaliyet gösteren TJİT(Türk Japon İletişim Topluluğu) başı çekmektedir.

2.3.2. Origaminin Genel Özellikleri

Origami ile kâğıttan figürler oluştururken genellikle kare kâğıt kullanılır. Bunun yanında kareye göre daha az da olsa değişik boyutlarda kâğıtlar da kullanılır. Örneğin kâğıt parayla yapılan modeller vardır. Origamide yapılan modellerde yazmakta veya çıktı almakta kullandığımız kâğıt kullanılabilir. Diğer yandan origami için özel üretilmiş origami kâğıtları da bulunmaktadır. Bu kâğıtların desenli renkli olmalarının yanında kâğıt katlamaya daha elverişli olması için ağırlıkları ve kalınlıkları farklıdır. Eskilerden günümüze kadar oluşan birikim sonucu sayısız origami figürü mevcuttur. Bu figürlerin nasıl yapıldığı şemalarla anlatılarak modelleri başkalarının da yapmaları sağlanır. Ek-

1’de bu işaretlerin anlamları detaylı olarak gösterilmiştir. Öyle ki bu kadar çok model olduğundan, aynı satrançta belirli açılışlarda hamlelerin standartlaşması gibi origamide de modellerin belirli bir standart kısmının ortak olduğu temel ilk işlemler vardır. Bu işlemler sonucu oluşan ara modellere taban denir.

2.3.2.1. Origami Çeşitleri

Temelde origami klasik ve modüler olmak üzere iki çeşittir. Klasik origami bir veya birkaç parça kâğıt kullanarak hayvan ve eşya figürleri yapılan origami çeşididir. En eski origami çeşidi olarak origaminin ortaya çıkışından beri en yaygın origami türüdür.



Şekil 2 Snobe Biriminin Yapılışı

Modüler origami ise yapılan parçaların birleştirilmesiyle modellerin oluşturulmasına dayanan origami çeşididir. Genellikle üç boyutlu cisimler ve dekoratif ürünler oluşturulur. Origamideki taban modelleri gibi modüler origamide de sık kullanılan birim parçalar vardır. Bunlardan bir tanesi snobe birimidir. Şekil 2’de snobe biriminin yapılışı gösterilmiştir. Bu birim kullanılarak çeşitli üç boyutlu cisim yapılabilmektedir. Origami de modeller yalnızca kâğıt katlanarak elde edilir ve makas, yapıştırıcı vb. materyaller kullanılmaz. Fakat günümüzde bu tip materyaller de kullanılarak oluşturulan değişik origami türleri ortaya çıkmıştır. Bunlardan bazıları aşağıda listelenmiştir:

Hareketli origami: Bu tür origami ile yapılan modellerde modelin her hangi bir kısmına basıldığında veya çekildiğin hareket edecek şekilde tasarlanırlar. Buna ek olarak bazı modellerde dokunma veya çekme gibi bir kuvvet uygulandığında ses çıkarması gibi özellikleri de olabilir(Kenneway,1987).

Islak katlama: Doğrusal ve düzlemsel yüzeylerle katlamalar yapmak yerine eğri katlamalar yapılmak amaçlı kâğıdın katlanmasının kolaylaştırılması için kâğıdın ıslatılarak daha gerçekçi modellerin yapıldığı origami türüdür. İlk ortaya çıkaran kişi Akira Yoshizawa(14 Mart 1911 – 14 Mart 2005)



Sekil 3 Akira Yoshizawa "Doodle"ı

dir. Yanda şekil 3'te ünlü arama motoru Google'ın 14 mart 2012'de Akira Yoshizawa anısına yayınlamış olduğu kağıt katlanarak yapılmış google yazısı "Doodle" verilmiştir.

Basitleştirilmiş origami: Bu origami türünde yapılan katlama işlemlerine sınırlamalar getirilmiştir. Yalnızca tepe katlaması ve vadi katlaması kullanılarak yapılan origami türüne denir. Buradaki amaç el becerisi olmayan kişilerin bile rahatça yapabileceği modeller oluşturmaktır. Böylece geniş kitleler için uygunluk sağlanmak hedeflenir. İngiliz John Smith tarafından bulunmuştur.(<http://en.wikipedia.org/wiki/Origami>)

Kirigami: Bu origami dalında yine katlamalar kullanılmasına rağmen daha çok kesme kırpma işlemlerine ağırlık verilir. Genellikle üst üste katlanmış kâğıdın kesilmesiyle oluşturulur. 17. Yüzyılda ortaya çıktığı tahmin edilmektedir (<http://kirigamisan.com/kirigami-nedir/>). Kirigami ile oluşan şekiller origami modellerinin açılmış hallerinde olduğu gibi simetriktir. Modüler kirigami denilen bir türü ile oluşan simetrik şekillerin tekrarlı kullanılarak modeller oluşturulabilir(Hart,2006)

2.3.3. Origami ve Matematik Öğretimi

Her materyalin kullanımında olduğu gibi origaminin de öğretim etkinliklerinde kullanılırken daha etkili olabilmesi için dikkat edilmesi gereken yönleri vardır. Aşağıda bu maddeler listelenmiştir:

1. Öncelikle modelin yapılışında bireysel farklılıklardan dolayı farklı hızlarda katlamalar yapılabilir. Burada öğretmenin bütün öğrencilerin modelin yapılışını takip edebilecek kadar zaman vermesi önemlidir. Etkinliklerde mümkün olduğunca öğrencileri ikiyeşerli gruplar halinde çalıştırarak, birbirlerinden de yardım alması sağlanıp modellerin takip edilmesi kolaylaştırılabilir.
2. Origami etkinliklerine aşinalık kazanıp modellerin yapımında daha az zorlanması için öğrencilerle basit modellerin yaptırılarak origami terimlerine aşinalık kazandırılabilir.
3. Modeller yapılırken öğretmenin ellinde modeli yapmasının yanında projeksiyon cihazıyla da modelin yapılış diyagramlarını göstermesi faydalı olacaktır. Ayrıca öğretmenin modelin bitmiş halini de yanında hazır bulundurması, öğrencilerin neye

ulaşacaklarını görmelerini sağlayacak ve güdülenmelerine yardımcı olacaktır(Sze, 2005).

Origami eğitim materyali olarak birçok alanda kullanılabilir. Bunlardan origaminin uygulaması olarak en uygun olanı matematiktir. Origami öğrencilerin geometrik deneyimlerini ve uzamsal zekâlarını geliştirmeleri için çekici ve motive edici bir ortam sağlar(Shaley, 2005). Hem origami hem de matematik kendine has bir dile sahiptir(Sze, 2005). Öğrencilerin origami aktiviteleri ile ders işleme sırasında origaminin kurallı ilerleyen yapısıyla tanışmaları matematiğe yönelik de aynı etkiyi yapacaktır. Origaminin eğitimde kullanılması yeni bir fikir değildir, 1960 yılında Amerika’da “Geometry Exercises in Paper Folding” isimli kitap basılmıştır. Bunun da ötesinde 1800’lerde anaokulu eğitiminin kurucusu Froebel, müfredatında sanatsal aktivite ve temel geometrik kavramların kavranması için kâğıt katlamaya yer vermiştir.

Origaminin en önemli özelliklerinden birisi de yapılandırmacılık temelli günümüz öğretim modellerine uygunluğu ve uyarlanabilir olmasıdır. Sze (2004) tarafından yapılan çalışmada origaminin öğrenme teorilerine göre incelemesi yapılmıştır. Origami ve öğrenme teorileri incelenecek olursa farklı yönleriyle öğrenme teorileriyle ilişkilendirilebilecektir. Aşağıda bu teoriler başlıklar halinde açıklanmıştır:

2.3.3.1. Origami ve Aktif Öğrenme

Öğrencilerin algılayış ve çevreye karşı tepkiler birbirlerine göre önemli farklılıklar göstermektedir(Prestia, 2004). Origami gibi aktiviteler öğrenmenin başarılı bir şekilde gerçekleşmesi için gerekli olan, öğrencilerin algı farklarının bir birlerine uymalarını sağlarlar. Bundan dolayı origami öğrenci merkezli öğrenme etkinlikleri için uygun bir araçtır.

Origami aktivitelerinde öğretmenler modelin yapılması sırasında öğrencilere yapacakları alt adımları tek tek gösterirken, öğrencilerin gerekli adımları tamamlamalarını bekler ve gerekirse öğrenci yanındaki arkadaşından yardım alır. Öğretmenin öğrenciye bu fırsatı vermesi ile gerçekleşen yöntem “scaffolding” olarak adlandırılır.

Öğrenmenin zihnimizde oluşturduğu şemaları düşündüğümüzde bu şemalar bilginin türüne göre beynin farklı loblarında oluşur. Öğrencinin başarmak için modelin yapılışını

dikkatli incelemeli, öğretmenin söylediklerini dikkatle dinlemeli ve uygulamayı da doğru olarak devam ettirmelidir. Bu süreçte bilgi tekrarlı olarak zihne yerleştiğinden uzun süreli belleğe yerleşecektir.

2.3.3.2. Origami ve Doğrudan Anlatım

Doğrudan anlatım modelinde öğretmen yapılması gerekenleri adım adım öğrenciye anlatır. Öğrenci aşamaları tamamlamadan bir sonraki aşamaya geçmemek gerekir. Tolman (1932)'a göre öğrenmenin her zaman bir amacı olmalıdır. Origami aktiviteleri sırasında öğrenciler bir şeyler öğrenirken ortaya bir ürün çıkarırlar, etkinlik sırasında da öğrencilerin bu ürünü ortaya koymaya yönelik amaçları vardır. Öğrenci bir amaca yönelik olarak modeli yapmakla uğraşacağı için motivasyonu ve ilgisi de üst düzeyde olacaktır. Öğretmen etkinlikler sırasında öğrencilere sorular sorarak öğrenmeyi üst seviyelere taşır.

2.3.3.3. Origami ve Problem Çözme

Problem çözme becerisi, bireyin karşılaştığı yeni durumların üstesinden gelebilme becerisi olarak tanımlanabilir. Buradan yola çıkıldığında origami de yapılacak bir modeli üstesinden gelinecek bir problem durumu olarak düşündüğümüzde, öğrenci karşılaştığı bu durumun üstesinden gelmek için çalışacaktır. Burada öğrencinin farklı zihinsel işlemlerle baş başa kalması, problem çözme durumları açısından farklı bir bakış açısı oluşturur.

2.3.3.4. Origami ve Çoklu Zekâ

Gardner (1983) çoklu zekâ kuramıyla zekânın tek bir yetenek olmayıp farklı boyutlardan meydana geldiğini ve bireylerin farklı zekâ türlerine göre farklı düzeylerde olduğunu söylemektedir. Öğretmenler için derslerini müzikle destekleme, grup çalışması yapma gibi farklı yönü zengin olan etkinliklerle çeşitlendirmelerini önermektedir. Origami ile birden çok zekâ türüne hitap eden etkinlikler yapmak mümkündür. Etkinlik sırasında model oluşturulurken yönergenin dinlenmesi ve okunması sözel zekâyâ, öğretmenin modelin yapılışını göstermesi görsel zekâyâ ve öğrencinin modeli yapmaya çalışması kinestetik zekâyâ hitap etmektedir(Sze, 2005).

3. YAPILAN ÇALIŞMALAR

Pope (2002)'nin "The Use of Origami in The Teaching of Geometry" isimli çalışması ile altıncı ve yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel problem çözme için origamiyi nasıl kullanabileceklerini incelemiştir. Bir grup öğrenciye yapılmış bir modeli verip bu modelin nasıl yapıldığını keşfetmelerini istemek gibi stratejiler uygulanmıştır. Buna ek olarak öğrencilerden poster hazırlayarak kullandıkları matematiksel bilgileri ve karşılaştıkları zorlukları yansıtmaları istenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin etkinlikler sırasında küçük gruplar halinde çalışırken eğlendikleri, birbirlerine karşı destekleyici oldukları görülmüştür. Bunun yanında problemi çözebilmek için sabırlı ve ısrarcı oldukları da söylenmiştir. Hazırlanan posterler öğrencilerin zorlandıkları yerlerle ilgili karşılarındakilerle iletişim kurmalarında yardımcı olmuştur.

Kavici (2005)'nin yapmış olduğu "Gelişimsel Origami Eğitim Programı'nın Okulöncesi Dönem çocuklarının Çok Boyutlu Gelişimlerine Etkilerinin İncelenmesi" başlıklı yüksek lisans tez çalışmasında origami eğitiminin okul öncesi dönemde çocuklarında görsel algı, küçük kas becerileri ve matematiksel yeterlilikleri üzerine etkisi araştırılmıştır. Origami programının çocukların temel matematik bilgi seviyelerinin gelişimi üzerine etkilerinin tespit etmek için araştırmacının geliştirdiği temel geometri formu kullanılmıştır. Araştırmanın başında öntest uygulanmış ve sonrasında çocukların beceri ve yeterlilikleri göz önüne alınarak hazırlanan Gelişimsel Origami Eğitim Programı deney grubuna 11 hafta boyunca haftada 1 saat uygulanmıştır. Son olarak son test uygulanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre Gelişimsel Origami Eğitim Programına katılan çocukların temel geometri kavramları bilgi seviyelerinin, programa katılmayan çocuklara göre istatistiksel olarak önemli seviyede yükseldiğini göstermiştir. Yine araştırmada çocukların zihinsel ve gelişimsel özelliklerine göre tasarlanan origami etkinliklerinin çocukların eğitiminde faydalı bir kaynak olabileceği söylenmektedir.

Akan (2008)'in yaptığı çalışma olan "İlköğretim 6. Sınıflardaki Kesirler Konusunun Origami Yardımıyla Öğretimi" isimli yüksek lisans tez çalışmasında ilköğretim müfredatındaki bir konunun öğretilmesinde origaminin etkisi incelenmiştir. Yapılan çalışmanın amacı ilköğretim matematik ders programında yer alan kesirler konusunun

öğretimini geleneksel yöntemlere ilave OEDP(Origami Etkinlikleri ile Desteklenen Program) kullanılarak gerçekleştirilmesidir. Biri deney biri kontrol olmak üzere oluşturulan iki gruptan kontrol grubuna kesirler geleneksel yöntemle öğretilirken, deney grubuna geleneksel yönteme ek olarak OEDP kullanılarak öğretilmiştir. Ki-kare tekniği ile analiz edilen verilerin sonuçlarına göre kesirler öğretiminde geleneksel yönteme ilave OEDP ile desteklen öğretim geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu söylenmiştir.

Brandy (2008)'nin yaptığı "Using Paper-Folding in the Primary Years to Promote Student Engagement in Mathematical Learning" isimli çalışmada kâğıt katlama etkinlikleri ile matematik öğretiminde öğrencilerin tepkileri bilişsel, duyuşsal ve davranışsal olarak ele alınmıştır. Çalışmada öğrencilere 3 parça halinde kolaydan zora doğru kâğıt katlama görevleri verilip etkinlikleri tamamlamaları ve her çalışma sonunda akis yazmaları istenmiştir. Bu akisler ve öğrencilerin yaptıkları etkinlik ürünleri analiz edilerek öğrencilerin tepkileri kategorilendirilmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre öğrenciler duyuşsal kategoride "çok eğlendik" ve "çok mutlu olduk" şeklinde, bilişsel kategoride "şekilleri öğrendim", "üç boyutlu cisimleri öğrendim", "şekil oluşturmayı öğrendim" ve "bütün matematiğin bir örüntüsü olduğunu öğrendim" şeklinde ve davranışsal kategoride "ilk başlarda yapmak zordu ama daha sonra öğrendim" şeklinde cevaplar vermişlerdir. Yapılan analizler sonucunda süreklilik anlamında beklenmedik bir kategori daha oluşmuş ve öğrencilerin ilerleyen zamanlarda kâğıt katlama aktiviteleriyle uğraşacaklarına yönelik cevaplar da bu kategoride anlatılmıştır.

Çakmak (2009),"An Investigation of The Effect of Origami-Based Instruction On Elementary Students' Spatial Ability In Mathematics" isimli yüksek lisans tezi çalışmasında origami tabanlı öğretimin ilköğretim dördüncü, beşinci ve altıncı sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenekleri üzerine etkilerini incelemiştir. Origami-tabanlı öğretimin uzamsal görselleştirme ve uzamsal yönelim açısından Öğrencilerin uzamsal yetenekleri üzerine etkisini değerlendirmek için katılımcılara öntest ve sontest olarak Uzamsal Yetenek Testini uygulamıştır. Diğer yandan öğrencilerin origami-tabanlı öğretim ile ilgili algılarını incelemek amacıyla katılımcıların yazılı olarak görüşlerini almıştır. Uygulamayı 38 dördüncü, beşinci ve altıncı sınıf öğrencisi üzerinde yapmıştır. Çalışmanın sonuçları incelendiğinde origami-tabanlı öğretimin, ilköğretim öğrencilerinin uzamsal görselleştirme yetenekleri ve uzamsal yönelim yetenekleri

üzerinde anlamlı ve pozitif bir etkiye sahip olduğu görülmüştür. Buna ek olarak öğrencilerin origami-tabanlı öğretime karşı olumlu tutum geliştirdikleri ve origami etkinliklerine devam etmek istedikleri çalışmada ortaya konulmuştur. Ayrıca öğrencilerin genellikle katlarken ve birleştirirken zorluk yaşadıkları ve bu zorlukların üstesinden kendi başlarına ve öğretmen ve arkadaşlarının yardımıyla geldikleri de çalışma sonuçları arasında yer almaktadır.

Benzer şekilde Boakes (2009) “Origami Instruction in the Middle School Mathematics Classroom: Its Impact on Spatial Visualization and Geometry Knowledge of Students” isimli çalışmasında origaminin bir materyal olarak matematik öğretiminde kullanılmasının uzamsal zekâ ve geometrik kavramları anlama becerileri yönünden etkisini araştırmıştır. Veri toplama aracı olarak uzamsal yeteneği ölçmek için kart döndürme testi, kâğıt katlama testi ve yüzey gelişim testi olmak üzere 3 farklı test kullanmıştır. Geometri bilgilerini ölçmek içinse NAEP sorularından bir kısmı seçilmiştir. Öntest sonrasında deney ve kontrol gruplarına geleneksel yöntemle geometri dersleri uygulanmış, deney grubuna haftada 3 saat “origami-matematik dersi” ek olarak uygulanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre grupların bilgi düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu sonuca göre origami matematik dersleri geleneksel yöntem kadar yararlıdır. Yine araştırma sonuçlarına göre “origami matematik dersleri” öğrencilerin uzamsal yeteneklerini cinsiyete göre farklı etkilemektedir.

Wille ve Boquet (2009) “Imaginary Dialogues Written By Low-Achieving Students Abot Origami: A Case Study” isimli çalışmalarında başarısı düşük öğrencilerin origami etkinlikleri ile 3 boyutlu nesnelere oluşturmalarını ve oluşan nesnelere matematiksel yönünü anlamlandırmalarını, hayali diyaloglar yazarak ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Veriler yazdırılan hayali diyaloglar ve bu diyalogların yazımı sırasında yapılan kamera kayıtlarıyla toplanmıştır. Araştırmada öğrencinin iki kişiyi konuşturarak zorlandığı yerleri belirtmesi dikkat çekmektedir. Yine araştırma sonuçlarında hayali diyalogların gösterdiğine göre modüler origami aktivitesi olan “snobe birimi” ile cisimler oluşturma verimli bir matematiksel süreçtir.

Takıcak (2012)’ın yapmış olduğu “Origami Etkilerine Dayalı Öğretimin İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Üçgenler Ünitesindeki Akademik Başarılarına ve Geometriye Karşı Tutumlarına Etkisi” isimli yüksek lisans tez çalışmasında üçgenler konusunda öğrencilerin başarıları ve geometriye yönelik tutumun origami destekli derslerle

değişimi incelenmiştir. Deneysel gruba origami etkinlikleri ile dersler öğretilirken kontrol grubu geleneksel yöntemle ders işlemiştir. Çalışma sonucunda origami etkinliklerine dayalı öğretim gören deneysel grubunun başarı yönünden kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu görülmüştür. Öğrencilerin son tutum ve son başarı puanları arasında orta düzeyde pozitif bir ilişki olduğu söylenmektedir. Öğrencilerin bazı modellerde kâğıt katlamada zorluk çektikleri de yine çalışma sonuçları arasındadır.

Koylahisar (2012)'ın "İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinde Özdeşlikleri Modelleme Becerilerinin İncelenmesi: Origami İle Modellenmesi" isimli yüksek lisans tez çalışmasıyla öğrencilerin "özdeşlikleri modellerle açıklar" kazanımını origami etkinlikleriyle öğretmek, öğrencilerin cebir geometri ilişkisini kurabilmelerini ve kavramların öğrencilerin zihninde daha net kurulabilmesinin sağlanmasını amaçlamıştır. Bir durum çalışması olan bu çalışmada veriler betimsel analiz yöntemi ile çözümlenmiştir. Çalışma sonuçlarına göre uygulama sonrasında öğrencilerin geometri cebir ilişkisini kurabilme becerilerinin arttığı gözlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin bilgiyi zihinde anlamlandırmalarının origami ile desteklendiği de söylemektedir. Bu çalışmada öğrencilerin görüşlerinin alındığı sırada ortaya çıkan ilginç bir sonuç ise öğrencilerin matematiğin başka hangi konularında origaminin kullanılmasını istersiniz sorusuna prizma, piramit ve koni gibi cevaplar verip, neden olarak da çok formül olmasından ötürü daha akılda kalıcı olacağını düşündüklerini söylenmiştir.

Olkun ve Knaupp (1999)'un yapmış olduğu "Children's Understanding of Rectangular Solids Made of Small Cubes" isimli çalışmada dikdörtgenler prizmasındaki küplerin bulunmasının 5. Sınıf öğrencilerin hacmin ölçülmesi konusundaki bilişsel düzeylerine etkisini araştırmıştır. Pilot uygulamada öğrencilerin değişken ölçülerde gelişim gösterdikleri gözlemlendiği çalışma sonuçları arasındadır.

Güven ve Kosa (2008)'nin yapmış olduğu "The Effect of Dynamic Geometry Software on Student Mathematics Teachers' Spatial Visualization Skills" isimli çalışmada dinamik geometri yazılımlarının öğretmen adayların uzamsal zekâlarına etkisi incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre öğretmen adaylarının dinamik geometri yazılımlarıyla uzamsal zekâlarında gelişimin olduğu söylenmektedir.

Yolcu ve Kurtuluş (2010) tarafından yapılan "6. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Görselleştirme Yeteneklerini Geliştirme Üzerine bir Çalışma" isimli çalışmada

öğrencilerin uzamsal yeteneklerinin geometri öğrenme alanındaki geometrik cisimler altındaki kazanımlarda artırılması amaçlanmıştır. Bu yönde bilgisayar uygulamaları ve somut materyaller kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin uzamsal yetenek puanlarının önteste göre arttığı söylenmiştir.

Yıldız ve Tüzün (2011)'ün yapmış olduğu “Üç-Boyutlu Sanal Ortam ve Somut Materyal Kullanımının Uzamsal Yeteneğe Etkileri” isimli çalışmalarında 3-boyutlu sanal ortam ve somut materyal kullanımının uzamsal yeteneğin bileşenlerinden olan uzamsal görselleştirme ve zihinsel döndürme yeteneklerine olan etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışmada deney grubuna sanal ortam ile kontrol grubuna ise somut materyalle öğrenme etkinliği uygulanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre katılımcıların uzamsal görselleştirme ve zihinsel döndürme becerilerinde anlamlı bir değişiklik olmamıştır.

4. YÖNTEM

4.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışmanın amacı geometrik cisimler konusunun origami destekli aktivitelerle öğretilmesinin 8. sınıf öğrencilerinin başarılarına ve geometriye yönelik tutumlarına etkisini araştırmaktır. Bu araştırma temelde nicel araştırma yöntemleri kullanılarak yapılmış olup öğrencilerin görüşlerinin ortaya çıkarılması kısmında da nitel araştırma yöntemlerinden faydalanılmıştır. Çalışmanın nicel kısmında yarı deneysel desenlerden öntest-sontest eşleştirilmiş kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Bu desende yansız atama kullanılmaz ve desende hazır gruplardan ikisi belli değişkenler üzerinden eşleştirilmeye çalışılır (Büyüköztürk, 2010). Araştırma problemlerinden birisi olan “Deney grubu öğrencilerinin son tutum ve son başarı testi puanları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?” sorusunu yanıtlamaya yönelik deneysel olmayan yöntemlerden korelasyon araştırması deseni kullanılmıştır. Diğer yandan “Öğrencilerin yapılan origami etkinlikleri ile zenginleştirilmiş matematik dersleri ile ilgili düşünceleri nelerdir?” şeklindeki araştırma problemini cevaplamaya yönelik nitel araştırma yöntemlerinden faydalanılarak durum çalışması deseni kullanılmıştır. Bu amaçla öğrencilerle yapılan görüşler betimsel analiz ile analiz edilerek aktarılmıştır. Araştırmada bulgular araştırma problemleri şeklinde sunulmuştur. Nicel çalışmalarda fazlalığın önüne geçilmesi için ya hipotez ya da araştırma problemlerine yer verilir (Creswell, 2009). Bu yüzden hipotezlere yer verilmemiştir.

MEB’in öngördüğü ve okullarda erişimi en kolay olan materyallerden biride geometrik cisimlerdir. Çalışmamızda bu materyallere alternatif olarak origami temelli materyal kullanılması amaçlanmıştır. Günlük yaşamda geometrik cisimlere örnek gösterebilecek çok fazla örneklerin bulunması, hazır materyallere kolay ulaşımı zihinde “acaba origami temelli materyalin doğru bir materyalin işlevini ne ölçüde sağlıyor?” sorusunu akla getirmiştir. Bu konuda belirli pedagojik eğitim almış öğretmenlerin fikrinin alınmasının uygun olacağı düşünülmüş, kolay ulaşılabilir olması yönünden öğretmen adaylarıyla bu konuda çalışılmıştır. Yapılan çalışma ile 2010-2011 eğitim öğretim yılı bahar döneminde Ondokuz Mayıs Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliğinde öğrenim gören toplam 40 öğrenciye lisans ders programı kapsamında 7 hafta boyunca

haftada 3 saat olmak üzere origami dersi ve haftada 4 saat olmak üzere Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarım dersi işlenmiştir. Materyal dersinde hazır materyaller tercih edilirken origami dersinde aynı kavramlar kâğıt katlayarak oluşturulmuştur. 2 ay sonunda öğretmen adaylarına “sizce geometrik cisimlerin öğretiminde hangi materyal tercih edilmeli, niçin?” sorusu yöneltilmiştir. Adayların %96 sı öncelikli olarak origami temelli materyali tercih ettiklerini belirtmişlerdir. Adayların yapmış olduğu açıklamalar incelendiğinde origami temelli materyali tercih etme gerekçelerini materyalin işlevlerini(Şahin ve Yıldırım, 2009) destekleyecek şekilde yanıt verdikleri görülmüştür.

Çizelge 4 Origami Temelli Materyalin İşlevi

Materyalin işlevi	Örnek açıklama
Karmaşık yapıları basite indirgemelidir.	<i>Origami temelli materyalde şekil oluştururken yapılan katlamalar sonucu elde edilen şekilleri öğrenci aşama aşama gerçek hayatla ilişkilendirebilir. Sonunda oluşan şekilde nasıl oluştuğunu bildiğinden gerçek hayatla ilişkilendirmekte güçlük çekmez.</i>
Soyutu somutlaştırma	<i>Konuyu daha iyi kavratıp, kalıcı hale getirmek için origami temelli materyali kullanırım. Öğrenci eğlenerek, kendisi keşfederek bulmasına yardımcı olurum. Bazı kavramları kâğıdı kullanarak daha somut hale getirebilir, geliştirebilirim.</i>
Geneli özelleştirme	<i>Geometrik şekiller arasında ilişki kurma konusunda origami temelli materyali, elimizdeki 3-boyutlu cisimlerin nasıl oluştuğunu somut bir şekilde görebilmek ve daha kolay işlem yapabilmek açısından hazır materyali seçerdim.</i>
İşlemleri basamakları ile gösterme	<i>Geometrik şekiller arasında ilişki kurma konusunda origami temelli materyali, elimizdeki 3-boyutlu cisimlerin nasıl oluştuğunu somut bir şekilde görebilmek ve daha kolay işlem yapabilmek açısından hazır materyali seçerdim.</i>
İlgi çekme	<i>Origamiyle katlayıp elde ettiğimiz geometrik şekli seçerdim çünkü öğrencinin biraz olsun matematiğe karşı olan ön yargısını yıkmak ve kâğıtla aynı oyun oynuyormuş gibi bilgiyi öğrenciye kazandırmak en güzelidir.</i>
Dikkat çekme	<i>Bende origami temelli olanı tercih ederim. Çünkü ben ve grup arkadaşlarım bir ilköğretim okulunda öğrencilere origami yaptırarak. Origami ile kuğu oluşturduk. Kuğu yaparken deltoit kavramını gördüler. Merakları ön plandaydı ve dikkatlice dinlediler. Sıkılmamaları bizi çok mutlu etti. Hem onlar çok eğlendi hem de biz.</i>

Motivasyonu artırma	<i>Genelde kavram oluşturmada origami temelli materyali kullanırım. Kavramları öğrenirken öğrenci daha zevk almış olur. Dersi eğlenceli hale de getirmiş olurum.</i>
Zamandan tasarruf	<i>Origami temelli materyali tercih ederdim. Çünkü origami temelli olunca bilgi daha çok kalıcı hale geliyor, dersler daha zevkli ve eğlenceli geçiyor, her ortamda ulaşılabilme kolaylığı sağlıyor, öğrenciyeye kavramı güzelce sindiriyor ve daha verimli hale geliyor. Tabii ki olumsuz yönleri de var. Daha çok zaman alması ve kullanımı zor olması gibi ama olumlu yönleri kat kat daha fazla olduğu için origami temelli materyali seçerdim.</i>

Çizelge 4 incelendiğinde özellikle zamandan tasarrufa bile hoşgörü ile yaklaştıkları görölmektedir. Öğretmen adaylarının %96 sınıfın origami temelli materyali tercih etmeleri ve verdikleri dönütler dikkate alındığında origami temelli materyalin son derece uygun bir materyal olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmen adayının origami temelli öğretimi benimsemesi öğrenme ortamına pozitif yansıması beklenmektedir. Bu tez, öğrencinin de öğretmenle uyum içinde olup olmadığını araştırmak bakımından çalışmaya destek sağlayacaktır. Bu yönden de origami ile geometrik cisimlerin öğretilmesi yeni materyaller ile farklı bir ortam sağlama yönünden önemlidir.

4.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini Kastamonu İlindeki 2011-2012 öğretim yılında öğrenim görmekte olan ilköğretim 8. Sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemi ise Kastamonu İli Devrekâni ilçesindeki Yunus Emre İlköğretim Okulu Ve H.Celal Budak İlköğretim Okulunun birer şubesinde öğrenim görmekte olan 60 sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Bu şubelerden bir tanesi deney grubu ve diğeri de kontrol grubu olarak kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan yarı deneysel desende seçkisiz atama kullanılmaz (Creswell, 2009). Korelasyon çalışmasında ise yalnızca deney grubu öğrencilerinin verileri kullanılmıştır. Araştırmanın nitel kısmını oluşturan öğrencilerim origami etkinlikleri ile zenginleştirilmiş matematik dersleri ile ilgili görüşlerinin ortaya konulması kısmında ise sontest başarı puanları ve uygulamayı yapan öğretmenin önerisi doğrultusunda en başarılı, orta düzeyde başarılı ve düşük başarılı öğrencilerden 2 şer tane seçilerek görüşmeler yapılmıştır.

4.3. Veri Toplama Araçları

Çalışmada nicel verileri toplamak için, araştırmacı tarafından geliştirilen Geometrik Cisimler Başarı Testi ve Duatepe (2004) tarafından geliştirilen Geometri Tutum Testi kullanılmıştır.

4.3.1. Geometrik Cisimler Başarı Testi

Geometrik Cisimler Başarı Testi hazırlanmadan önce çalışılacak konuyla ilgili daha önce yapılmış çalışmalar incelenerek kullanıma uygun testler aranmıştır. Ancak kazanımları test eden başarı testine rastlanmamıştır. İlköğretim 8. sınıf Milli Eğitim Bakanlığı Öğretmen Kılavuz Kitabı incelenerek belirlenen kazanımlara ait sorular incelenmiştir. İncelenen sorulardan esinlenerek sorular hazırlanmış, bu sorulara Milli Eğitim Bakanlığının Yapmış olduğu SBS sınavlarında sorduğu sorulardan eklemeler yapılmıştır. Bu eklemeler sonucunda oluşan test uzman iki kişi tarafından ayrı ayrı incelenmiştir. Uzmanların görüşlerine göre bazı soruların ilgili kazanımın öğrenilmesini tam ölçmediği anlaşılmıştır. Bu değişikliklerin ardından uzmanların tekrar incelediği teste son hali verilmiştir.

Geometrik Cisimler Başarı Testinde ölçülmesi amaçlanan her kazanım için iki soruya yer verilmiştir. Bazı sorular birden çok kazanımı ölçmektedir. Toplamda 23 sorudan oluşan Geometrik Cisimler Başarı Testi ek 3'te verilmiştir. Çizelge 5'de üzerinde çalışılan kazanımlar ve kazanımların testte ölçüldüğü soru numaralar verilmiştir.

Çizelge 5 Çalışılan Kazanımlar ve Soruların Kazanımlara Göre Dağılımları

Kazanımlar	Soru Numaraları
Prizmayı inşa eder, temel elemanlarını belirler ve yüzey açılımını çizer.	1,2
Piramidi inşa eder, temel elemanlarını belirler ve yüzey açılımını çizer.	3,4
Koninin temel elemanlarını belirler, inşa eder ve yüzey açılımını çizer.	5,6
Kürenin temel elemanlarını belirler ve inşa eder.	7,8
Dik prizmaların yüzey alanının bağıntılarını oluşturur.	9,11
Dik prizmaların hacim bağıntılarını oluşturur.	10,11
Dik piramidin yüzey alanının bağıntısını oluşturur.	12,13
Dik piramidin hacim bağıntısını oluşturur	14,15
Dik dairesel koninin yüzey alanının bağıntısını oluşturur.	16,17
Dik dairesel koninin hacim bağıntısını oluşturur.	18,19
Kürenin yüzey alanının bağıntısını oluşturur.	20,23
Kürenin hacim bağıntısını oluşturur.	21,22,23

Testin geliştirilmesinin tamamlanmasının ardından pilot çalışması yapılması için Ağrı ilindeki 3 farklı türdeki liselerde öğrenim gören toplam 107 lise 1. Sınıf öğrencisine hazırlanan test uygulanmıştır. Testin doğruluğunun ölçülebilmesi için konuyu öğrenmiş öğrencilere uygulanması gerektiğinden lise 1. Sınıf öğrencileri seçilmiştir. Uygulama sonunda öğrencilerin yanıtları doğru cevaplar için 1 yanlış cevaplar 0 şeklinde kodlanmıştır. Elde edilen verilerin SPSS 18 paket programında analizi sonucunda Cronbach Alpha değeri $\alpha=0,78$ bulunmuştur.

4.3.1.1. Güvenirlilik ve Geçerlik

Güvenirlilik testin ölçmek istediği özeliği ne derece doğru ölçtüğü ile ilgili bir kavramdır ve bireyin cevapları arasındaki tutarlılık olarak da tanımlanabilir. Tek uygulamaya dayalı olarak güvenirlilik katsayısı elde edilmesi için Kuder Richardson KR-20 ve Cronbach Alpha kullanılabilir (Büyüköztürk, 2010). Güvenirlilik katsayısı 0-1 aralığında değişir ve, 70 ve üzeri değerler testin güvenilir olduğunu gösterir. Verilerin SPSS 18 paket programında analizi sonucunda Cronbach Alpha değeri $\alpha=,78$ bulunmuştur.

Geçerlik testin ölçülmek istenen özeliği diğer özelliklerden bağımsız olarak ölçülebilmesi ile ilgili bir kavramdır. Testin geçerliğini güçlendirmek için uzman görüşüne başvurulmuştur. Ölçme sonuçlarının güvenilir olması geçerliği kesin olarak sağlamasa da güvenirlilik geçerliği destekleyen bir faktördür(Büyüköztürk, 2010). Bu bağlamda testin güvenilir olması da geçerliği destekleyici bir unsur olarak söylenebilir. Ek 3'te Geometrik Cisimler Başarı Testi verilmiştir.

4.3.2. Geometri Tutum Testi

Deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrasındaki bilişsel başarı düzeyleri ile geometriye karşı tutumları arasındaki ilişkiyi incelemek için bilişsel başarı düzeyini ölçmeye yönelik Geometrik Cisimler Başarı Testi ve geometriye karşı tutumlarını ölçmeye yönelik ise Geometri Tutum Testi Kullanılmıştır. Duatepe (2004) tarafından geliştirilen testin amacı öğrencilerin geometriye yönelik tutumlarını belirlemektir. Testin maddeleri iki farklı boyutta ele alınabilecek 12 maddeden oluşmuştur. Bu maddelerden 1, 2, 6, 7, 9 ve 10 numaralıları ilgi ve hoşlanma boyutunu, diğer beş madde olan 3, 4, 5, 8 ve 12 numaralı maddeler de güven ve kaygı boyutunu ölçmektedir. Öğrencilerden maddelere kendilerine uygunluklarına göre "tamamen

uygundur”, “uygundur”, “kararsızım”, “uygun değildir” ve “Hiç uygun değildir” şeklinde cevap vermeleri istenerek likert ölçeği uygulanmıştır (Duatepe,2004). Testin kullanımı için yazardan gerekli izinler alınmıştır. Duatepe(2004) tarafından testin güvenilirlik ve geçerlik analizleri yapılmıştır. Yazarın çalışmasında güvenilirliğe yönelik Cronbach Alpha değeri $\alpha=,93$ bulunmuştur. Bu çalışmada ise Cronbach Alpha değeri ,89 bulunmuştur. Bulunan değerler birbirine yakındır ve uyumludur. Ek 4’te Geometri Tutum Testi verilmiştir.

4.3.3. Yarı yapılandırılmış Görüşme Formu

Görüşme yönteminin esneklik sağlaması, verimli yanıt alabilme, sözel olmayan davranışların gözlenebilmesi ve derinlemesine bilgi toplanabilmesi gibi güçlü yönleri vardır(Bailey, 1982, Aktaran Yıldırım, 2006). Görüşmede esnekliği sağlamada ve bunun yanında toplanan verilerin düzenini oluşturmada iki yönlü fayda sağlaması için yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Yapılan görüşmeyle öğrencilerin yapılan origami etkinlikleri ile zenginleştirilmiş matematik dersleri ile ilgili düşüncelerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak 2 düşük başarılı, 2 orta düzeyde başarılı ve 2 başarılı öğrenciyle görüşmeler yapılmıştır. Görüşme sonucunda elde edilen veriler çalışmada direk alıntılarla aynen aktarılmıştır. Çözümleme tutarlılığı ile görüşme kayıtlarının yazıya dökülmesi sırasındaki değişime veya bir başka deyişle kasetten dinlenen ile yazıya dökülen arasındaki uyum kontrol edilir. Bu tutarlılık uyuşum yüzdesiyle ifade edilebilir(Türnüklü, 2000). Bu çalışmanın uyuşum yüzdesi %93 olarak hesaplanmıştır. Ek 7’de kullanılan yarı yapılandırılmış görüşme formu verilmiştir.

4.4. Uygulama

Bu kısımda Öntest ve sontestler arasında kalan kısımda yapılan etkinliklerle ilgili bilgilere yer verilmiştir. MEB 8. Sınıf matematik öğretmen kılavuz kitabına göre seçilen kazanımların her birinin öğretimi için 2 saatlik zaman dilimi ayrılmıştır. Araştırmacı tarafından origami etkinlikleri ile zenginleştirilmiş matematik dersleri de aynı kazanımların aynı sürede öğretilebileceği şekilde tasarlanmıştır. Yine MEB 8. Sınıf matematik öğretmen kılavuz kitabına göre kazanımların öğretim sırası çizelge 6’da verilmiştir.

Çizelge 6 MEB ve Uygulamada Kazanımlarının İşlenme Sıralarının Karşılaştırılması

MEB 8. Sınıf matematik öğretmen kılavuz kitabına göre kazanımların öğretim sırası	Origami etkinlikleri ile zenginleştirilmiş matematik dersleri sırasında kazanımların öğretim sırası
<ul style="list-style-type: none"> • Prizmayı inşa eder, temel elemanlarını belirler ve yüzey açılımını çizer. • Dik prizmaların yüzey alanının bağıntılarını oluşturur. • Dik prizmaların hacim bağıntılarını oluşturur. • Piramidi inşa eder, temel elemanlarını belirler ve yüzey açılımını çizer. • Koninin temel elemanlarını belirler, inşa eder ve yüzey açılımını çizer. • Kürenin temel elemanlarını belirler ve inşa eder. • Dik piramidin yüzey alanının bağıntısını oluşturur. • Dik dairesel koninin yüzey alanının bağıntısını oluşturur. • Kürenin yüzey alanının bağıntısını oluşturur. • Dik piramidin hacim bağıntısını oluşturur. • Dik dairesel koninin hacim bağıntısını oluşturur. • Kürenin hacim bağıntısını oluşturur. 	<ul style="list-style-type: none"> • Prizmayı inşa eder, temel elemanlarını belirler ve yüzey açılımını çizer. • Dik prizmaların yüzey alanının bağıntılarını oluşturur. • Dik prizmaların hacim bağıntılarını oluşturur. • Piramidi inşa eder, temel elemanlarını belirler ve yüzey açılımını çizer. • Dik piramidin yüzey alanının bağıntısını oluşturur. • Dik piramidin hacim bağıntısını oluşturur. • Koninin temel elemanlarını belirler, inşa eder ve yüzey açılımını çizer. • Dik dairesel koninin yüzey alanının bağıntısını oluşturur. • Dik dairesel koninin hacim bağıntısını oluşturur. • Kürenin temel elemanlarını belirler ve inşa eder. • Kürenin yüzey alanının bağıntısını oluşturur. • Kürenin hacim bağıntısını oluşturur.

İki çizelge karşılaştırıldığında MEB sıralamasına göre cisimler arasında sarmal yapı varken alan, hacim gibi kavramlar sıralı olarak arka arkaya işlenmiştir. Diğer yanda ise origami etkinlikleri ile zenginleştirilmiş matematik dersleri sıralamasında cisimler sıralı olarak arka arkaya işlenmiş ve alan, hacim gibi kavramlar sarmal yapı şeklinde öğretilmiştir. Başka bir açıdan incelendiğinde cisimlerin oluşturulması sırasında

birimler elde edilip daha sonra ürün elde edildiğinden tüme varım yaklaşımı kullanılmıştır. Yüzey alanının hesaplanması gibi etkinliklerde ise ürün parçalanıp yüzey alanı hesaplandığı için tümden gelim yaklaşımı kullanılmıştır.



Şekil 4 Uygulama Sırasında Çekilen Fotoğraf - 1

Uygulamayı daha önce üniversitede origami ile ilgili ders almış bir öğretmen yapmıştır. Bu yüzden uygulamalar öncesinde öğretmene origaminin tanıtılması ve öğretilmesi gibi bir sürece gerek kalmamıştır. Uygulamadan önceki derslerden birinde origamiyi tanıtmaları için öğrencilere kurbağa vb. basit birkaç model yaptırılmıştır. Öğretmen uygulamalarda öğrencileri ikişerli gruplar oluşturacak şekilde gruplamıştır. Daha sonra derse ısınma kısmı tamamlanıp model oluşturulmuştur. Derste kullanılan kare kâğıt, yapıştırıcı gibi materyaller öğretmen tarafından derse hazır halde getirilmiştir. Her



Şekil 5 Uygulama Sırasında Çekilen Fotoğraf - 2

derste materyallerle yapılacak olan modelin yanında öğrencilerin dersin akışını takip edebilmeleri için çalışma kâğıtları dağıtılmıştır. Ek 5'te "Prizmayı inşa eder, temel elemanlarını belirler ve yüzey açılımını çizer." kazanımına yönelik hazırlanmış olan örnek ders planı verilmiştir. Bu plan doğrultusunda işlenen dersler dersin öğretmeni tarafından sürdürülmüştür. Şekil 4 ve 5'te uygulama sırasında çekilen fotoğraflara yer verilmiştir. Kontrol grubu öğrencilerine ders anlatımıyla ilgili herhangi bir müdahalede

bulunulmamıştır. Öğretmen her zaman anlattığı geleneksel yöntemle öğrencilere konuları anlatmıştır.

4.5 Verilerin Analizi

Bu araştırma temelde nicel araştırma yöntemleri kullanılarak yapılmış olup öğrencilerin görüşlerinin ortaya çıkarılması kısmında da nitel araştırma yöntemlerinden faydalanılmıştır. Araştırmanın nicel kısmının bir parçası olan, bilişsel başarı testi ile origami ile zenginleştirilmiş matematik etkinliklerinin etkililiğini test etmek amaçlı yapılan, öntest - sontest eşleştirilmiş kontrol gruplu desenin kullanıldığı bir çalışma iki faktörü içermektedir(Büyüköztürk, 2010). Bu faktörlerden birisi tekrarlı ölçümleri(öntest- sontest) diğeri çalışılan grupları (deney ve kontrol) ifade etmektedir. Öntest – sontest kontrol gruplu desende tek faktörde tekrarlı ölçümler için iki faktörlü ANOVA modeli kullanılabilir(Büyüköztürk, 2011). ANOVA'nın kullanılabilmesi için Verilerin dağılımlarında kurtosis ve çarpıklık değerleri hesaplanmıştır. Buna ek olarak araştırma öncesinde grupların başarı puanlarının istatistiksel olarak durumlarının görülmesi ve öntutum ve sontutum testleri arasındaki farkın incelenmesi için verilerinin t-testi analizleri yapılmıştır. Araştırma problemlerinden birisi olan deney grubunun sontest ve sontutum puanları arasında bir ilişki var mıdır sorusuna cevap bulmak için ikili korelasyon hesaplanmıştır. İki değişken arasındaki ilişki ikili(basit) korelasyon ile hesaplanır. Korelasyon katsayısı, değişkenler arasındaki ilişkinin yönü ve kuvveti hakkında bilgi verir ve -1 ile +1 arasında değerler alır. + pozitif ilişkiyi, - negatif ilişkiyi ifade eder. Korelasyon katsayısı 0,00-0,30 arasındaysa düşük, 0,30-0,70 arasındaysa orta, 0,70-1,00 arasındaysa yüksek ilişkiden bahsedilebilir(Büyüköztürk, 2011). Bütün bu analizlerin yapılmasında SPSS 18.0 paket programından faydalanılmıştır.

Nitel kısımda betimsel analizden faydalanılarak görüşmede yer alan boyutlara göre çerçeveler oluşturulmuş, elde edilen veriler bu boyutlara göre düzenlenerek sunulmuştur. Daha sonra veriler üzerinden yorumlamalar yapılmış ve literatürle ilişkilendirilmiştir.

5. BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde çalışmanın araştırma problemi ve alt problemlerine yönelik elde edilen veriler analiz edilerek elde edilen bulgular ortaya konmuş ve yorumlanmıştır.

Araştırmanın nicel kısmının bir parçası olan, bilişsel başarı testi ile origami ile zenginleştirilmiş matematik etkinliklerinin etkililiğini test etmek amaçlı yapılan, öntest - sontest eşleştirilmiş kontrol gruplu desenin kullanıldığı bir çalışma iki faktörü içermektedir(Büyüköztürk, 2010). Bu faktörlerden birisi tekrarlı ölçümleri(öntest-sontest) diğeri çalışılan grupları (deney ve kontrol) ifade etmektedir. Öntest – sontest kontrol gruplu desende tek faktörde tekrarlı ölçümler için iki faktörlü ANOVA modeli kullanılabilir(Büyüköztürk, 2011).

Tek faktörde tekrarlı ölçümler için iki faktörlü ANOVA modelinin varsayımları aşağıda listelenmiştir:

1. Gruplar bağımsızdır.
2. Grupların bağımlı değişkenlerinin varyansları eşittir.
3. Her grubun bağımlı değişkenleri normal dağılım gösterir(Morgan vd., 2004).

Deney ve kontrol grubunu farklı iki okulun birer sınıfındaki yirmi dokuzar öğrenci oluşturmuştur.

Normal dağılımın incelenmesinde çeşitli yöntemler mevcuttur. Bunlardan biriside Q-Q yöntemidir. Bu yöntemde Q-Q grafiğinde noktalar 45° eğimli doğru üzerinde veya yakınındaysa normal dağılımın olduğundan bahsedilebilir (Büyüköztürk, 2011). Ek-6'da deney grubu için öntest, sontest, öntutum ve sontutum, kontrol grubu için öntest ve sontest bağımlı değişkenlerine ait Q-Q grafiklerine yer verilmiştir. Grafikler incelendiğinde değişkenlerin normal dağıldığı görülmektedir.

Çizelge 7 Deney ve Kontrol Gruplarının Testlere Göre Çarpıklık ve Kurtosis Değerleri

Grup		Öntest	Sontest	Öntutum	Sontutum
Deney Grubu	Çarpıklık	,665	-,386	-,436	,054
	Kurtosis	0,593	-,821	-,356	-,731
Kontrol Grubu	Çarpıklık	,350	-1,047		
	Kurtosis	-,282	-1,063		

Normal dağılım diğeri bir yöntem olarak çarpıklık katsayısına bakılarak incelenebilir. Çarpıklık katsayısı ± 1 aralığındaysa verilerin normal dağılım gösterdiğinden bahsedilebilir (Büyüköztürk, 2011). Çizelge 8 incelendiğinde kontrol grubu son test çarpıklık değeri hariç bağımlı değişkenlere ait bütün değerlerin ± 1 aralığında olduğu görülmektedir. Kontrol grubu son test değeri de -1 e çok yakın olduğundan kontrol grubu son test verilerinin de normal dağıldığı varsayılmıştır.

Araştırma öncesinde deney ve kontrol gruplarının birbirine denkliğini sağlamak için birbirine yakın düzeydeki gruplar okullardaki öğretmenlerin görüşleri alınarak belirlenmiştir. Öğretmenler kıyasları SBS puan ortalamalarına göre yaptıklarını söylemişlerdir. Yine uygulamadan önce grupların denkliğini test etmek için iki gruba bilişsel başarı testi öntest olarak uygulanmıştır. Elde edilen verilerin SPSS 18 paket programıyla yapılmış analiz sonuçları çizelge 9’da gösterilmiştir.

Çizelge 8 Öntest Puanlarının Gruplara Göre T-testi Sonuçları

Grup	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Deney	29	6,86	4,43	56	,66	,509
Kontrol	29	7,52	2,91			

Çizelge 9’daki sonuçlara göre öntest puanları gruplara göre anlamlı bir fark göstermemiştir, $t(56)=,66$, $p>,05$. Bu bulgu uygulama öncesinde grupların başarı olarak denk olduğunu göstermiştir. Dolayısıyla öntest son test başarı puanlarının analizinde tek faktörde tekrarlı ölçümler için iki faktörlü ANOVA modelinin kullanılması için şartlar uygundur.

5.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Birinci alt problem olan “origami etkinlikleri ile zenginleştirilmiş matematik dersleri ile geometrik cisimler konusunun öğretilmesi ve geleneksel matematik dersleri ile geometrik cisimler konusunun öğretilmesi, öğrencilerin başarı puanları açısından anlamlı bir fark göstermekte midir?” sorusuna bu bölümde cevap aranmıştır.

Deney ve kontrol gruplarının başarı testinden aldıkları öntest- son test ortalama puan ve standart sapma değerleri çizelge 10’da verilmiştir.

Çizelge 9 Grupların Başarı Puanlarının Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Grup	ÖNTEST			SONTEST		
	N	\bar{X}	S	N	\bar{X}	S
Deney	29	6,86	4,43	29	18,00	4,17
Kontrol	29	7,52	2,91	29	16,45	3,90

Çizelge 10’da görüldüğü gibi, origami ile zenginleştirilmiş matematik derslerine geometrikler öğrencilerin uygulama öncesi geometrik cisimler başarı testi ortalama puanları 6,86 iken, bu değer uygulama sonrasında 18,00 olmuştur. Geleneksel matematik derslerine geometrikler öğrencilerin aynı ortalama puanları sırasıyla 7,52 ve 16,45’tir. Buna göre her iki grubunda uygulama sırasında başarılarının arttığı söylenebilir.

İki ayrı uygulamayla geometrik cisimler konusu öğretilen grupların uygulama sonundaki başarı puanlarında oluşturduğu değişmelerin anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin iki faktörlü ANOVA sonuçları çizelge 11’de verilmiştir.

Çizelge 10Başarı Öntest – Sontest ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	KT	sd	KO	F	p
Deneklerarası	1350,350	57			
Grup(Deney/Kontrol)	5,828	1	5,828	,243	,624
Hata	1344,207	56	24,004		
Denekleriçi	3314,999	58			
Ölçüm(Öntest-Sontest)	2920,034	1		454,663	,000
Grup*Ölçüm	35,310	1	35,310	5,498	0,023*
Hata	359,655	56	6,422		
Toplam	4665,349	115			

*p<0,05

Buna göre iki farklı şekilde matematik dersine geometrikler öğrencilerin başarılarının uygulama öncesinden sonrasına anlamlı fark gösterdiği bulunmuştur, $F(1,56)=5,498$, $p<,05$. Bu bulgu, origami ile zenginleştirilmiş matematik dersleri ile geleneksel matematik derslerinin öğrenciler üzerinde farklı etkilere sahip olduğunu göstermektedir. Başarı testi puanlarında uygulama öncesine göre daha fazla kazanç elde eden origami ile zenginleştirilmiş matematik derslerinin, geleneksel matematik derslerine göre, öğrencilerin başarılarını artırmada daha etkili olduğu anlaşılmaktadır.

5.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın ikinci alt problemi olan “deney grubu öğrencilerinin sontutum ve sontest puanları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?” sorusuna bu bölümde cevap aranmıştır.

Öncelikle deney grubu öğrencilerinin deney öncesi ve sonraki tutumları incelenmiştir. İlişkili örneklem için t testi, ilişkili iki örneklemin ortalaması arasındaki farkın birbirinden farklı olup olmadığını test etmede kullanılır (Büyüköztürk, 2011). Bu testin kullanılması 2 varsayımın karşılanmasına bağlıdır:

1. Grupların puanları en az aralık ölçeğindedir.
2. Grupların puanları normal dağılım gösterir (Büyüköztürk, 2011).

Öğrencilerin tutum puanları 0-60 aralığındadır. Grupların dağılımlarıyla alakalı çizelge 8’de çarpıklık ve kurtosis değerleri verilmiştir. Bu değerler incelendiğinde değerlerin ± 1 aralığında olduğu görülmüştür. Bu değerlerden yola çıkılarak öntutum ve sontutum verilerinin normal dağıldığı görülmüştür. Aynı grubun öntutum ve sontutum testlerini inceleyerek arada anlamlı bir farkın olup oluşmadığını test etmek için ilişkili örneklem için t-testi kullanılmıştır. Geometriye yönelik tutum ölçeği öntutum ve sontutum puanları arasındaki farkın anlamlılığı için yapılan t testi sonuçları çizelge 12’de verilmiştir.

Çizelge 11 Öntutum ve Sontutum Ortalama Puanlarının T Testi Sonuçları

Ölçüm	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Öntutum	29	42,28	9,76	28	3,80	0,001
Sontutum	29	48,55	6,32			

Öğrencilerin origami ile etkinlikleri ile zenginleştirilmiş matematik dersleri sonrasında geometriye yönelik tutumlarında anlamlı bir artış olduğu bulunmuştur, $t(28)=3,80$, $p<,05$. Öğrencilerin uygulama öncesi geometriye yönelik tutum puanlarının ortalaması $\bar{X} = 42,28$ iken, origami etkinlikleri ile zenginleştirilmiş matematik dersleri sonrasında $\bar{X} = 48,55$ ‘e çıkmıştır. Bu bulgu, origami etkinlikleri ile zenginleştirilmiş matematik derslerinin, öğrencilerin geometriye yönelik tutumlarını artırmada önemli bir etkiye sahip olduğunu gösterir.

İki değişken arasındaki ilişki ikili(basit) korelasyon ile hesaplanır. Korelasyon katsayısı, değişkenler arasındaki ilişkinin yönü ve kuvveti hakkında bilgi verir ve -1 ile +1 arasında değerler alır. + pozitif ilişkiyi, - negatif ilişkiyi ifade eder. Korelasyon

katsayısı 0,00-0,30 arasındaysa düşük, 0,30-0,70 arasındaysa orta, 0,70-1,00 arasındaysa yüksek ilişkiden bahsedilebilir.

Deney grubu öğrencilerinin başarı ve geometriye yönelik sınav ve sınav puanları arasındaki ilişki çizelge 13'te gösterilmiştir.

Çizelge 12 Sınav ve Sınav Arasındaki Korelasyon

	sınav	TOTALTS
	Pearson Correlation	1
Sınav	Sig. (2-tailed)	,379
	N	58
	Pearson Correlation	,379
Sınav	Sig. (2-tailed)	,043
	N	29

Çizelge 13'ün incelenmesinden deney grubu öğrencilerinin geometriye yönelik tutumları ile geometrik cisimler başarı puanları arasında yüksek düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir, $r=0,379$, $p<,05$. Buna göre başarı arttıkça geometriye yönelik tutumun arttığı söylenebilir.

5.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi olan “öğrencilerin yapılan origami etkinlikleri ile zenginleştirilmiş matematik dersleri ile ilgili düşünceleri nelerdir?” sorusu bu bölümde cevaplanmıştır.

Uygulamalar bittikten sonra yapılan testlerin sonuçları ve sınıf öğretmenin görüşleri alınarak yüz yüze görüşmeler yapmak üzere 2 başarı düzeyi yüksek, 2 başarı düzeyi orta ve 2 başarı düzeyi düşük öğrenci belirlenmiştir. 1 ve 4 numaralı öğrenciler yüksek, 3 ve 6 numaralı öğrenciler orta ve 2 ve 5 numaralı öğrenciler de düşük başarı düzeyindedirler. Belirlenen öğrencilerle, daha önceden hazırlanmış olan yarı yapılandırılmış görüşme formu doğrultusunda görüşmeler yapılmıştır.

Origami etkinlikleri ile zenginleştirilmiş matematik dersleri ile ilgili öğrencilerin verdiği cevaplar incelendiğinde öğrencilerin şu şekilde nitelmişlerdir: eğlenceliydi, zaman hızlı geçti, daha akılda kalıcıydı... Bu söylemler aşağıdaki gibidir:

Öğrenci 1:” *Şekiller yaparken ders daha eğlenceli oluyor, zamanın nasıl geçtiğini anlayamıyoruz, dersler hemen bitiyor.*”

Öğrenci 2:” *Dersler daha anlaşılır, daha zevkli ve daha çabuk geçiyor.*”

Öğrenci 3:” *Daha eğlenceli olduğu için dersler daha hızlı geçti.*”

Öğrenci 4:” *Görebildiğimiz için anlıyoruz, alıştık, güzel geçiyor.*”

Öğrenci 5:” *Kesip, birleştirerek kâğıtlarla yaptığımız dersler daha eğlenceliydi ve akılda daha kalıcı oluyordu.*”

Öğrenci 6:” *Kâğıtlarla daha iyi vakit geçiyor.*”

Görüldüğü gibi öğrencileri geleneksel yöntemle kıyasladıklarında origami etkinlikleri ile zenginleştirilmiş matematik dersleri için olumlu düşüncelere sahiptirler. Ayrıca dersin sıkıcılıktan daha da uzaklaştığı ve eğlenceli hale geldiği de söylenebilir. Ayrıca origami etkinlikleri ile zenginleştirilmiş matematik derslerine yönelik düşüncelerin başarı durumundan etkilenmeksizin olumlu olduğu da görülmektedir.

Öğrencilerin origami etkinlikleri ile zenginleştirilmiş matematik dersleri ile geleneksel matematik derslerini kıyaslamaları istendiğinde öğrenciler aşağıdaki cevapları vermişlerdir:

Öğrenci 1:” *Daha iyi anlamamızı sağlıyor 3 boyutlu olduğu için.*

Diğer derslerde sorular sadece yazı yazılarak yapılıyordu; fakat bu derslerde görsel olarak da yani 3 boyutlu olarak da yapıyoruz.”

Öğrenci 2:” *Şekli görüyoruz, nasıl oluştuğunu, nasıl katlandığını öğreniyoruz.*”

Öğrenci 3: “ *Kâğıt katlamayı kullanarak işlediğimiz dersler görsel olduğu için daha etkili oldu. Çünkü sadece anlatıldığında gözümüzde bir şekil canlanmıyordu ama elimizde maket olarak yaptığımızda daha iyi sonuçlar alabiliyorduk.*”

Öğrenci 4:” *Kâğıt katlayarak oluşturduğumuz şekilleri görüyoruz, inceleyebiliyoruz. Ama kâğıt katlayarak kullanmadığımız şekilleri göremiyoruz. Gözümüzde canlandırmaya çalışıyoruz ama öbür türlü gözümüzle görüyoruz, inceleyebiliyoruz.*”

Öğrenci 5:” *Kendimiz görerek nerden ne çıkaracağımızı biliyorduk o yüzden daha iyi*”

Öğrenci 6:” *Deftere çizerken arka tarafını göremiyorduk kâğıt katlamayla yaparak şeklin kendisini gördüğüm için öğrenmede daha etkili oldu.*”

Söylenenler yine başarı düzeyine göre fark etmeksizin öğrencilerin anlamalarında origami etkinlikleri ile zenginleştirilmiş matematik derslerinin faydalı bulunduğunu göstermektedir. Bir diğer yönden de yapılan etkinliklerin matematik dersini soyutluktan biraz olsun uzaklaştırıp somutlaştırdığı görülmüştür.

Origami etkinlikleri ile zenginleştirilmiş matematik dersleri ile ilgili öğrencilerin zorluk çektiği durumlar sorulduğunda öğrenciler aşağıdaki cevapları vermişlerdir.

Öğrenci 1:” *Bazı arkadaşlar kâğıt katlamayı yapamıyordu öyle zorluklarla karşılaştık. İlk başta yapamadılar sonra epeyce düzelttiler.*”

Öğrenci 2:” *Bir zorlukla karşılaşmadım.*”

Öğrenci 3:” *Kâğıdı katlarken düzgün katlayamadık. Sadece kâğıt katlarken zorlandık ama sonraları alışınca zorlanmadık.*”

Öğrenci 4:” *İlk önceleri katlamakta zorlandık yani zor geçti ama sonradan alıştık.*

Yani ilk önce mesela ters katladık, öğretmenimizin gösterdiği gibi değil ters katladık o yüzden şeklimiz oluşmadı, tekrar yapmak zorunda kaldık bir kaç kere. Öyle zorlukları vardı ama artık alıştık istediğimiz şekli yapabiliyoruz.”

Öğrenci 5:” *Benim el becerim fazla yoktur o yüzden birleştirmede ve bir şekil oluşturmada zorlandım ama yine de güzeldi ve öğretmenimizde yardımcı oldu.*

Hepsinde değil piramitte falan zorlandım ama diğerleri kolaydı.

Şekline göre değişti.”

Öğrenci 6:” *Hoca eliyle gösteriyordu ama arkaya çevirirken zorluk çekiyordum. Arkadaşımdan yardım alıyordum. Sonradan alıştım.*”

Görüldüğü gibi öğrenciler dersle ilgili el becerisi gerektiren aktivitelerden kaynaklanan zorluklar yaşamışlardır. Bu zorluklar zamanla beceri kazanılıp alışıldığından dolayı ortadan kalkmıştır.

Origami etkinlikleri ile zenginleştirilmiş matematik derslerinde işlenen konulardan hangilerinin daha etkili veya etkisiz olduğu ile ilgili soruya öğrenciler aşağıdaki gibi cevap vermişlerdir:

Öğrenci 1:” *Küreyi daha çok anladım. Yüzey alanı konusunda daha etkili oldu.*”

Öğrenci 2:” *Piramitlerde çok faydalı oldu. Hacim ve alan bulmada daha faydalı oldu.*”

Öğrenci 3:” *Yüzey alanı ve hacimde daha faydalı oldu. En sona küp gelir. En fazla koni.*”

Öğrenci 4:” *Hepsini anladım ancak birazcık konide sıkıntım var. En kolay prizma.*”

Öğrenci 5:” *Konide daha faydalı oldu. Hem şekil yapması hem de işlemleri diğerlerine göre daha kolaydı. Bu yüzden koniyi daha iyi anladım. Bence hacimde daha faydalıydı.*”

Öğrenci 6: “ *Prizmada gerekli oldu. Konide gerekli olmadı. Yüzey alanında daha çok işe yaradı. Görebilmemizi sağladı.*”

Söylenenler incelendiğinde kişisel farklara göre öğrencilerin en iyi fayda sağladığını düşündükleri ve faydasız olduğunu düşündükleri konular değişkenlik göstermektedir.

Origami etkinlikleri ile zenginleştirilmiş matematik derslerinin matematiğin diğer konularında kullanılıp kullanılmayacağıyla ilgili öğrencileri aşağıdaki yorumları yapmışlardır:

Öğrenci 1: “*Köklü ifadelerde, üslü sayılarda ve sayılarda kullanılamaz.*”

Öğrenci 2: “*Denklemlerde falan kullanılamaz. Cebirsel ifadeler, eşitsizlikler de falan kullanılamaz.*”

Öğrenci 3: “*Koordinat sisteminde kullanılabilir. Düzlemde kullanılabilir. Denklemlerde kullanılamayabilir.*”

Öğrenci 4: “*Matematik derslerinde de konular birbiriyle alakalı o yüzden kullanılmasında fayda var diye düşünüyorum.*”

Öğrenci 5: Fikir belirtmemiştir.

Öğrenci 6: “*Hepsinde değil ama geometrik cisimlerin olduğu konularda kullanılabilir. Üslü sayılarda kullanılamaz.*”

Yorumlar incelendiğinde öğrencilerin origami etkinlikleri ile zenginleştirilmiş matematik derslerinin cebir ve sayılar alanında kullanılmayacağı yönünde fikirlerinin olduğu söylenebilir.

Öğrencilerin cevapları duyuşsal, bilişsel ve davranışsal olarak kategorilendirildiğinde verilerin ayrı bir boyutu daha ortaya çıkmaktadır.

Duyuşsal boyutta öğrencilerin zamanla ilgili verdiği ”*Zamanın nasıl geçtiğini anlayamıyoruz, dersler hemen bitiyor*”, “*Güzel geçti, kâğıtlarla daha iyi vakit geçiyor*” gibi cevaplar göz önünde bulundurulduğunda pozitif bir ders ortamı olduğunu vurgulamaya çalışmışlardır. Bunu ise ders süresinin bitmesine bağlamışlardır. Daha hızlı daha iyi vakit gibi üstünlük belirten kelimeleri kullanmış oluşları öncesi ile kıyaslamaya gittiklerini göstermektedir. Diğer ders ortamlarına göre daha başarılı bir tablo ortaya çıkmıştır.

Yine duyuşsal boyutta incelediğimizde öğrencilerin “Şekiller yaparken ders daha eğlenceli oluyor“, “Kesip, birleştirerek kâğıtlarla yaptığımız dersler daha eğlenceliydi” gibi cevapları öğrencilerin eğlence ile ilgili dersi oyun gibi algıladıkları ve sınıf ortamında yaşadıkları keyfi vurgulamışlardır.

Davranışsal boyutta öğrencilerin istekli oluşlarını gösteren “Öğretmenimizin dediği gibi yapamıyorduk, sonra elimiz alıştı öğrendik.”, “Yani ilk önce evet mesela ters katladık, öğretmenimizin gösterdiği gibi değil ters katladık o yüzden şeklimiz oluşmadı, tekrar yapmak zorunda kaldık bir kaç kere. Öyle zorlukları vardı ama artık alıştık istediğimiz şekli yapabiliyoruz.” cevapları öğrencilerin istekli oldukları göstermektedir. Öğrenmede güdülenmenin çok önemli bir yeri vardır. Öğrencinin bir davranışı yapabilmesi için o davranışı yapmaya istekli olması gerekir. Origami etkinlikleri ile zenginleştirilmiş matematik derslerinin bu yönden faydalı olduğu görülmektedir.

Yine davranışsal boyutta “Hoca eliyle gösteriyordu ama arkaya döndürürken zorluk çekiyordum. Arkadaşlarımdan yardım alıyordum.”, “Benim el becerim fazla yoktur o yüzden birleştirmede ve bir şekil oluşturmada zorlandım ama yine de güzeldi ve öğretmenimizde yardımcı oldu.” cevapları öğrencilerin pekiştirmeye öğrenmelerine katkı sağlandığını göstermektedir.

Bilişsel boyutta öğrencilerin “Deftere çizerken arka tarafını göremiyorduk kâğıt katlamayla yaparak şeklin kendisini gördüğüm için öğrenmede daha etkili oldu.”, “Çünkü cisim 3 boyutlu olarak yüzeyini görebiliyorduk. 3 boyutlu olarak gördüğümüz için daha etkili oldu.” gibi cevapları öğrencilerin görsellikle ilgili olarak bilgiye erişimlerinin kolaylaştığını göstermektedir.

Yine aynı boyutta öğrencilerin “Konide daha faydalı oldu.”, “Yüzey alanı konusunda daha etkili oldu.” Şeklindeki cevapları öğrencilerin farklı konularda fayda sağlamış olmalarını ortaya koymaktadır.

6 TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Tartışma

Bu bölümde araştırma bulgularının yapılan diğer çalışmaların sonuçlarıyla ilgili karşılaştırılması ve yorumlanmasına yer verilmiştir.

Çakmak(2009)'ın çalışmasının sonuçları incelendiğinde origami-tabanlı öğretimin, ilköğretim öğrencilerinin uzamsal görselleştirme yetenekleri ve uzamsal yönelim yetenekleri üzerinde anlamlı ve pozitif bir etkiye sahip olduğu görülmüştür. Origami etkinlikleri ile zenginleştirilmiş matematik dersleri ile yapılan etkinliklerde ise öğrencilerin bilişsel olarak pozitif etkilendikleri bulunmuştur. Buna göre origami ile yapılan etkinliklerin öğrencileri farklı boyutlarda olumlu etkilendiği söylenebilir. Yine Çakmak(2009)'ın çalışmasında öğrencilerin origamiye karşı olumlu tutum geliştirdikleri söylenmiştir. Bu bulgu da yapılan çalışmayla paralellik göstermektedir. Buna ek olarak Çakmak(2009)'ın öğrencilerle yaptığı görüşmelerde elde ettiği sonuçlara göre öğrencilerin origami sırasında başlarda zorlandığı ve bunun öğretmen ve öğrencilerin yardımıyla üstesinden geldiği söylenmiştir. Yapılan çalışmada öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrencilerin ilk modellerde katlama zorluğu çektiği bunun zamanla öğretmenin yardımı ve ikili gruplar halinde çalışılmasıyla çözüldüğü görülmüştür. Bu yönden de iki çalışmanın sonuçları paraleldir.

Boakes (2009)'in çalışmasının sonuçlarına göre geleneksel yöntemle geometri öğretimi ile origami destekli geometri öğretimi arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Burada ortaya çıkan fark değişik sebeplerden kaynaklanabilmektedir. Bunlardan birisi Boakes (2009) uygulamayı geometri konularının geneli üzerinden yapmışken, bu çalışma geometrik cisimler üzerine yapılmış olması olabilir.

Takıcak (2012)'ın ve bu çalışmanın sonuçları beraber ele alındığında başarı yönünden farklı konular üzerinde de olsa öğrencilerin origami etkinlikleriyle başarılarını artırmanın mümkün olduğu görülmektedir. Diğer yandan öğrencilerin origami etkinlikleri sonucunda ortaya çıkan başarı puanları ve tutumlarını arasınra pozitif bir ilişki olması sonucu iki çalışmada da paralellik göstermiştir. Buna ek olarak iki

çalışmada da öğrencilerin model katlamada yaşadıkları bazı problemler ve üstesinden gelinebilirliği tespit edilmiştir.

Koyulhisar (2012)'in çalışması öğrencilerin geometrik cisimlerin origami ile öğretilmesinin faydalı olacağı biçiminde bulgularının olması yönünden bu çalışmanın yapılmasının anlamlılığı ve gerekliliğine yönelik sonuçlar içermektedir.

Akan (2008)'in çalışma sonuçlarına göre kesirler öğretiminde geleneksel yönteme ilave OEDP ile desteklen öğretimin geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu söylenmiştir. Bu bulgu origaminin matematik öğretiminde kullanılması yönüyle bu çalışmayla paralellik göstermektedir. Ayrıca Akan (2008)'in çalışması ve bu çalışmanın sonuçlarına bakıldığında origaminin matematiğin farklı konularında kullanılabileceği söylenebilir.

Kavici (2005)'nin araştırma sonuçlarına göre Gelişimsel Origami Eğitim Programına geometrikları çocukların temel geometri kavramları bilgi seviyelerinin, programa geometrikları olmayan çocuklara göre istatistiksel olarak önemli ölçüde artmıştır. Bu sonuç yine origaminin matematik eğitiminde kullanılmasının başarıya etkisi yönünden bu çalışmanın sonuçlarıyla örtüşmektedir. Kavici (2005)'nin çalışması ve bu çalışma birlikte düşünüldüğünde farklı eğitim seviyelerindeki öğrenciler için origaminin öğretim materyali olarak kullanılmasının uygun olabileceği söylenebilir.

Brandy (2008)'nin yaptığı “Using Paper-Folding in the Primary Years to Promote Student Engagement in Mathematical Learning” isimli çalışmada kâğıt katlama etkinlikleri ile matematik öğretiminde öğrencilerin tepkileri bilişsel, duyuşsal ve davranışsal olarak ele alınmıştır. Bu çalışmadan yola çıkılarak bulgular kısmında “öğrencilerin yapılan origami etkinlikleri ile zenginleştirilmiş matematik dersleri ile ilgili düşünceleri nelerdir?” araştırma sorusu kapsamında, öğrencilerin cevapları duyuşsal, bilişsel ve davranışsal olarak kategorilendirilmiştir. Brandy (2008)'nin sonuçlarıyla yapılan araştırma sonuçları karşılaştırıldığında duyuşsal bilişsel ve davranışsal kategorilerdeki öğrenci cevapları neredeyse birebir örtüşmektedir. Ancak Brandy (2008)'nin çalışmasında ortaya çıkan süreklilik boyutu ile ilgili yapılan çalışmada herhangi bir bulguya rastlanmamıştır.

Wille ve Boquet (2009) “Imagery Dialogues Written By Low-Achieving Students About Origami: A Case Study” isimli çalışmalarında başarısı düşük öğrencilerin origami

etkinlikleri ile 3 boyutlu nesnelere oluşturmalarını ve oluşan nesnelere matematiksel yönünü anlamlandırmalarını ve hayali diyaloglar yazarak ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Wille ve Boquet (2009)'in araştırma sonuçları incelendiğinde geometrik cisimlerin modüler origaminin sık kullanılan birim parçası olan “snobe birimi” ile oluşturulması matematiksel yönden oldukça faydalıdır. Bu sonuç yapılan çalışmanın sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Yapılan çalışmada da yine birimler kullanılarak geometrik cisimler oluşturulmuştur. Ancak kazanımların MEB müfredatında belirtilen sürelerde işlenebilmesi açısından çok daha kolay şekilde cisimlerin oluşturulabileceği birimler ve yöntemler araştırılmış ve dersler bu yönde tasarlanmıştır.

Pope (2002)'nin araştırma sonuçları incelendiğinde öğrencilerin problemleri çözmek için birbirlerinden yardım aldığı gruplar halinde çalışarak karşılaştığı zorlukların üstesinden geldikleri söylenmiştir. Bu çalışmada da öğrenciler ikili gruplar halinde etkinliklerde birbirlerine destek olmuşlardır. Pope (2002)'nin çalışmasında problem çözme boyutunda origaminin etkisi incelenmiştir. Bu da origaminin farklı boyuttaki bir yönü olarak algılanabilir.

6.2. Sonuç

Bu bölümde araştırmadan elde edilen bulguların sonuçları paylaşılacaktır.

Bu çalışmanın amacı geometrik cisimler konusunda origami destekli aktivitelerle öğretilmesinin 8. sınıf öğrencilerinin başarılarına ve geometriye yönelik tutumlarına etkisini araştırmaktır. Ayrıca öğrencilerin origami etkinlikleri ile zenginleştirilmiş matematik dersleri ile ilgili görüşlerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.

Araştırma nicel araştırma yöntemlerine göre yapılmış olup, öğrencilerin görüşlerinin ortaya çıkarılması kısmında nitel bir yöntem olan görüşmeden faydalanılmıştır.

Birinci alt problem olan “origami etkinlikleri ile zenginleştirilmiş matematik dersleri ile geometrik cisimler konusunun öğretilmesi ve geleneksel matematik dersleri ile geometrik cisimler konusunun öğretilmesi, öğrencilerin başarı puanları açısından anlamlı bir fark göstermekte midir?” sorusuna yönelik İki ayrı uygulamayla geometrik cisimler konusu öğretilen grupların uygulama sonundaki başarı puanlarında oluşturduğu değişimlerin anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin iki faktörlü ANOVA

analizi yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre origami etkinlikleri ile zenginleştirilmiş matematik dersleri ile geometrik cisimler öğretilen grup geleneksel yöntemle geometrik cisimler öğretilen gruba göre daha başarılı olduğu görülmüştür. Buna göre origami etkinlikleri ile zenginleştirilmiş matematik derslerinin geometrik cisimlerin öğretiminde etkili bir materyal olarak kullanılabilmesi sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmanın ikinci alt problemi olan “deney grubu öğrencilerinin sınav ve sınav puanları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?” sorusuna yönelik deney grubu öğrencilerinin başarı ve geometriye yönelik sınav ve sınav puanları arasındaki ilişki iki değişken arasındaki ikili(basit) korelasyon ile analiz edilmiştir. Burada öğrencilerin geometriye yönelik tutumları ile geometrik cisimler başarıları arasında yüksek düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki görülmüştür. Buradan öğrencilerin origami etkinlikleri ile zenginleştirilmiş matematik dersleri ile öğrendikleri konuda bilgi seviyelerinin artması onların geometriye yönelik tutumlarını da artıracak sonucuna ulaşılabilir. Yani tutum ve bilgi seviyesinin birbirini etkilediğinden bahsedilebilir.

Araştırmanın üçüncü alt problemi olan “öğrencilerin yapılan origami etkinlikleri ile zenginleştirilmiş matematik dersleri ile ilgili düşünceleri nelerdir?” sorusunu yanıtlamaya yönelik başarı testi sonuçları ve öğretmenin görüşleri dikkate alınarak 2 düşük başarılı, 2 orta başarılı ve 2 yüksek başarılı öğrenciyle görüşmeler yapılmıştır. Yapılan görüşmelerde öğrencilerin verdiği cevaplar neticesinde öğrencilerin başarı seviyesi fark etmeksizin origami etkinlikleri ile zenginleştirilmiş matematik dersleri ile ilgili olumlu fikirlere sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Öğrenciler dersleri daha eğlenceli bulmuşlar, genellikle derslerde zamanın daha hızlı geçtiğini söylemişlerdir. Bunun yanında konunun daha anlaşılır olduğu ve öğrenmenin daha kolay olduğu da verilen cevaplar arasındadır. Bütün bunlar bir araya getirildiğinde origaminin matematik öğretiminde kullanılmasının öğrenciyi bilişsel ve duyuşsal yönde olumlu etkilediği sonucuna ulaşılabilir. Diğer yandan öğrencilerin modelleri oluştururken zorlandığı durumlarla karşılaştıkları da görüşler arasındadır. Bu durumların genellikle ilk başlarda ortaya çıktığı ve ilerleyen aşamalarda ortadan kalktığı da söylenmiştir. Öğrencilerin bu davranışsal durumun üstesinden gelmesi onların bu konuda gelişim gösterdiklerine işaretir. Dolayısıyla origami etkinlikleri ile zenginleştirilmiş matematik dersleri davranışsal olarak da öğrencilere katkıda bulunmuştur.

Yapılan çalışma ve literatürdeki çalışmalar birlikte düşünüldüğünde origaminin matematik öğretiminde kullanılması sınıf bazında düşünülecek olursa okul öncesinden en üst düzey seviyelere kadar kullanılabilir. Diğer taraftan da bu çalışma geometrik cisimler üzerine yapılmış olsa dahi farklı çalışmaların sonuçlarıyla birlikte ele alındığında origami matematiğin birçok konusunda bir öğretim materyali olarak kullanılmaya uygundur.

6.3. Öneriler

Bu bölümde yapılan çalışmanın sonuçları doğrultusunda önerilere yer verilmiştir.

Bu çalışmanın amacı geometrik cisimler konusunun origami destekli aktivitelerle öğretilmesinin 8. sınıf öğrencilerinin başarılarına ve geometriye yönelik tutumlarına etkisini araştırmaktır. Ayrıca öğrencilerin origami etkinlikleri ile zenginleştirilmiş matematik dersleri ile ilgili görüşlerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Elde edilen sonuçlar gelecekte bu alanda yapılacak olan çalışmalarda kullanılabilir.

Geometrik cisimler konusunun öğretiminde origami etkinlikleri ile zenginleştirilmiş matematik derslerinden faydalanılırken, dersin tasarımı bazen tümevarım yaklaşımı bazen de tümünden gelim yaklaşımıyla oluşturulmuştur. Örneğin cismin temel elemanlarının belirlenmesine yönelik çalışmalarda öncelikle cisim modeli oluşturulmuş daha sonra da cisimi oluşturan elemanlar görülmeye çalışılmıştır. Diğer taraftaysa yüzey alanına yönelik aktivitelerde cisimlerin yüzeylerini oluşturan geometrik şekillerin alanı hesaplanarak cismin yüzey alanına ulaşılmaya çalışılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin konuyu kolay bir şekilde anladıkları ve başarılı oldukları söylenebilir. Bunun yanında origami etkinlikleri ile zenginleştirilmiş matematik derslerinin sıkıcı olarak bilinen ve algılanan matematik dersini eğlenceli ve zamanın güzel geçtiği bir ders haline getirebilmektedir. Ayrıca öğrencilerin ortaya çıkarmaya çalıştıkları modelden dolayı derse fazladan dikkat kesilmiş olmaları da önemli bir sonuçtur.

Bu çalışmada origaminin geometrik cisimler öğretiminde kullanılması üzerinde durulmuştur. Origami ile ilgili yapılan diğer çalışmalarla birlikte değerlendirildiğinde, origaminin matematiğin bütün kollarında ve okul öncesinden orta öğretim seviyesine

kadar bütün seviyelerde kullanılabilceği sonucuna ulaşılabilir. Bu yönden okullardaki kitaplarda origami etkinliklerine daha çok yer verilmesi faydalı olabilir.

Yapılan çalışmada origami etkinliklerinin uygulandığı okuldaki ğretmen niversite yıllarında origami ile ilgili seçmeli ders aldığı ve origamiye aşinalığı olduğu için uygulama öncesinde origami ile ilgili bir eğitim verilmesine gerek kalmamıştır. Uygulama sırasında da öğretmenin etkinlikleri uygulamasıyla ilgili herhangi problemle karşılaşılmamıştır. Öğretmenlerin origami etkinlikleri geliştirebilmesi uygulayabilmesi için eğitim fakültelerinde origami seçmeli dersleri açılabilir veya ğretim teknolojileri ve materyal geliştirme derslerinde bir ünite olarak yerini alabilir. Bunun yanında MEB seminerleri ile öğretmenlerin origami tanınmaları öğrenmeleri sağlanabilir. Bunun yanında ülke genelinde yapılan matematik sempozyumlarında origamiye yönelik öğretmenler için origami atölye çalışmalarının yapılması ve öğretmenlerin bu atölye çalışmalarına katılmaları faydalı olabilir.

Öğrenciler boyutundan incelendiğinde ise yapılan çalışma ve önceki çalışmalara göre origaminin eğitimde kullanılmasın öğrencilerin bilişsel seviyelerine katkısının yanında duyuşsal olarak da katkı sağlamaktadır. Buradan yola çıkıldığında öğrencilerin sanat olarak origami ile uğraşması onların okulu daha eğlenceli olarak algılamalarına yardımcı olabilir. Bu bağlamda okullardaki kulüp çalışmalarında origamiye yer verilebilir ve origami kulübü ile öğrencilerin origami ile uğraşmalarına fırsat tanınabilir.

Yapılan alışma ile origaminin matematik eğitiminde kullanılmasının başarıya ve tutuma etkisi nicel araştırma yöntemleri kullanılarak incelenmiştir. Gelecekte yapılacak çalışmalarda origaminin matematik ğretiminde kullanılması sürecinde ğrenci davranışları, tepkileri ve algılamalarını derinlemesine incelemek amacıyla nitel araştırma yöntemlerine dayalı bir çalışma yapılabilir. Diğer yandan origami etkinlikleri ve origaminin matematik ğretiminde kullanılmasıyla ilgili ğretmen görüşlerinin ortaya çıkarılmasını amaçlayan nitel çalışmaların yapılması da bu konuda faydalı olabilir.

7. KAYNAKÇA

- Alkan, D. (2006). *İlköğretim 6. Sınıflardaki Kesirler Konusunun Origami Yardımıyla Öğretimi. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi)* Erzurum: Atatürk Üniversitesi.
- Altun, M. (2008). *İlköğretim İkinci Kademe Matematik Öğretimi*. Bursa: Alfa Aktüel.
- Baki, A. (2008). *Kuramdan Uygulamaya Matematik Eğitimi*. Ankara: Harf Eğitim Yayıncılık.
- Boakes, N. J. (2009). Origami Instruction in the Middle School Mathematics Classroom: *RMLE Online*, 32 (7).
- Bozkurt, A., Akalın, S. (2010). Matematik Öğretiminde Materyal Geliştirmenin ve Kullanımının Yeri, Önemi ve Bu Konuda Öğretmenin Rolü. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*. 47-56(27).
- Brady, K. (2008). Using Paper-Folding in the Primary Years to Promote Student . *31st Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia* (s. 77-83). MERGA Inc.
- Büyüköztürk, Ş. (2011). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2010). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Creswell, J. (2009) *Research Design*. London: Sage Publication.
- Çakmak, S. (2009). *An Investigation of The Effect of Origami-Based Instruction On Elementary Students' Spatial Ability In Mathematics. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi)* Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Davis, T. (2007, 7 4). *Mathematics of Zome*. 5 15, 2012 tarihinde Mathcircles: <http://www.geometer.org/mathcircles> adresinden alındı
- Demaine, E. D., & O'Rourke, J. (2007). *Geometric Folding Algorithms*. New York: Cambridge University Press.

- Duatepe, A. (2004). *The Effects of Drama Based Instruction on Seventh Grade Students' Geometry Achievement, Van Hiele Geometric Thinking Levels, Attitudes Toward Mathematics and Geometry. (Yayınlanmamış Doktora Tezi)* Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Gardner, H. (1983). *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*. New York: Basic Books.
- Güven, B. & Kosa, T. (2008). The Effect of Dynamic Geometry Software on Student Mathematics Teachers' Spatial Visualization Skills. *The Turkish Online Journal Of Educational Technology*, 7(4),11.
- Hart, G. W. (tarih yok). *Modular Kirigami*. 4 17, 2012 tarihinde georgehart.com: <http://www.georgehart.com> adresinden alındı
- Kavici, M. (2005). *Gelişimsel Origami Eğitim Programı'nın Okulöncesi Dönem çocuklarının Çok Boyutlu Gelişimlerine Etkilerinin İncelenmesi. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi)* Ankara: Hacettepe Üniversitesi.
- Kavici, M. (tarih yok). *Kirigami Nedir*. 4 16, 2012 tarihinde Kirigamisan: <http://kirigamisan.com/kirigami-nedir/> adresinden alındı
- Kavici, M. (tarih yok). *Origamisan.com*. 4 12, 2011 tarihinde Origamisan.com: <http://www.origamisan.com/?s=trt> adresinden alındı
- Kenneway, E. (1987). *Complete Origami*. New York: St. Martin's Press.
- Koyulhisar, T. (2012). *İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinde Özdeşlikleri Modelleme Becerilerinin İncelenmesi: Origami İle Modellenmesi.(Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi)* Samsun: Ondokuz Mayıs Üniversitesi.
- Kutluca, T., & Zengin, Y. (2011(17)). Matematik Öğretiminde Geogebra kullanımı Hakkında Öğrenci Görüşlerinin Değerlendirilmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi* , s. 160-172.
- MEB. (2009). *İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı ve Kılavuzu*. Ankara: Talim Terbiye.

- Morgan, G. A., Leech, N. L., Gloeckner, G. W., & Barrett, K. C. (2004). *SPSS for Introductory Statistics*. London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Olkun, S. & Knaupp, j. (1999). Childrens's Understanding of Rectangular Solids Made Of Small Cubes. *The Southwest Educational Research Association* (s. 44). San Antonio, ABD.
- Origami*. (tarih yok). 4 16, 2012 tarihinde Wikipedia: <http://en.wikipedia.org/wiki/Origami> adresinden alındı
- Pope, S. (2002). The Use of Origami In the Teaching of Geometry. *British Society for Research into Learning Mathematics*, (s. 67-73).
- Prestia, K. (2004). Incorporate Sensory Activities and Choices Into the Classroom. *Intervention in School and Clinic* , 39 (3), 172-175.
- Shalev, H. (2005). *Origami in Educaiton and Therapy*. 4 16, 2012 tarihinde Theregami.com: http://www.theragami.com/origami_ed.html adresinden alındı
- Sze, S. (2005). *An Analysis of Constructivism and the Ancient Art of Origami*.
- Sze, S. (2004). *Sze's Model and theoretical framework of origami*.
- Şahin, T. Y. & Yıldırım, S. (1999). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Takıcak, M. (2012). *Origami Etkilerine Dayalı Öğretimin İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Üçgenler Ünitesindeki Akademik Başarılarına ve Geometriye Karşı Tutumlarına Etkisi.(Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi)* Kastamonu: Kastamonu Üniversitesi.
- TDK(1998). *Türkçe Sözlük*. Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları.
- Tolman, E. C. (1932). *Purposive Behavior in Animals and Men*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Türnüklü, A. (2000). Eğitimbilim Araştırmalarında Etkin Olarak Kullanılabilecek Nitel Bir Araştırma Tekniği: Görüşme. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, (24), 543-559.

- Walle, J. A. (2007). *Elementary and Middle School Mathematics*. Pearson Education.
- Wille, A. M., & Boquet, M. (2008). Imaginary Dialogues Written By Low-Achieving Students About Origami: A Case Study. *33rd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (s. 5-337,5-344). Thessaloniki, Greece: PME.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2006). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, C. (2010). *Matematiksel Düşünme*. İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Yıldız, B. & Tüzün, H. (2011). Üç-Boyutlu Sanal Ortam ve Somut Materyal Kullanımının Uzamsal Yeteneğe Etkileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41,498-508.
- Yolcu, B. & Kurtuluş, A.(2010). 6. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Görselleştirme Yeteneklerini Geliştirme Üzerine bir Çalışma. *İlköğretim Online*, 9(1), 256-274.

8. EKLER

Ek 1 Geometrik Cisimlerin Öğretilmesinde Kullanılan Materyaller

Ek 2 Origami İşaretleri ve Anlamları

Ek 3 Geometrik Cisimler Başarı Testi

Ek 4 Geometri Tutum Testi

Ek 5 Örnek Ders Planı

Ek 6 Q-Q plot şekilleri

Ek 7 Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

EK-1

8.1. Ek 1 Geometrik Cisimlerin Öğretilmesinde Kullanılan Materyaller



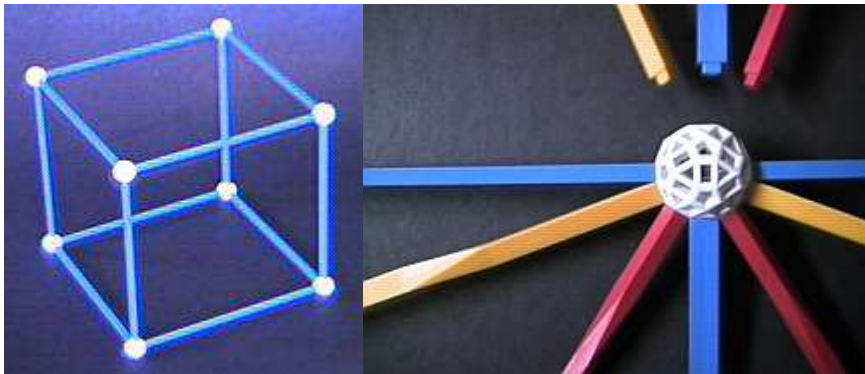
Şekil 6 4 Parça Üçgen Prizma



Şekil 7 Açılıp Katlanabilen Cisimler Takımı



Şekil 9 Hacimler Takımı



Şekil 8 Zometool

EK-2

8.2. Ek 2 Origami İşaretleri ve Anlamları

Diyagramlar da yapılan işlemleri anlatmak için kullanılan şekillerin / işaretlerin anlamları aşağıdaki gibidir.

İŞARETLERİN ANLAMLARI



Noktalı yerden öne doğru katlama



Vadi katlama, işaretin başladığı yerden ok işaretinin ucuna doğru katlama



Noktalı yerden arkaya doğru katlama



Tepe katlama, işaretin başladığı yerden ok işaretinin ucuna doğru katlama



Katla ve geri aç



Daha önceden katlanmış olan, görünen kat izi



Görünmeyen kat izi

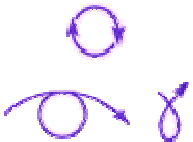


İki nokta üst üste gelecek şekilde katla

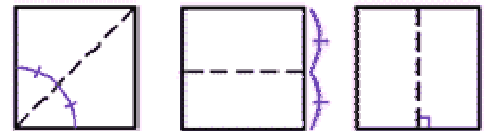
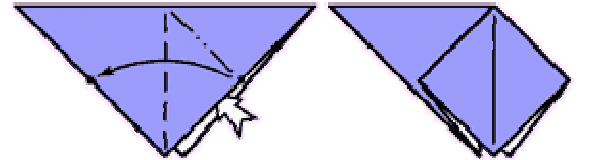
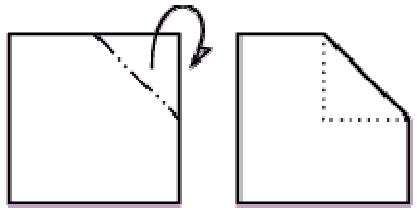
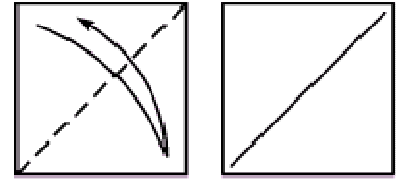
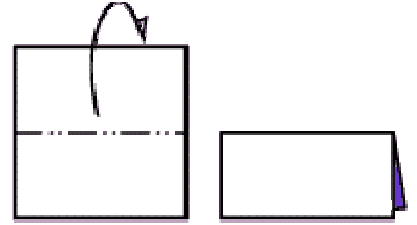
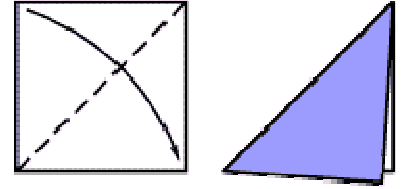


İki katlı kağıdın arasını aç

Eşit açı; eşit kenar uzunluğu; dik köşe



Şeklin yukarı kısmını aşağıya çevirin
Şeklin ön yüzünü arkaya çevirin





Zigzag yaparak katla



Aynı işlemi birkaç kere tekrarla



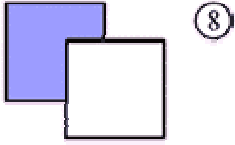
Yuvarla



Birkaç kez katla



O noktaya bas



Modelin aşamalarını gösteren sayı

Kağıdın renkli ve renksiz yüzü



Şeklin büyütülmüş hali

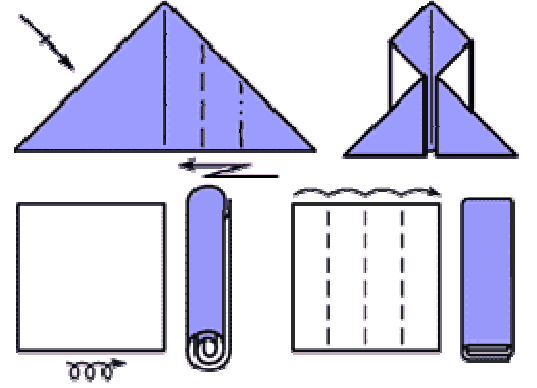


Şema bir sonraki sayfa devam edecek



İşaretili yeri makasla kes

Üfle



EK-3

8.3. Ek 3 Geometrik Cisimler Başarı Testi

GEOMETRİK CİSİMLER TESTİ

Sevgili öğrenciler:

Bu test sizlerin geometrik cisimlerle ilgili bilgi seviyenizi ölçmek amacıyla hazırlanmıştır. Testin verileri sadece bilimsel çalışmalarda kullanılacaktır. Herhangi bir not verme durumu olmayacaktır. Bu amaçla:

1. Aşağıda size ait bilgileri eksiksiz doldurunuz.
2. Sayfayı çevirdikten sonra göreceğiniz soruları okuyarak doğru bulduğunuz seçeneği işaretleyiniz.
3. Bilmediğiniz soruları geçiniz.
4. Testi tamamlamak için 40 dakikanız vardır.

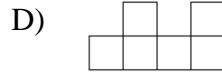
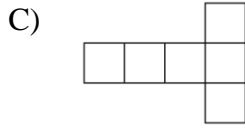
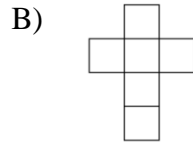
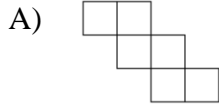
Teşekkürler.

Mertkan ŞİMŞEK
OMU Eğitim Fakültesi
Yüksek Lisans Öğrencisi
mertkans@gmail.com

CİNSİYET: ERKEK

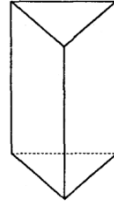
Geometrik Cisimler Testi

1) Aşağıdaki açınımlardan hangisi bir küp oluşturmaz?



2) Aşağıdaki prizmanın ayrıt sayısı ile köşe sayısının toplamı kaçtır?

- A) 9
- B) 11
- C) 14
- D) 15



3) Aşağıda yüzey açılımı verilen piramidin kaç ayrıtı vardır?

- A) 4
- B) 8
- C) 9
- D) 12

4) Aşağıdakilerden hangisi piramidin temel elemanlarından biri değildir?

A) Tepe noktası

B) Taban

C) Yan yüz

D) Merkez

5) Dondurma külahı aşağıdaki geometrik cisimlerden hangisine model oluşturabilir?

A) Piramit

B) Küre

C) Koni

D) Silindir

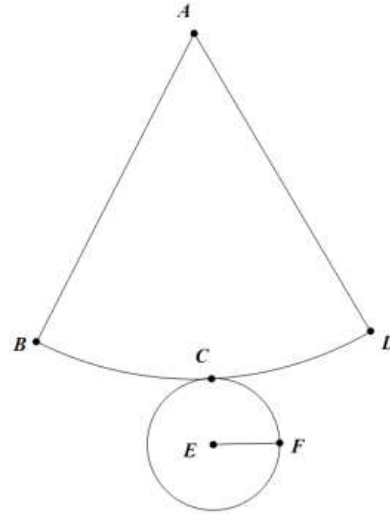
6) Açınımı verilen dik konide \widehat{BCD} yayının uzunluğu aşağıdakilerden hangisiyle ifade edilebilir?

A) E merkezli çemberin çevresi

B) A merkezli çemberin çevresi

C) A merkezli çemberin yarıçapı

D) E merkezli çemberin yarıçapı



7) Küre ile ilgili aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

A) Temel elemanları, merkez, yarıçap ve yüzeydir.

B) Merkezden geçen düzlemlerle kürenin ara kesiti çemberdir.

C) Açınımı dairedir.

D) Büyük çemberlerin yarıçapı kürenin yarıçapıdır.

8) Dünya, küreye bir model olarak kabul edildiğinde ekvator kürenin temel elemanlarından hangisini ifade eder?

A) Merkez

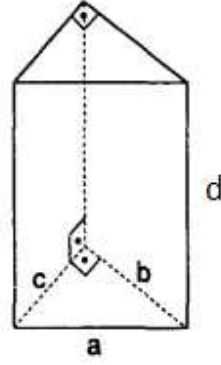
B) Yüzey

C) Eksen

D) Büyük çember

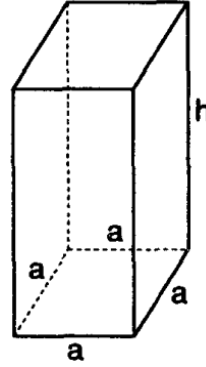
9) Bir öğrenciden aşağıdaki prizmanın yüzey alan bağıntısını oluşturması istenmiştir. Aşağıdakilerden hangisi öğrencinin oluşturması beklenen bağıntıyı ifade edebilir?

- A) $(a+b+c)d$ B) $ad+bd+cd$
 C) $ad+bd+cd+\frac{bc}{2}+\frac{bc}{2}$ D) $\frac{bc}{2}d$



10) Bir öğrenciden aşağıdaki prizmanın hacim bağıntısını oluşturması istenmiştir. Aşağıdakilerden hangisi öğrencinin oluşturması beklenen bağıntıyı ifade edebilir?

- A) $4ah$
 B) $2a^2 + 4ah$
 C) ah^2
 D) a^2h

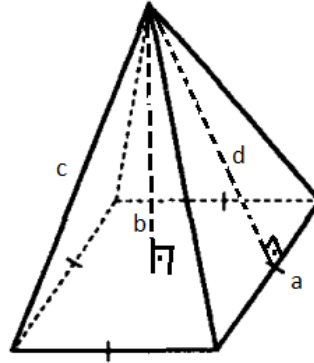


11) Hacmi 72 cm^3 olan kare prizmanın yüksekliği 8 cm olduğuna göre, bu prizmanın yan aları kaç cm^2 'dir?

- A) 18 B) 36 C) 81 D) 96

12) Bir öğrenciden aşağıdaki piramidin yüzey alanının bağıntısını oluşturması istenmiştir. Aşağıdakilerden hangisi öğrencinin oluşturması beklenen bağıntıyı ifade edebilir?

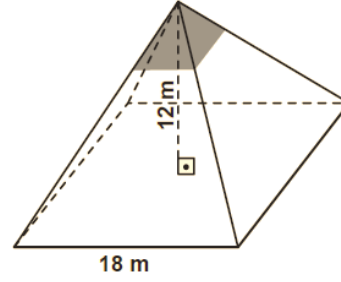
- A) $\frac{ac}{2} + \frac{ac}{2} + \frac{ac}{2} + \frac{ac}{2} + a^2$
 B) $\frac{ad}{2} + \frac{ad}{2} + \frac{ad}{2} + \frac{ad}{2} + a^2$
 C) $\frac{ab}{2} + \frac{ab}{2} + \frac{ab}{2} + \frac{ab}{2} + a^2$
 D) $\frac{bc}{2} + \frac{bc}{2} + \frac{bc}{2} + \frac{bc}{2} + a^2$



13) 12 m yüksekliğinde ve taban ayrıtı 18 m olan kare dik piramit şeklinde bir iş merkezi inşa edilecektir. Bu iş merkezinin tabanından 8 m yükseklikten sonraki kısmının yan yüzleri, şekildeki gibi camla

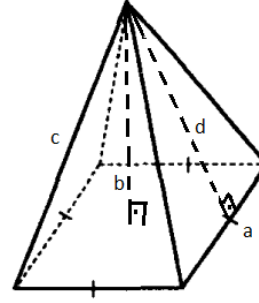
kaplanacaktır. Bunun için kaç metre kare cam kullanılır?

- A) 90 B) 60
C) 30 D) 15



14) Bir öğrenciden aşağıdaki piramidin hacim bağıntısını oluşturması istenmiştir. Aşağıdakilerden hangisi öğrencinin oluşturması beklenen bağıntıyı ifade edebilir?

- A) $\frac{a^2d}{3}$ B) $\frac{a^2b}{3}$
C) a^2d D) a^2b

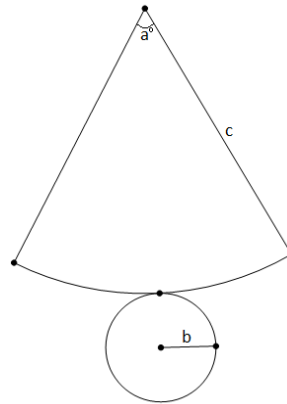


15) Taban alanları ve yükseklikleri aynı olan prizma ve piramidin hacimleri oranı kaç olabilir?

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

16) Bir öğrenciden aşağıdaki koninin yüzey alanının bağıntısını oluşturması istenmiştir. Aşağıdakilerden hangisi öğrencinin oluşturması beklenen bağıntıyı ifade edebilir?

- A) $\pi b^2 + \pi c^2 \frac{a^\circ}{360^\circ}$
B) $\pi c^2 + \pi b^2 \frac{a^\circ}{360^\circ}$
C) $2\pi a^\circ bc$
D) $2\pi \frac{a^\circ}{360^\circ} bc$



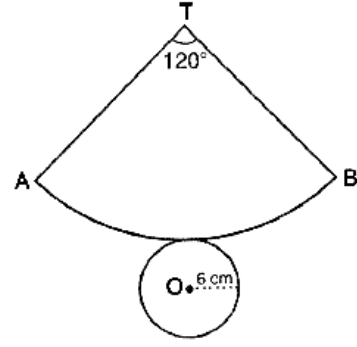
17) Aşağıdaki şekilde açılımı verilen dik koninin yanal alanı kaç cm^2 dir?

A) 96π

B) 108π

C) 120π

D) 144π



- 18) Bir öğrenciden aşağıdaki koninin hacim bağıntısını oluşturması istenmiştir. Aşağıdakilerden hangisi öğrencinin oluşturması beklenen bağıntıyı ifade edebilir?

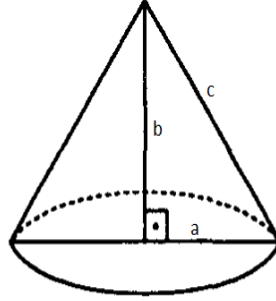
A) $\frac{abc}{3}$

B)

$\pi a^2 b$

C) $\frac{\pi a^2 b}{3}$

D) $\frac{\pi a^2 c}{3}$



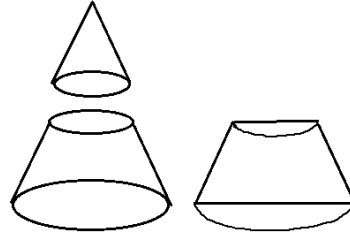
- 19) Ahmet, taban yarıçapı 8 cm ve yüksekliği 10 cm olan koni şeklindeki tahta parçasını önce yüksekliğinin yarısından tabana paralel bir düzlemlle kesiyor. Daha sonra alttaki parçayı tabana dik bir şekilde iki eş parçaya ayırıyor. Buna göre, eş parçalardan birinin hacmi kaç cm^3 tür? ($\pi=3$ alınınız)

A) 260

B) 280

C) 300

D) 320



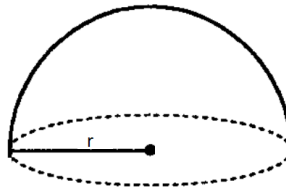
- 20) Şekilde içi dolu küre iki eşit parçaya ayrılmıştır. Bir öğrenciden şekildeki yarım kürenin yüzey alanının bağıntısını oluşturması istenmiştir. Aşağıdakilerden hangisi öğrencinin oluşturması beklenen bağıntıyı ifade edebilir?

A) $\frac{4}{3}\pi r^3$

B) $4\pi r^2$

C) $4\pi r^2 + \pi r^2$

D) $\frac{4\pi r^2}{2} + \pi r^2$



21) Yarıçapı 60 cm olan küre şeklindeki demir eritilerek yarıçapı 3 cm olan demir bilyelerden kaç tane yapılabilir?

A) 9000

B) 8000

C) 1000

D) 400

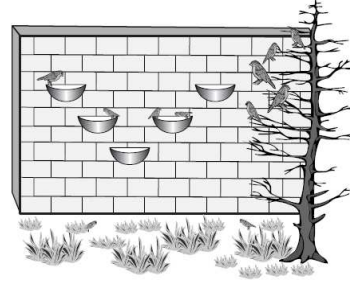
22) Kuşların su içmesi için yapılmış olan şekildeki sulukların her biri, çapı 20 cm olan çeyrek küre yüzeyinde oluşmuştur. Bu suluklar yağmur suyu ile tamamen dolduğunda toplam kaç litre su birikir? ($\pi=3$ alınınız)

A) 0,5

B) 1,5

C) 5

D) 8



23) 108 cm^2 lik bir kumaşla kaplanabilen bir kürenin hacmi kaç cm^3 tür?(π yi 3 alınınız.)

A) 27

B) 81

C) 108

D) 144

EK-4

8.4. Ek 4 Geometri Tutum Testi

GEOMETRY ATTITUDE SCALE

GEOMETRİYE YÖNELİK TUTUM ÖLÇEĞİ

Bu ölçek sizin geometri ile ilgili düşüncelerinizi öğrenmek için hazırlanmıştır. Cümlelerden hiçbirinin kesin cevabı yoktur. Her cümleyle ilgili görüş, kişiden kişiye değişebilir. Bunun için vereceğiniz cevaplar kendi görüşünüzü yansıtmalıdır. Her cümleyle ilgili görüş belirtirken önce cümleyi dikkatle okuyunuz, sonra cümlede belirtilen düşüncenin, sizin düşünce ve duygunuza ne derecede uygun olduğuna karar veriniz. Cümlede belirtilen düşünceye

Hiç katılmıyorsanız, Hiç Uygun Değildir

Katılmıyorsanız, Uygun Değildir,

Kararsız iseniz, Kararsızım

Kısmen katılıyorsanız, Uygundur

Tamamen katılıyorsanız, Tamamen Uygundur seçeneğini

İşaretleyiniz.

	Tamamen Uygundur	Uygundur	Kararsızım	Uygun Değildir	Hiç uygun Değildir
1. Okulda daha çok geometri dersi olmasını istemem.					
2. Matematikte diğer konulara göre geometriyi daha çok severek çalışırım.					
3. Matematikte en çok korktuğum konular geometri konularıdır.					
4. Geometri dersinde bir tedirginlik duyarım.					
5. Geometri dersinde gerginlik hissetmem.					
6. Geometri konuları ilgimi çekmez.					
7. Geometriyi seviyorum.					
8. Geometri dersinde kendimi huzursuz hissediyorum.					
9. Geometri sorularını çözmekten zevk almam.					
10. Geometri çalışırken vaktin nasıl geçtiğini anlamıyorum.					
11. Matematiğin en zevkli kısmı geometridir.					
12. Geometri dersi sınavından çekinmem.					

EK-5

8.5. Ek 5 Örnek Ders Planı

ÖĞRENME ALANI: Geometri

ALT ÖĞRENME ALANI: Geometrik cisimler

BECERİLER: Akıl yürütme, ilişkilendirme, çıkarımda bulunma

SÜRE: 2 ders saati

KAZANIMLAR:

1)Üçgen prizmayı inşa eder, temel elemanlarını belirler ve yüzey açılımını çizer.

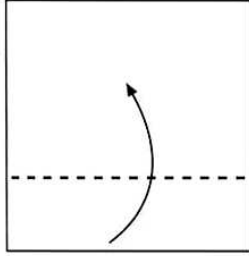
ARAÇ ve GEREÇLER: Kare şeklinde kesilmiş boş bir kâğıt, makas ve bant.

ÖĞRETME ve ÖĞRENME SÜRECİ

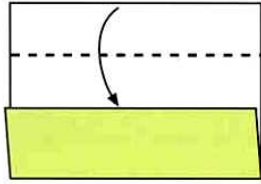
Derse başlamadan önce öğrencilere ders sırasında gerekli olacak ön bilgileri hatırlaması için sorular sorulur. Bu derste üçgen, kare ve dikdörtgen gibi çokgenlerin alanlarının hesaplaması bunlardan birisidir. Daha sonra öğrencilerle modellerin yapılması aşamasına geçilir. Öğrenciler ikişerli gruplar halinde çalışacaklardır. Her grup 3 prizma

Üçgen Prizma

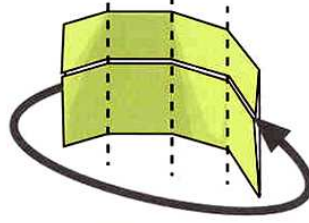
Kare kağıtla başlayın



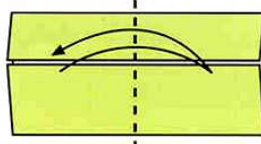
① 4te 1ini katlayın



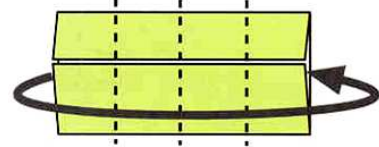
② Diğer kenarı katladığınız kenara gelecek şekilde katlayın



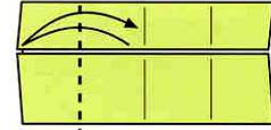
OLUŞAN
ÜÇGEN PRİZMA



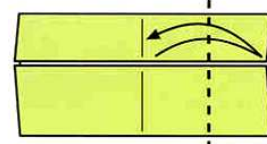
③ Ortadan katlayıp açın



⑥ Oluşan parçalardan bir tanesini iç içe sokarak üçgen prizma elde edilir



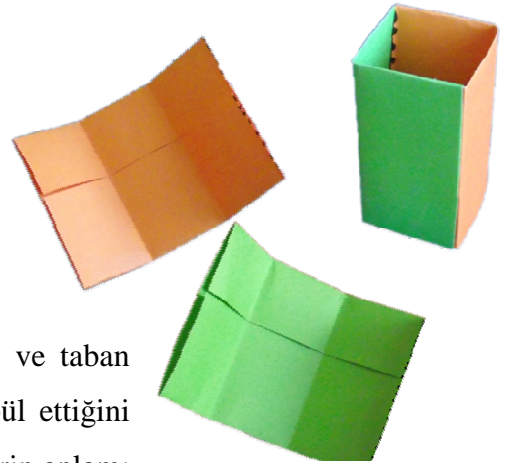
⑤ Diğer taraftan da 4 te 1 ini katlayıp açın



④ 4 te 1 ini katlayın ve açın

Şekil 10 Üçgen Prizma Yapılışı

cisimleri elde etmek için gerekli birimin nasıl elde edildiği verilmiştir. Bu birimlerden iki tane veya daha fazla kullanılarak diğer cisimler elde edilir. Gerekğinde birimler kesilerek 3 birimlik parçalar kullanılabilir. Yanda iki tane 3 birimlik model ile kare prizma gösterilmiştir. Gruplar cisimleri elde ettikten sonra cisimleri incelemeleri ve taban yan yüz ayrıt gibi terimlerin cisimde nereye tekabül ettiğini tartışmaları sağlanır. Tartışma sonrasında bu terimlerin anlamı tekrar edilerek kavramlar sonlandırılır. Daha sonra ekte verilen



Şekil 10 Kare Prizma

çalışma kâğıdı dağıtılarak Tablo kısmını doldurmaları ve cisimlerin isimlendirmelerinin mantığına ulaşmaları sağlanır. Sonrasında cismi keserek açmaları ve açılımlarını çizmeleri istenir. Burada cisimlerin tabanları açık olduğu için çizime o kısımların da dâhil edilmesinin gerektiği vurgulanmalıdır. Daha sonra cisimlerin açılımlarıyla ilgili nasıl bir genelleme yapılabileceği sorularak ders sonlandırılır.

PRİZMALAR ÇALIŞMA KÂĞIDI

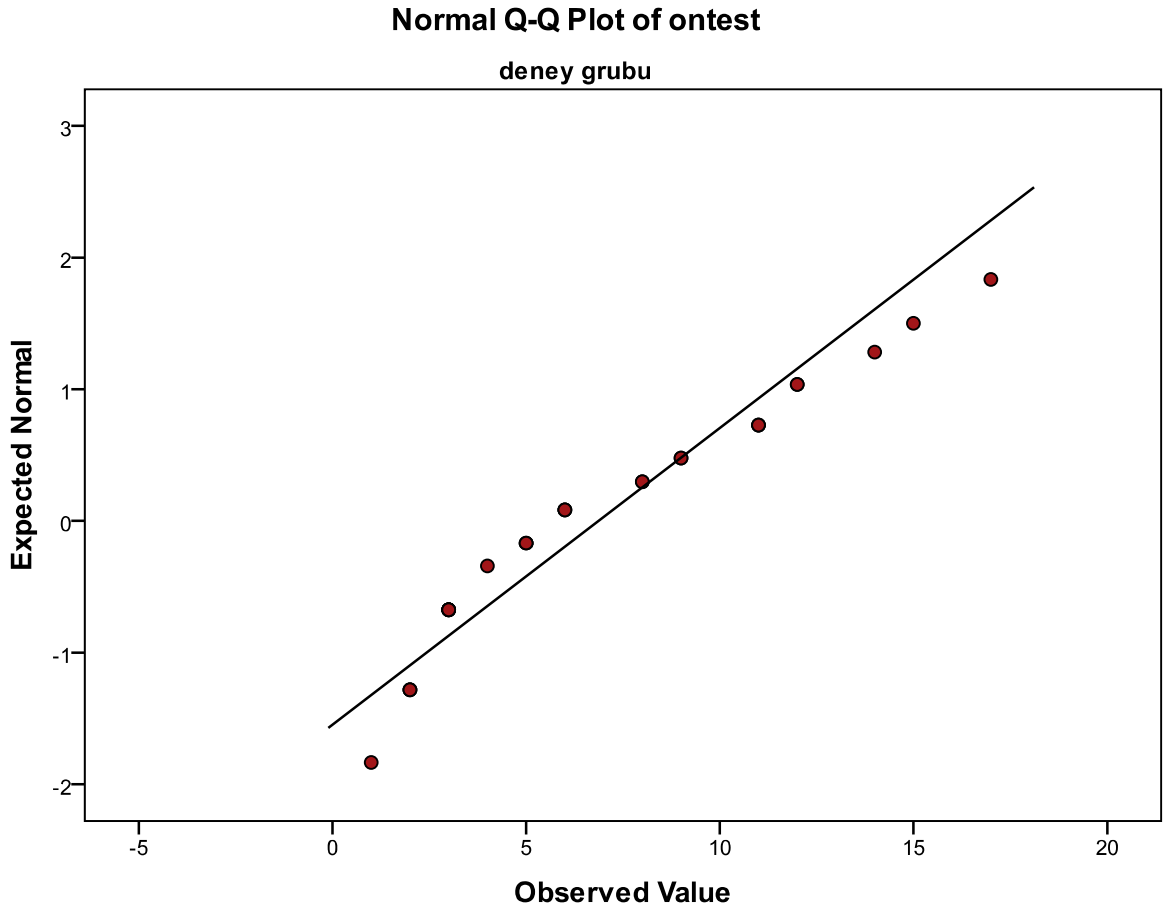
Prizma'nın elemanları

Cisim adı	Köşe sayısı	Ayrı sayısı	Yüz sayısı	Taban sayısı	Yan yüz sayısı

- Prizmalar nasıl adlandırılır?
- Prizma'nın açık hali(en az 2 tane, kare beşgen vb.)

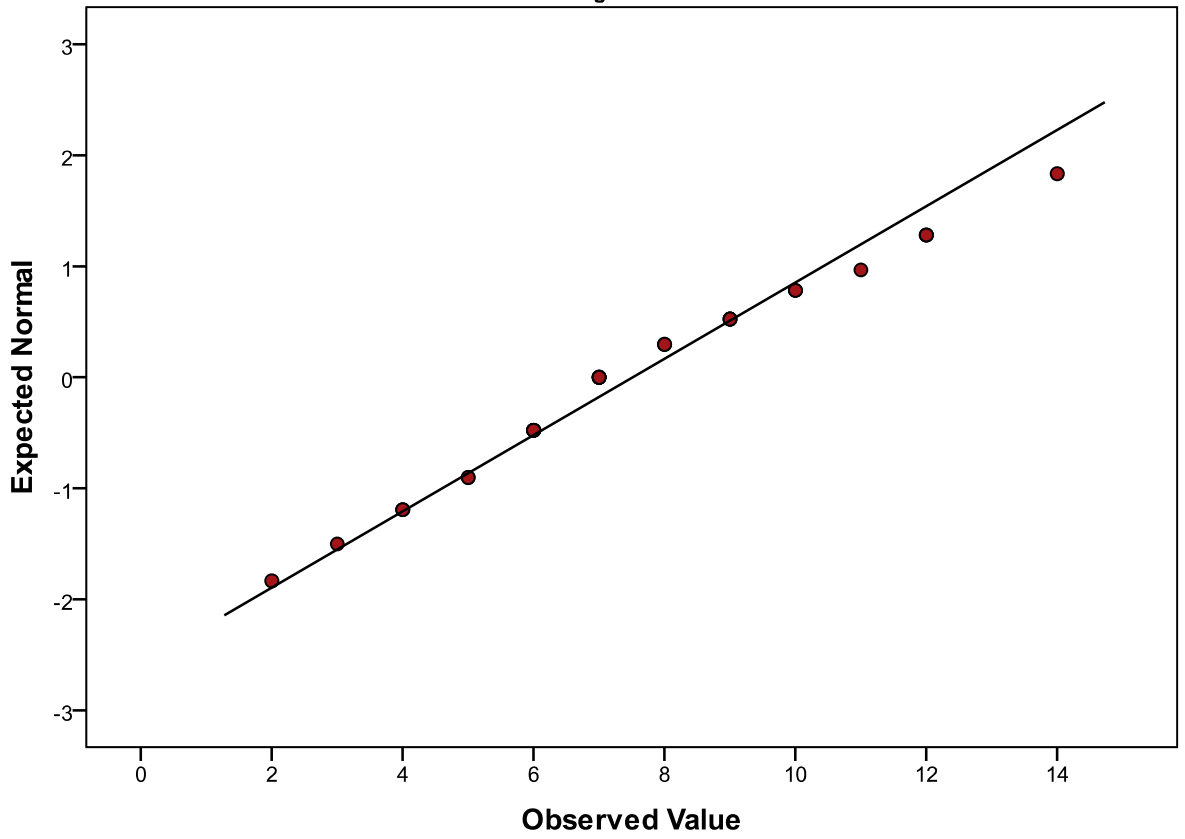
EK-6

8.6. Ek 6 Q-Q Plot Şekilleri



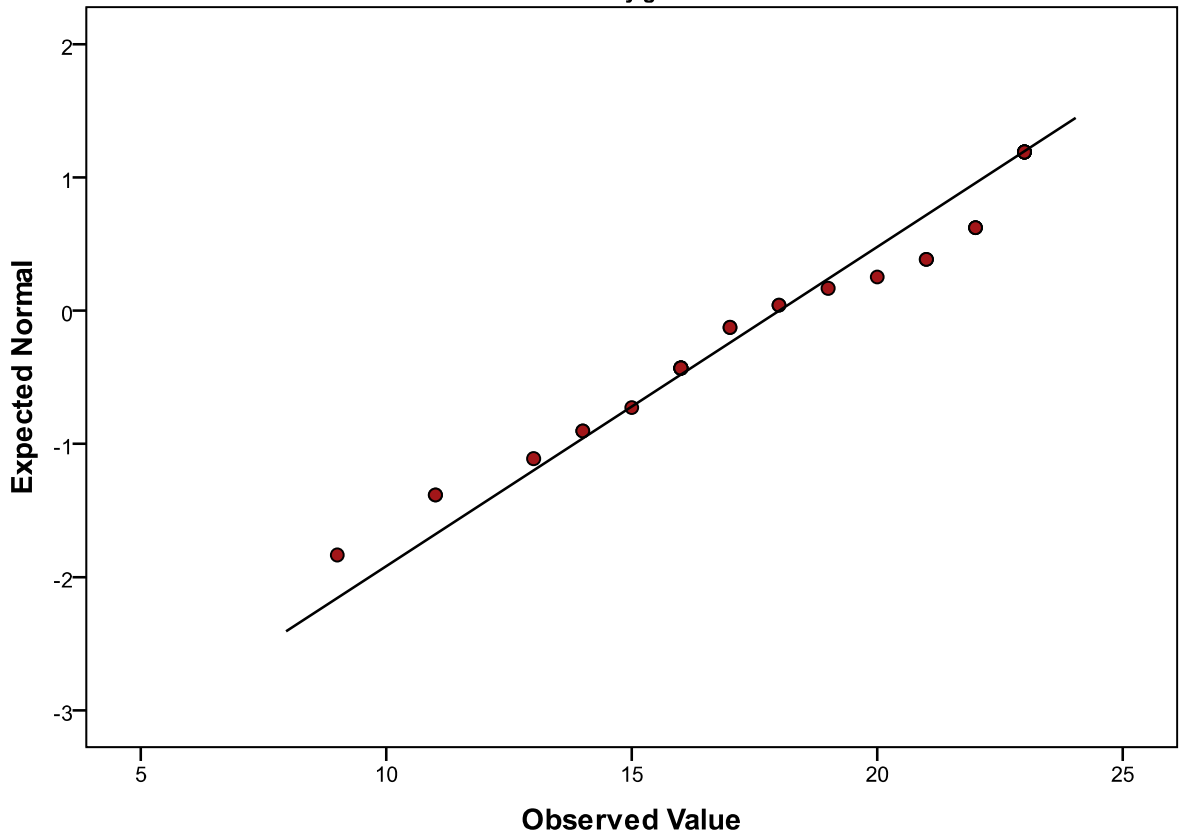
Normal Q-Q Plot of ontest

Kontrol grubu



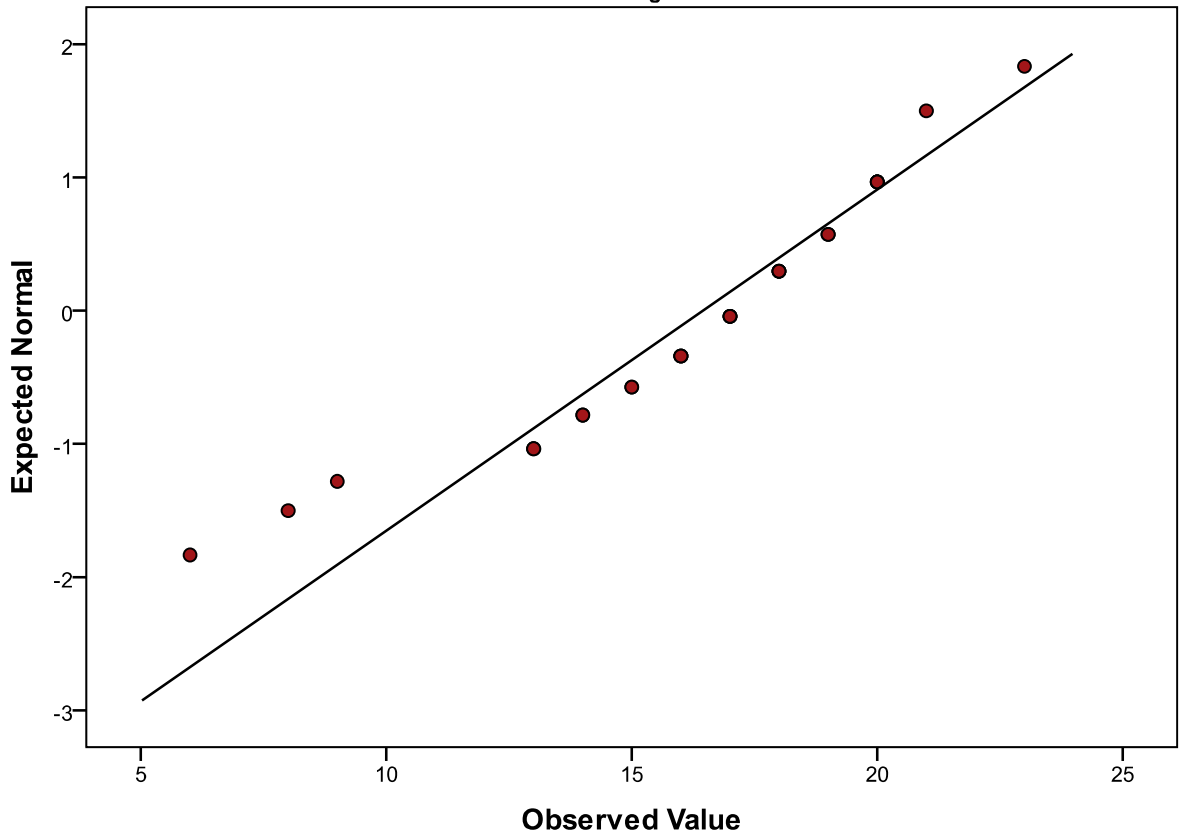
Normal Q-Q Plot of sontest

for GRUP= deney grubu

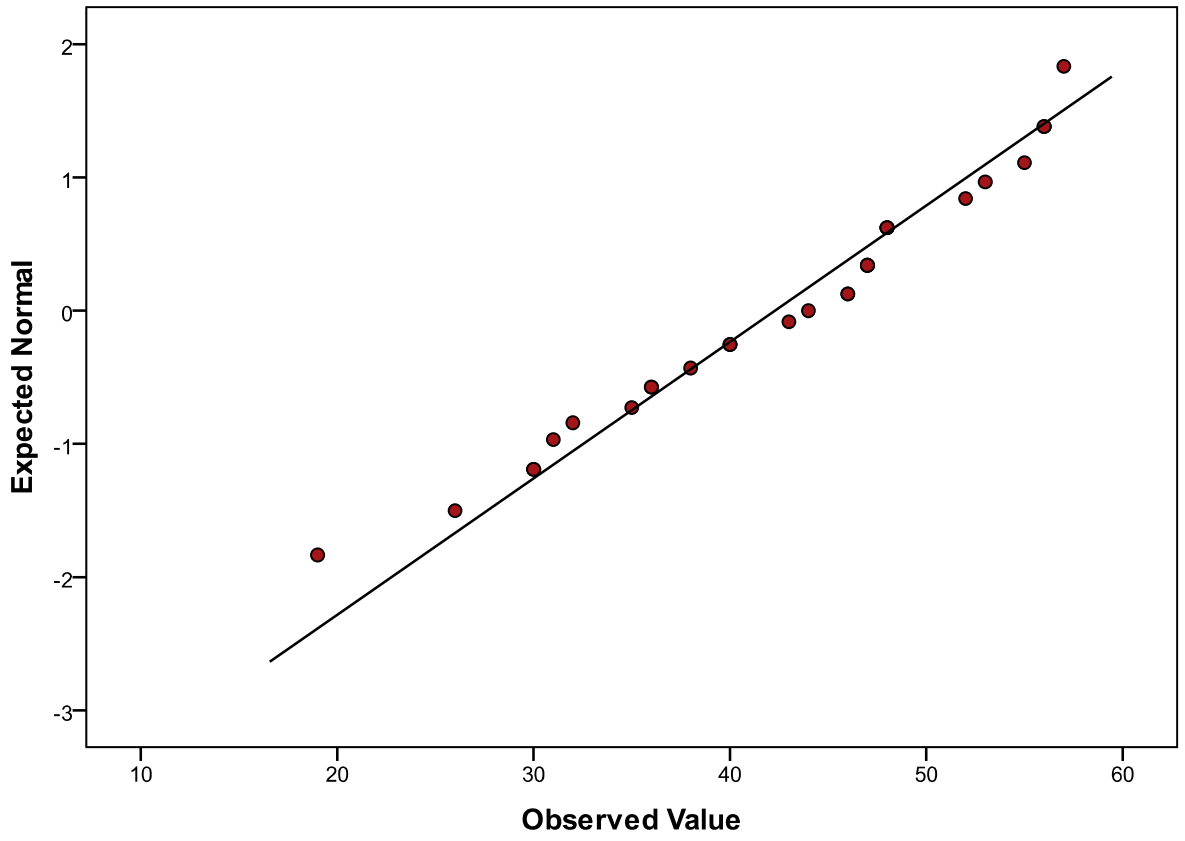


Normal Q-Q Plot of sontest

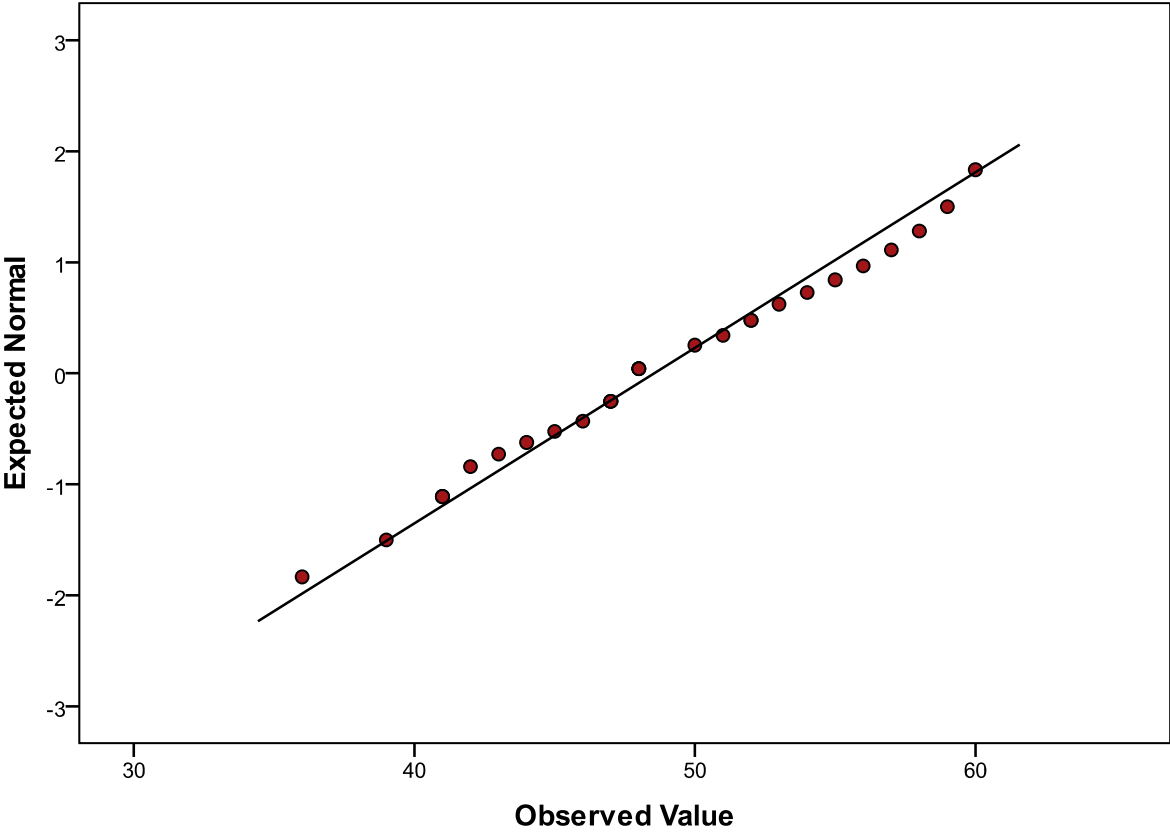
for GRUP= kontrol grubu



Normal Q-Q Plot of ÖNTUTUM



Normal Q-Q Plot of SONTUTUM



EK-7

8.7. Ek Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

1. Kâğıt katlama denilince aklına ne geliyor?
2. Matematik dersleri haricinde kâğıt katlamayı kullandığın, kullanıldığını gördüğün ya da duyduğun oldu mu?
3. Normalde işlediğiniz matematik derslerine göre bir kaç haftadır kağıt katlayarak işlediğiniz dersler arasında derslerin işleniş şekilleri arasında ne gibi farklılıklar vardı?
 - a. Peki, bunun sana öğrenme açısından bir katkısı oldu mu?
 - b. Zamanın geçmesi açısından bir farklılık oluştu mu?
4. Kâğıt katlama etkinlikleri sırasında ne gibi zorluklarla karşılaştınız?
 - a. Peki, kâğıt katlamayı yapamayan arkadaşlarına diğer arkadaşların yardım ederek kağıt katlamayı yapamayan arkadaşlarının bu sorununu halledebildiler mi?
 - b. Bir arkadaşınız önce kâğıt katlama işlemini yapamadı sonradan bir düzelme oldu mu yoksa yapamayan arkadaşlarınız etkinliklerin başından sonuna kadar hiç bir kısmında mı yapamadılar?
5. Sence matematiğin diğer konularında origami yani kâğıt katlama kullanılabilir mi? Veya kullanılamaz dediğin konu var mı?
6. Konulara göre bir farklılık var mıydı? Genel olarak işlediğiniz prizma, piramit, küre ve koni konularının içinde etkinliklerin en faydalı olduğu cisim hangisiydi?
7. En az etkili olduğu cisim hangisiydi? Ya da burada kâğıt katlama gereksiz dediğin bir konu oldu mu?
8. Cisimleri işlerken etkinliklerin bazısında önce cisimi tanımladınız bazısında elemanları belirlediniz, yüzey alanını hesapladınız, hacmini buldunuz. Bunların hangisinde etkinlikler daha faydalı oldu?

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Mertkan ŞİMŞEK

Doğum Yeri: Ankara

Doğum Tarihi: 31.03.1985

Medeni Hali: Bekâr

Yabancı Dili: İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise: Atatürk Anadolu Öğretmen Lisesi, Selçuklu/KONYA

Lisans: Ortadoğu Teknik Üniversitesi

Yüksek Lisans: Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Çalıştığı Kurum: Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi (2010-...)

Yayınları (SCI ve diğer):

Takıcak, M., Şimşek, M., & Ünan, Z. (2011). Origaminin Matematik Eğitiminde Kullanımı: Dönüşüm Geometrisi Konusunda Origami Aktivitesi. İstanbul: Matematikçiler Derneği 10. Matematik Sempozyumu.

Şimşek, M., Öçal, F., & Gürbüz, M. (2011). Permütasyon ve Kombinasyon Konularında Öğrencilerin Sorulara Yaklaşımları. İstanbul: Matematikçiler Derneği 10. Matematik Sempozyumu.

Şimşek, M., Öçal, T., Öçal, F., & Kuzu, Ç. (2012). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematiğin Doğasına İlişkin Görüşleri. Rize: 11. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Sempozyumu.