



**YEDİNCİ SINIF AÇILAR VE ÇOKGENLER KONUSUNUN ÖĞRETİMİNDE
SOMUT MATERYAL VE EĞİTSEL OYUN KULLANIMININ ETKİSİNİN
ÇEŞİTLİ DEĞİŞKENLER AÇISINDAN İNCELENMESİ**

Merve ÇELİK

Yüksek Lisans Tezi

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Dr. Öğr. Üyesi Halil ZEHİR

AĞRI – 2024

(Her hakkı saklıdır.)

T.C.
AĞRI İBRAHİM ÇEÇEN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

Merve ÇELİK

YEDİNCİ SINIF AÇILAR VE ÇOKGENLER KONUSUNUN
ÖĞRETİMİNDE SOMUT MATERYAL VE EĞİTSEL OYUN
KULLANIMININ ETKİSİNİN ÇEŞİTLİ DEĞİŞKENLER
AÇISINDAN İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEZ YÖNETİCİSİ
Dr. Öğr. Üyesi Halil ZEHİR

AĞRI-2024

20.08.2024

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğine göre hazırlamış olduğum “Yedinci Sınıf Açılar ve Çokgenler Konusunun Öğretiminde Somut Materyal ve Eğitsel Oyun Kullanımının Etkisinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi” adlı tezin tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin kâğıt ve elektronik kopyalarının Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım.

Lisansüstü Eğitim-Öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

☒ Tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.

☐ Tezim sadece Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.

☐ Tezimin.....yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.

20.08.2024

Merve ÇELİK

TEZ KABUL ve ONAY TUTANAĞI

Dr. Öğr. Üyesi Halil ZEHİR danışmanlığında, Merve ÇELİK tarafından hazırlanan bu çalışma 20/08/2024 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı'nda yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Mehmet YALÇIN İmza:

Jüri Üyesi : Dr. Öğr. Üyesi Çiğdem İNCİ KUZU İmza:

Jüri Üyesi : Dr. Öğr. Üyesi Halil ZEHİR İmza:

Yukarıdaki imzalar adı geçen öğretim üyelerine ait olup;

Enstitü Yönetim Kurulunun.../.../2024 tarih ve.../nolu kararı ile onaylanmıştır.

.... /...../.....

Prof. Dr. İbrahim HAN

Enstitü Müdürü

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

YEDİNCİ SINIF AÇILAR VE ÇOKGENLER KONUSUNUN ÖĞRETİMİNDE SOMUT MATERYAL VE EĞİTSEL OYUN KULLANIMININ ETKİSİNİN ÇEŞİTLİ DEĞİŞKENLER AÇISINDAN İNCELENMESİ

Merve ÇELİK

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Halil ZEHİR

Bu araştırmanın amacı, somut materyal ve eğitsel oyun kullanımının 7. sınıf öğrencilerinin açılar ve çokgenler konusuna yönelik başarılarına, motivasyonlarına, kaygı düzeylerine, tutumlarına ve özyeterliklerine etkisini incelemektir. Araştırmanın örneklemini, Ağrı ilinde bir devlet ortaokulunun 7. sınıf düzeyinde iki farklı sınıfta öğretimlerine devam eden toplam 41 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada nicel yaklaşıma dayalı yarı-deneysel desen kullanılmıştır. Başarı testi ve Motivasyon-Kaygı-Tutum-Özyeterlik ölçekleri deney ve kontrol gruplarına ön test olarak uygulanmış, sonrasında kontrol grubunda müfredatta öngörüldüğü gibi, deney grubunda ise bu konular materyal ve eğitsel oyunlarla desteklenerek işlenmiştir. Uygulama 6 hafta sürmüştür. Öğretim sürecinin sonunda her iki gruba da son testler uygulanmıştır. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin, uygulamayla ilgili düşünceleri yazılı görüş formu kullanılarak alınmıştır. Yapılan analizlerin sonucu olarak, başarı ve özyeterlik testlerinde deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu tespit edilmiş, diğer ölçeklerde istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür. Betimsel olarak analiz edilen nitel verilerden elde edilen bulguların nicel testlerden elde edilen bulguları destekler nitelikte olduğu görülmektedir. Elde edilen bulgular kullanılan ders materyallerinin ve eğitsel oyunların, öğrenme sürecini ilgi çekici ve eğlenceli hale getirdiği, öğrencilerin matematiği sevmelerinde rol oynadığı ve matematik konularını daha iyi ve daha kolay algılamalarına yardımcı olduğunu göstermektedir. Son olarak bulgular matematik dersinde kullanılan somut materyallerin ve eğitsel oyunların, öğrencilerin öğrenme süreçlerine katkısı ve bu tür

materyallerin tasarlanması-hazırlanmasının-kullanılmasının önemi açısından tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: 7. Sınıf Matematik, Somut Materyal, Matematikte Eğitsel Oyun, Matematik Akademik Başarı, Tutum, Kaygı, Motivasyon, Özyeterlik



ABSTRACT

MASTER’S THESIS

INVESTIGATION OF THE IMPACT OF USING CONCRETE MATERIALS AND EDUCATIONAL GAMES ON TEACHING SEVENTH GRADE ANGLES AND POLYGONS SUBJECT WITH RESPECT TO A VARIETY OF VARIABLES

Merve ÇELİK

Advisor: Assist. Prof. Dr. Halil ZEHİR

The purpose of this research is to examine the effects of using concrete materials and educational games on 7th grade students' achievement, motivation, anxiety levels, attitudes, and self-efficacy in the subject of angles and polygons. The sample of the research consists of a total of 41 students from two different classes at a public middle school in Ağrı province. A quasi-experimental design based on a quantitative approach was used in the study. Achievement tests and Motivation-Anxiety-Attitude-Self-efficacy scales were applied as pre-tests to both the experimental and control groups. The control group followed the curriculum as prescribed, while the experimental group received instruction supported by materials and educational games. The implementation lasted for 6 weeks. At the end of the teaching process, post-tests were applied to both groups. Additionally, the opinions of the experimental group students about the implementation were collected using a written opinion form. The analysis results revealed a statistically significant difference in favor of the experimental group in the achievement and self-efficacy tests, while no statistically significant difference was found in the other scales. The findings obtained from the analysis of the written opinion forms support the quantitative test results. The findings indicate that the use of instructional materials and educational games made the learning process engaging and enjoyable, played a role in fostering a love for mathematics among students, and helped them understand mathematical topics better and more easily. The findings were discussed in terms of the contribution of concrete materials and educational games used in mathematics

classes to the students' learning processes and the importance of designing, preparing, and using such materials.

Keywords: 7th Grade Mathematics, Concrete Materials, Educational Games in Mathematics, Mathematics Academic Achievement, Attitude, Anxiety, Motivation, Self-efficacy



TEŞEKKÜR

Bu yüksek lisans tezinin hazırlanmasında bana destek olan ve katkıda bulunan birçok kişi ve kuruma teşekkür etmek isterim.

Öncelikle, tez çalışmam boyunca bilgi, deneyim ve rehberlikleriyle bana yol gösteren değerli danışmanım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Halil ZEHİR'e en içten teşekkürlerimi sunarım. Kendisi, bu çalışmanın her aşamasında sağladığı destek ve teşvikle büyük bir rol oynamıştır. Tez jüri üyeleri olarak bana yol gösteren Prof. Dr. Mehmet YALÇIN ve Dr. Öğr. Üyesi Çiğdem İNCİ KUZU hocalarıma teşekkür ederim.

Çalışmaya zaman ayırarak gönüllü olarak katılan ve görüşlerini benimle paylaşan öğrencilerime çok teşekkür ederim.

Bu süreçte bana moral ve motivasyon kaynağı olan aileme, özellikle anneme ve babama, sonsuz teşekkür ederim. Ayrıca, her zaman yanımda olan ve beni destekleyen eşim ve oğullarıma teşekkür ederim. Onların sevgisi, sabrı ve destekleri olmadan bu süreci tamamlamam mümkün olmazdı.

20/ 08/ 2024

Merve ÇELİK

İÇİNDEKİLER

TEZ KABUL ve ONAY TUTANAĞI.....	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
TEŞEKKÜR.....	viii
İÇİNDEKİLER.....	ix
TABLolar DİZİNİ	xii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xiii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	xiv

BİRİNCİ BÖLÜM

1. GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu	2
1.2. Araştırmanın Amacı.....	4
1.3. Araştırmanın Önemi	5
1.4. Sayıtlar.....	6
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	7
1.6. Tanımlar.....	7

İKİNCİ BÖLÜM

2. KURAMSAL TEMELLER ve LİTERATÜR TARAMASI.....	8
2.1. Geometrinin Tanımı.....	8
2.2. Geometri Öğretimi.....	8
2.3. İlköğretim Matematik Programında Geometrinin Yeri ve Önemi	12
2.4. Somut Materyal	15
2.5. Matematik Öğretiminde Materyal Kullanmanın Avantaj ve Dezavantajları....	17
2.5.1. Matematik öğretiminde materyal kullanmanın önemi ve avantajları.....	17
2.5.2. Matematik öğretiminde materyal kullanmanın dezavantajları	18
2.6. Matematik Öğretimi Sürecinde Kullanılacak Materyallerde Dikkat Edilmesi Gerekenler.....	21
2.6.1. Matematik öğretim materyallerini seçerken göz önünde bulundurulması gereken özellikler	21
2.6.2. Matematik öğretiminde materyal hazırlama sürecinde dikkat edilmesi	

gereken temel ilkeler	23
2.6.3. Matematik öğretiminde materyal kullanırken dikkat edilmesi gereken temel ilkeler	24
2.7. Matematik ve Geometri Öğretiminde Somut Materyal Kullanımına Yönelik Yapılan Çalışmalar	25

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. MATERYAL ve YÖNTEM	35
3.1. Araştırmanın Deseni.....	35
3.2. Çalışma Grubu ve Uygulama	38
3.3. Veri Toplama Araçları	43
3.3.1. Matematik kaygı ölçeği	44
3.3.2. Matematik tutum ölçeği.....	44
3.3.3. Matematik özyeterlik ölçeği.....	44
3.3.4. Matematik motivasyonu ölçeği	45
3.3.5. Açılar ve çokgenler başarı testi	45
3.3.6. Öğrenci görüşme formu.....	48
3.4. Verilerin Analizi.....	48

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. BULGULAR.....	50
4.1. Araştırmanın İstatistiksel Bulguları	50
4.1.1. Birinci alt probleme ait bulgular (Matematik akademik başarı testine yönelik bulgular).....	61
4.1.2. İkinci alt probleme ait bulgular (Matematik tutum ölçeğine yönelik bulgular).....	62
4.1.3. Üçüncü alt probleme ait bulgular (Matematik motivasyon ölçeğine yönelik bulgular).....	63
4.1.4. Dördüncü alt probleme ait bulgular (Matematik kaygı ölçeğine yönelik	

bulgular).....	64
4.1.5. Beşinci alt probleme ait bulgular (Matematik özyeterlik ölçeğine yönelik bulgular).....	65
4.2. Öğrenci Yazılı Görüşlerinin Analizinden Elde Edilen Bulgular.....	66

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER.....	74
5.1. Sonuç ve Tartışma.....	74
5.1.1. Uygulamanın matematik başarısına etkisi.....	74
5.1.2. Uygulamanın matematik tutumuna etkisi.....	76
5.1.3. Uygulamanın matematik motivasyonuna etkisi	77
5.1.4. Uygulamanın matematik kaygısına etkisi	78
5.1.5. Uygulamanın matematik özyeterliğe etkisi	78
5.1.6. Yazılı görüşme formu sonuçları	79
5.2. Öneriler	82
KAYNAKLAR.....	83
EKLER.....	97
EK-1: Matematik Kaygı Ölçeği	97
EK-2: Matematik Tutum Ölçeği	99
EK-3: Matematik Özyeterlik Ölçeği	101
EK-4: Matematik Motivasyonu Ölçeği.....	103
EK-5: Öğrenci Görüşme Formu.....	105
EK-6: Başarı Testi.....	106
EK-7: Deney Grubu Örnek Ders Planları	109
EK-8: Kontrol Grubu Örnek Ders Planları	115
EK-9: Somut Materyal Resimleri.....	118
EK-10: Etik Kurul İzin Belgesi.....	123
EK-11: MEB İzin Formu	126
ÖZGEÇMİŞ	126

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 2.1. MEB 2022 Yılı Geometri Kazanım Sayıları ve Yüzdeleri	14
Tablo 2.2. "Geometri ve Ölçme" Çalışma Alanının Alt Başlıkları	15
Tablo 3.2.1. Deney Grubu Örnek Öğretim Etkinliği.....	40
Tablo 3.2.2. Kontrol Grubu Örnek Öğretim Etkinliği.....	43
Tablo 3.3.5.1. Pilot Uygulama Testinde Yer Alan Maddelerin Madde Güçlük İndeksi	46
Tablo 3.3.5.2. Açılar ve Çokgenler Başarı Testindeki Soruların Kazanımlarla İlişkisi	47
Tablo 3.3.5.3. Açılar ve Çokgenler Başarı Testinin Kavramsal/İşlemsel Soru Dağılımı	47
Tablo 4.1.1. Korelasyon Tablosu	51
Tablo 4.1.2. Çarpıklık Basıklık Tablosu	52
Tablo 4.1.3. Kolmogorov-Smirnov / Shapiro-Wilk Normallik Testleri.....	53
Tablo 4.1.4. Tekrarlanmış Ölçümler Çok Değişkenli (Multivariate) Analiz Tablosu	57
Tablo 4.1.5. Tek Değişkenli Analiz Tablosu.....	58
Tablo 4.1.6. Betimsel İstatistik Tablosu.....	59
Tablo 4.2.1. Materyal Kullanımının Öğrenme Sürecine Etkisi İle İlgili Öğrenci Görüşleri (Tema-1).....	67
Tablo 4.2.2. Materyal Kullanımının Problem Çözme Sürecine Etkisi İle İlgili Öğrenci Görüşleri (Tema-2).....	69
Tablo 4.2.3. Materyal Kullanımının Öğrenci Hisleri Üzerindeki Etkisi (Tema-3)...	70
Tablo 4.2.4. Materyal Kullanımının Öğrencilerin Matematiğe Bakış Açısı Üzerindeki Etkisi (Tema-4).....	72

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Uygulama Akış Şeması	37
Şekil 3.2. Uygulanan Etkinliklere İlişkin Kazanımlar ve Somut Materyaller	39
Şekil 4.1.1. Her Bir Bağımlı Değişken İçin Ayrı Ayrı Aykırı Değer ve Normallik Varsayımını Değerlendirmek İçin Çizilen Kutu Grafikleri	55
Şekil 4.1.2. Uygulanan Testlerin Ön Test ve Son Test Saçılma Grafiği	56
Şekil 4.1.1.1. Matematik Akademik Başarı Testi Tahmin Edilen Ortalamalar	61
Şekil 4.1.2.1. Matematik Tutum Ölçeği Tahmin Edilen Ortalamalar.....	62
Şekil 4.1.3.1. Matematik Motivasyon Ölçeği Tahmin Edilen Ortalamalar	63
Şekil 4.1.4.1. Matematik Kaygı Ölçeği Tahmin Edilen Ortalamalar.....	64
Şekil 4.1.5.1. Matematik Özyeterlik Ölçeği Tahmin Edilen Ortalamalar	65
Şekil 4.2.1. Materyal Kullanımının Öğrenme Sürecine Etkisi İle İlgili Öğrenci Yazılı Görüşlerinden Alınan Doğrudan Alıntılar	68
Şekil 4.2.2. Materyal Kullanımının Problem Çözme Sürecine Etkisi İle İlgili Öğrenci Yazılı Görüşlerinden Alınan Doğrudan Alıntılar.....	70
Şekil 4.2.3. Materyal Kullanımının Öğrenci Hisleri Üzerindeki Etkisi İle İlgili Öğrenci Yazılı Görüşlerinden Alınan Doğrudan Alıntılar.....	71
Şekil 4.2.4. Materyal Kullanımının Öğrencilerin Matematiğe Bakış Açısı Üzerindeki Etkisi İle İlgili Öğrenci Yazılı Görüşlerinden Alınan Doğrudan Alıntılar	73

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Akt.	: Aktaran
ANOVA	: Analysis of Variance (Varyant Analizi)
DAYM	: Ders Aletleri Yapım Merkezi
EARGED	: Eğitim Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı
EBA	: Eğitim Bilişim Ağı
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
MKÖ	: Matematik Kaygı Ölçeği
NANOVA	: Nominal Analysis of Variance (Nominal Varyant Analizi)
NTCM	: National Council of Teachers of Mathematic (Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi)
OECD	: Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü
PISA	: Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı
TDK	: Türk Dil Kurum
TIMSS	: Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Çalışması
vd.	: Ve diğerleri

BİRİNCİ BÖLÜM

1. GİRİŞ

Günümüzde olağanca hızıyla ilerleme gösteren teknolojik gelişme ve yenilikler ile değişime uğrayan dünya koşulları nedeniyle matematik eğitiminin amaçları da farklılaşmaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Daha önceleri verilen ifadeleri anlamak ve yeniden yapılandırmak yerine kavram, kural ve özellikleri ezberlemek ön planda tutulmaktayken, değişen dünya koşullarının ışığında eğitim programları da yenilenme sürecine girmiştir. Bireylerin bilgiyi pasif olarak almaya değil, aktif olarak katılım sağladığı öğrenme ortamlarının oluşmasını ön plana alan bir sürece girilmiştir. Yeni eğitim programlarının amacı öğrenciye bilgiyi doğrudan vermek yerine bilgiye ulaşma yöntemlerini öğretmektir. Öğretim programlarında yapılan bu değişiklik ve yeniliklerle beraber matematik eğitiminde geleneksel yani öğretmeni merkeze alan ezberci öğretim yönteminden sıyrılıp öğrenci merkezli olan yapılandırmacı yaklaşıma uygun öğretim anlayışına geçilmiştir (Ergün, 2010). Yapılandırmacı yaklaşım ile bireyin bilgiyi zihninde oluşturacağı bir süreç sonunda öğrenme gerçekleşir. Birey, aldığı bilgiyi zihninde işler ve yeni bir anlam kazandırır. Böylece birey bilgiyi direkt olarak aldığı şekliyle değil, belli bir süreç sonunda kavram ve kuralları yeniden yapılandırması ile zihninde oluşturur (Yaşar, 1998).

Milli Eğitim Bakanlığınca 2018 yılında yürürlüğe konulan yapılandırmacı yaklaşımın vurgulandığı öğretim programında matematik öğretme sürecinde somut materyal kullanımının önemi belirtilmiştir. Yeni programda eskiye göre daha fazla somut araç-gereç kullanımının ön plana alındığı ve günlük hayat ile ilişkili birçok somut örnek verildiği görülmektedir. Yenilenen ilköğretim matematik programının içeriğinde somut araç gereçlere örnek verilmekle beraber bu araç ve gereçlerin kullanım alanlarına ilişkin olarak etkinliklere de yer verilmiştir (Albayrak vd., 2005).

Matematik ve geometri öğrencilerin soyut düşünmelerini gerektiren sadece çeşitli kavram ve kuralları olan bir alan değildir. Bireyin günlük yaşantısında

kendisini ifade etmesine yardımcı olan, problem durumlarına çözüm odaklı yaklaşmasını sağlayan, dizgesel düşünmeye yönlendiren, sonuçlarla ilgili fikir üretebilme ve bireylerin olayları muhakeme etme yetisini geliştiren bir olgudur (Aydın ve Doğan, 2012). Bu nedenle matematik ve geometride yapılandırmacı yaklaşım doğrultusunda daha çok görsel öğelere yer verilmesi yani kavramların somutlaştırılması gerekir (Uysal, 2012).

Derslerde işlevsel olarak kullanılan öğretim materyalleri eğitim öğretim sürecinde yardımcı olan çeşitli malzemeler olarak tanımlanabilir. Derslerde kullanılan bu yardımcı malzemelerin temel amacı ise soyut kavramları somutlaştırarak öğrencilerin zihninde kavramları ve kuralları modelleme yani resmetmektir (Yıldız, 2014).

Özellikle daha küçük yaş grubundaki çocuklar somut materyallerin kullanıldığı öğrenme ortamında kavramları içselleştirip daha kalıcı bir öğrenme sağlarlar (Clements, 1999). Matematik dersinde somut materyal kullanılması bu nedenle önem arz etmektedir. Somut materyal kullanımı, öğrencilerin kendi kendilerine düşüncelerini sağlamak için bir yol gösterici niteliğindedir. Öğrencilerin problem durumlarında sonuç odaklı olmalarından ziyade çözüm yollarını keşfetmesine ve yeni çözüm yöntemleri oluşturmaya fırsatlar sunar. (Kelly, 2006). Öğrencilerin bir problem durumunun çözümünü keşfetmeleri halinde kendilerine olan güvenlerinin artması yadsınamaz bir gerçek olmakla beraber bu durum kişiyi teşvik de eder. Öğrencilerin kendi kararlarını vermeleri için de bir altyapı oluşturur. Öğrenciler bir problem durumunu çözüme kavuşturmak için çeşitli nesneler ile kavramlar arasındaki benzer ve farklı yönleri kendi keşif ve düşünce yoluyla yapılandırarak ilişki kurar. Örneğin, onlu halka ve çubukların özelliklerini keşfeden bir öğrenci sayıların gösterilmesi ve sayılarla yapılan birçok işlemle halka ve çubukları ilişkilendirebilir (Gökmen, 2012).

1.1. Problem Durumu

Matematik öğretiminin gerçekleşmesi için öğrencinin hazırbulunuşluk seviyesi ve aynı zamanda konuya hâkimiyetinin ne derecede olduğu bilinmelidir. Öğrencilerin daha dinamik bir öğrenme sürecine girmesi için de öğretmenlerin onları

destekleyici vasıfta olması gerekir. Aynı zamanda öğretmenler öğrencilerin mukayese yapabilme yeteneklerinin geliştirilmesine de yardımcı olmalıdır (Okuyucu, 2019).

Matematik, günlük hayatta karşılaşılan birçok problemin çözümü için gerekli olan muhakeme ve iletişim, ilişkilendirme ve tümevarım, yaratıcı düşünme, zihinsel bağımsızlık ve analiz gibi davranışları geliştiren bir alan olarak önemlidir. (Aksu, 1991). Yani öğrenciler eğitim öğretim kapsamında matematik dersi aldıktan sonra günlük yaşantılarında karşılaştıkları problemlere de çözüm üretebilirler. Fakat uluslararası matematik alanında yapılan sınavların sonuçlarına bakıldığında Türkiye'nin matematik başarısı beklendiği şekilde üst seviyelerde değildir. Son dönemlerde Milli Eğitim Bakanlığı matematik seferberliği ile matematik eğitim ve öğretiminde yenilik ve değişikliklere giderek çeşitli projeler geliştiriliyor olsa da günümüzde de uluslararası matematik alanında ve okullar kapsamında istenilen başarı elde edilememiştir (EARGED, 2010; EARGED, 2011). Bu bağlamda başarının temel kaynağının etkili öğrenme olduğu ortaya çıkmıştır. Matematik dersinde hazırbulunuşluk seviyesinin önem arz ettiği ve öğrenmeler arası bağlantının gerektiği, bir önceki öğrenmenin sonraki öğrenmelere temel oluşturduğu, dersin etkili yöntemlerle anlatılması gerektiği ve öğrencinin öğrenme isteğini arttıran, aynı zamanda da daha özgün çalışmalara yer verilmesi gerektiği ön plana çıkmaktadır.

2023 TIMSS'de (Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Çalışması) Türkiye'nin matematikteki performansında kayda değer bir iyileşme görülmüştür. Hem 4. hem de 8. sınıf düzeyindeki Türk öğrenciler önceki değerlendirmelere kıyasla daha yüksek ortalama puanlar elde etmiştir. Bu ilerleme, öğrencilerin TIMSS ölçek merkez noktasının üzerinde performans göstermesiyle ülkenin matematik eğitiminde olumlu bir eğilimi olduğunu sergilemektedir. Sonuçlar, Türkiye'de matematik eğitiminin kalitesini artırmaya yönelik son eğitim reformlarının ve çabaların etkinliğini yansıtmaktadır.

2023 PISA (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı) sonuçlarında, Türkiye'nin ortalama matematik puanı 453'tür ve bu da ülkeyi 438 olan küresel ortalamasının üzerinde ancak 472 olan OECD ortalamasının altında

konumlandırmıştır. Bu puan, Türkiye'nin önceki yıllardaki performansı ile tutarlıdır ve ülkenin matematik eğitiminde istikrarlı bir eğilimi yansıtmaktadır. Tutarlı sonuçlar, Türkiye'nin matematikte bir başarı seviyesini korumuş olsa da, OECD ortalamasına ulaşmak veya onu aşmak için hala iyileştirme potansiyeli olduğunu göstermektedir. Bulgular, matematik eğitimi geliştirmek ve öğrencilerin ek desteğe ihtiyaç duyabileceği alanları ele almak için sürekli çabaların önemini vurgulamaktadır.

Öğrenciler bir üst eğitim kademesi olan liseye gelene kadar anlamlı öğrenmenin sağlanması için soyut kavramların somut materyaller yardımıyla desteklenmesi gerekir. Bu bütünlük ile oluşturulan öğrenmede öğrenciler kavramsal ve işlevsel bilgiyi sentezleyerek anlamlı bir matematik öğrenimi sağlar. (Kelly, 2006).

Birçok öğrencide matematik fobisi gelişmiş durumdadır ve matematik dersini anlamakta da güçlük çekmektedirler. Matematiksel kavramların soyut nitelikte olması böyle bir sorunu ortaya çıkarmış olabilir. Somut işlemler döneminden soyut işlemler dönemine geçen öğrencilere kavramların somut materyal desteği ile öğretilmesi mühim bir durumdur. Matematiğin alt dalı olan geometride de soyut kavramlar mevcuttur. Matematik öğretiminde somut materyal kullanılması ile birlikte kavramlar da daha somut hale gelir ve öğrenim kolaylaşır (Van de Walle, 2013). Somut materyalden kasıt matematik eğitime yönelik olarak hazırlanmış çeşitli nesneler, resim veya kavram haritaları, birtakım malzemelerden özel olarak tasarlanmış modeller veya araç gereçlerdir (Demir, 2019).

Tüm okulların aynı şartlara sahip olmadıkları düşünüldüğünde çalışmaların genel açıdan teknoloji yardımı ile matematik öğrenme ve öğretmeye dönük olması, herkesin kendi yapabileceği veya satın alabileceği somut materyal ile yürütülen matematik derslerinin başarı, tutum, kaygı, motivasyon ve özyeterlik kapsamında etkilerinin belirlenmesi önemli bir unsurdur.

1.2. Araştırmanın Amacı

Yapılan araştırmanın amacı, 7. sınıf kazanımında yer alan açılar ve çokgenler

konusunun öğretiminde somut materyal kullanımının öğrencilerin matematik başarısına, motivasyonuna, tutumuna, kaygı düzeylerine ve özyeterliklerine etkisini ortaya koymaktır. Bu amaç doğrultusunda, açılar ve çokgenlerin öğretiminde somut materyalin kullanıldığı deney grubuyla, müfredatın öngördüğü yöntemle eğitime devam edilen kontrol grubu arasında akademik başarı, motivasyon, tutum, kaygı düzeyleri ve özyeterlikleri arasında anlamlı bir fark olup olmadığı sorusunun cevabı mercek altına alınmıştır. Bu problemin cevabı için aşağıda verilen problemler incelenmiştir.

1. Açılar ve çokgenler konusunun öğretiminde, kontrol ve deney gruplarında yer alan öğrencilerin ön test ile son test akademik başarı puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak önemli bir fark var mıdır?
2. Açılar ve çokgenler konusunun öğretiminde, kontrol ve deney gruplarında yer alan öğrencilerin ön test ile son test tutum puanları arasında istatistiksel olarak önemli bir fark var mıdır?
3. Açılar ve çokgenler konusunun öğretiminde, kontrol ve deney gruplarında yer alan öğrencilerin ön test ile son test motivasyon puanları arasında istatistiksel olarak önemli bir fark var mıdır?
4. Açılar ve çokgenler konusunun öğretiminde, kontrol ve deney gruplarında yer alan öğrencilerin ön test ile son test kaygı puanları arasında istatistiksel olarak önemli bir fark var mıdır?
5. Açılar ve çokgenler konusunun öğretiminde, kontrol ve deney gruplarında yer alan öğrencilerin ön test ile son test özyeterlik puanları arasında istatistiksel olarak önemli bir fark var mıdır?
6. Uygulama sonrasında deney grubunda yer alan öğrencilerin somut materyal ve eğitsel oyun kullanımı ile ilgili görüşleri nelerdir?

1.3. Araştırmanın Önemi

2018 yılında Milli Eğitim Bakanlığı tarafından uygulamaya konulan yeni ilköğretim müfredatında yapılandırmacı öğrenme vurgulanmış ve matematik derslerinde materyal kullanımının önemi ortaya çıkmıştır. Programda yer alan kazanımların verilmesi için öğretim süresince somut materyal kullanımı gereklidir

(MEB, 2018). Bu kapsamda öğretim programına bakıldığında öğrencilerin öznel fikirlerini oluşturmak için imkân sunmaktadır (Akkaya, Durmuş ve Pişkin-Tunç, 2012). Piaget (1972) ise somut materyallerin öğrencilere matematiksel kavram ve konuları daha iyi anlamaları için önemli bir yardımcı olduğunu belirtmiştir (Akt. Byoung, 2001). Yapılan birçok araştırma ve çalışma sonucunda matematiksel düşüncenin geliştirilmesi için somut materyallerden yararlanılması gerektiği görülmüştür (Kamii, Lewis ve Kirkland, 2001).

Bu çalışma için öğrencilerin matematiksel bilgiyi anlamlandırmasına önemli katkıda bulunabilecek somut öğretim materyalleri konuya uygun olarak tasarlanmış olup, öğrencilerin aktif şekilde derse katılımını sağlayarak matematiği, soyut sıkıcı bir ders olma fikrinden arındırarak, zevkli, eğlenceli, anlaşılır bir ders haline getirmektedir. Çalışmanın beraberinde öğrencinin materyalleri kullanarak uygulama yapması kendilerinin de materyal tasarımlarını yapabilecekleri fikrini ortaya çıkarmıştır. Bu çalışmalar ışığında açılar ve çokgenler konusunda yapılacak olan materyal destekli matematik öğretimi öğrenci merkezli bir öğrenme ortamı oluşturmada, öğrenmeyi zevkli ve eğlenceli hale getirmede oldukça önemlidir. Aynı zamanda tüm okulların fiziki ve sosyoekonomik düzeyi aynı olmadığından hazırlanan materyallerin her ortamda kullanılabilir olması öğrenciler için önemli bir fırsattır.

1.4. Sayıtlar

1. Araştırmaya katılan kontrol ve deney grubunda bulunan öğrencilere uygulanan tutum, kaygı, motivasyon ve özyeterlik ön ve son testlerinde öğrencilerin samimi oldukları ve tarafsız şekilde düşüncelerini belirttikleri varsayılmıştır.
2. Kontrol ve deney grubu arasında uygulama süresince öğretim açısından tek farkın materyal kullanımı olduğu varsayılmıştır.
3. Deney grubundaki öğrencilerin görüşme sorularını dürüst ve tarafsız olarak cevapladıkları varsayılmıştır.

1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma;

1. 2021/2022 eğitim öğretim yılında Ağrı il merkezindeki bir devlet ortaokulunun iki şubesinde öğrenim gören öğrenciler ile,
2. Ortaokul 7. sınıf matematik dersi, “Açılar ve Çokgenler” konusu ile sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

Somut Materyal (Manipülatif, Somut Öğrenme Nesnesi): “Öğrencilerin dokunabildiği; görsel ve kinestetik duyuları aracılığıyla matematiksel kavramlara gidebildiği nesnedir” (Sowell, 1989). “Moyer (2001)’e göre materyaller soyut matematiksel kavramları, fikirleri açık ve somut bir şekilde göstermek için tasarlanmış nesnelerdir.”

Öz-yeterlik inancı: “Bireylerin belirli bir başarıyı elde edebilmek için gerekli olan aktiviteleri yapabilme ve organize edebilme kapasitelerine inanma yargıları olarak tanımlanmaktadır” (Langenfeld ve Pajares, 1993).

Tutum: “Bireyin kendine ya da çevresindeki herhangi bir nesne, toplumsal konu, ya da olaya yönelik olarak deneyim, motivasyon ve bilgilerine dayanarak örgütlediği zihinsel, duyuşsal bir tepki ön eğilimidir” (İnceoğlu, 2000).

Kaygı: “Günlük yaşamda insanı bazen dürtüleyerek yaratıcı ve yapıcı davranışlara teşvik eden, bazen de bu tür davranışları engelleyen, genellikle huzursuzluk yaratan bir duygu olarak nitelendirilir. Öğrenme yaklaşımli kuramlara göre kaygı, koşullanma yoluyla kazanılan bir duygu olup dürtü özelliği taşır. Kaygının normal ya da patolojik olmasını duygunun kaynağı değil, şiddeti ve süresi ile dış tehlikenin önem derecesi belirler” (Başarır, 1990).

İKİNCİ BÖLÜM

2. KURAMSAL TEMELLER ve LİTERATÜR TARAMASI

2.1. Geometrinin Tanımı

Yunanca kökenli olan geo: yer, metrien: ölçmek anlamına gelen geometrien kelimesinden türeyen geometrinin tanımını Türk Dil Kurumu “Nokta, çizgi, açı, yüzey ve cisimlerinin birbirleriyle olan ilişkilerini, cisimlerin ölçümelerini ve bunların özelliklerini inceleyen matematik dalı, hendese” olarak belirtmiştir (TDK, 1998). Özdemir (1995) ise geometrinin tanımını “cisimlerin büyüklük ve biçimlerini inceleyen bilim dalıdır.” olarak belirtmiştir.

Geometri şekil, cisim ve çeşitli yapılarla ilgilenen matematiğin bir alt dalıdır. Geometri günlük yaşantımızda çok önemli bir yere sahiptir. Kullanılan birçok araç gereçte geometrinin uygulamalarını görmek mümkündür. Çünkü geometri kullanılarak eşyalara estetik katma ve kullanım fonksiyonlarını arttırma işlemi yapılır. Mimar, mühendis, çevre ve çiçek düzenleme işi gibi uğraş alanları geometrik şekil ve cisimlerin kullanılmasını gerektiren birçok meslek grubunda geometri önemlidir (Altun, 2002).

Geometri fiziksel dünyanın canlandırılmasında rol oynar. Aynı zamanda farklı disiplinler arası işbirliğini sağlamada aracı roledir. Yani farklı bir bakış açısı ile olayları anlama ve yorumlama yapmamızı sağlar (NCTM, 2000).

Matematik kavramı ilk olarak doğada ortaya çıkmıştır. Geometrinin başlangıç noktası doğada meydana gelen ve gördüğümüz gerçekleri keşfederek somutlaştırmadan gelir. Yani geometride soyuttan somuta yöntemini kullanan her birey kendini doğada konumlandıracaktır (Develi ve Orbay, 2003).

2.2. Geometri Öğretimi

Günümüz eğitim sisteminde tüm kademelerin öğretim programı içeriğinde geometri konularının bulunması matematiğin alt bilim dalı olan geometriye verilen önemi ortaya koymaktadır. Hayata dair sorunların çözümünde de geometri

kullanılmaktadır. Örneğin, inşaat ve mimari işlerde geometri kullanımı oldukça önemlidir (Altun, 2008).

Geometri kavramı günlük yaşantıda birçok insan tarafından az ya da çok kullanılmaktadır. Özellikle geometri kavramının ilköğretim matematik öğretimi içerisinde önemli bir yer arz etmesinin nedenleri vardır. Bunlar Baykul (2005) tarafından şöyle açıklanmıştır:

* İlköğretimde matematik öğrenimi, öğrencilerin eleştirel, sorgulayıcı ve yaratıcı düşünme becerilerinde önemli rol oynamaktadır. Bundan geometri çalışmaları belirli becerilerin geliştirilmesini kolaylaştırır.

* Geometri konuları matematiksel cebir alanında öğrenmeyi kolaylaştırır. Örneğin; kesirler ve ondalık gösterimleri modellemek için kare ve dikdörtgeni kullanmak.

* Geometri, günlük hayatta matematiğin en önemli dalıdır. Örneğin geometrik kavramların özellikleri genellikle oda şekli ve mimari yapı gibi alanlarda kullanılmaktadır.

* Geometri bilim ve sanat alanlarında da önemli bir yere sahiptir.

* Geometrik kavramlar öğrencilerin içinde yaşadıkları dünyayı anlamalarına ve bir anlam yükleyerek yorumlamalarına yardımcı olur.

* Geometri öğrencilerin matematiği sevmelerine katkıda bulunur ve öğrenmeyi daha eğlenceli hale getirir.

Milli Eğitim Bakanlığı'na (2018) göre bir geometri dersi planlanırken ve yürütülürken aşağıdaki adımlar izlenir:

Merak Uyandırma: Bu aşama öğrencilerin sınıfta işlenen konular hakkında meraklarını uyandırmada önemli bir adımdır. Meraklarını uyandırmak için eğlenceli bir sorudan veya günlük hayatın içindeki olaylardan yararlanılabilir. Böylece bir sonraki derse öğrencilerin önyargısı olmadan girerler. Dersler eğlenceli hale getirilerek tekdüzelikten uzaklaşılır.

Keşfettirme: Konu ile ilgili olarak öğrenciler şekil çizme, ispat yapma,

geometri dilini kullanma gibi aktif rol alacakları etkinliklere yönlendirilir. Öğrenciler bağımsız çalışmayı seçmelidir. Bu aşamada öğretmen sadece yol gösterici olmalıdır. Bir rehber olarak öğretmenler, öğrencilerin uygun rehberlikle bilgiye kendi kendilerine ulaşmalarını sağlamalıdır. Keşif yoluyla öğrenilen konular öğrenciler için daha kalıcıdır.

Bilgi Verme: Ele alınan geometri konusunun bilinmeyen terim, kavram ve özellikleri hakkındaki bilgiler öğretmen tarafından verilir.

Uygulama: Öğrencilerin yanlış anlamaları varsa, burada düzeltilmeye çalışılır. Öğretmenler, öğrencilerin öğrendiklerini yeni durumlarda uygulamaya dökmesini sağlar.

Ölçme ve Değerlendirme: Öğrencilerin öğrendikleri kavram ve konuya hakim olup olmadıklarını belirleyen kısımdır. Öğretmen, öğrenci ve velilerin bireysel olarak değerlendirildiği son aşamadır.

MEB geometri öğretiminde bu seviyelerin dikkate alınması gerektiğini vurgulanmıştır. Amacı, yapılandırmacı bir yaklaşım çerçevesinde öğrencileri derslere hazırlamak ve bilgiyi erişilebilir kılmaktır.

Başer ve arkadaşları (2002), geometri öğretiminde sadece basit bir dil kullanmanın soyut düşünmeye yol açtığını ve gerçek yaşam konularını soyut bir şekilde vermenin öğrencinin derse olan ilgisini azalttığını çalışmalarında belirtmişlerdir. Geometri derslerinde kullanılan yöntem ve tekniklerin öğrencilerin derse karşı tutumları üzerinde büyük etkisi vardır. Somut materyal kullanımı ile desteklenen dersler ile günlük yaşamdan alınan örneklerin bulunduğu dersler akademik başarıyı artırır. Aynı zamanda geleneksel yöntem olarak bilinen öğretmenin ön planda olduğu düz anlatım yönteminin kullanıldığı derslerde akademik başarı düşmektedir.

Şimdiye kadar yapılan çalışmaların en önemli ve geçerli olanı "Van Hiele'nin Geometrik Düşünce Modeli"dir. Bu zihniyet, insanların farklı seviyelerde olduğu fikrine dayanmaktadır. Belirlenen bu düzeylerdeki amaç insanların geometrik kavramlar üzerinde nasıl düşündüğü ve düşünce tiplerini belirlemektir. Ancak bu

modelde belirlenen hedeflere ulaşmak için öğrencilerin önceden planlanmış etkinlikler ve geometrik kavramlarla ilgili özellikleri bulması gerekir. (Baykul, 2005)

Van Hiele tarafından geliştirilen modelde tüm öğrenciler aynı yaş grubunda olmasalar bile adımları aynı sırayla gerçekleştirmektedir. Öğrencilerin bir adımda öğrendiği etkinlikler bir sonraki adıma hazırlık adımlarıdır. Ayrıca öğretmenlerin öğrencilerinin seviyesini bilmeleri, sınıf içi etkinlikleri düzenleyebilmeleri ve akademik başarılarını artırabilmeleri açısından oldukça önemlidir. (Altun, 2008).

Van Hiele'nin geometrik düşünme modelinin seviyeleri şunlardır:

Birinci düzey: Görsel düzey olarak da adlandırılan bu düzeyde öğrenciler soyutlama yapmazlar. Şekillerin dış hatlarıyla ilgilenirler ve şekillerin özelliklerini vurgularlar. Bu noktada öğrenciler kare ve dikdörtgen kavramlarının aynı şey olmadığını bilirler. Bu seviyedeki öğrenciler nesneleri deneyimledikçe şekiller hakkındaki düşünceleri de değişir.

İkinci düzey: Analitik düzey olarak da adlandırılan bu düzeyde öğrenciler, bir sınıfın şeklinin içinde bulunduğu sınıfı temsil ettiğini anlar ve o şekil hakkında genellemeler yapabilir. Bu düzeyde öğrenci şeklin özelliklerini fark edebilir ancak mantıksal olarak kısıtlayamayabilir. Bu aşamada öğrenciler, şeklin nasıl görüldüğünden çok, hangi özelliklere sahip olup olmadığıyla ilgilenirler.

Üçüncü düzey: Tümdengelimli akıl yürütme veya deneysel akıl yürütme olarak da bilinen bu seviye, öğrencilerin şekiller arasındaki ilişkileri ve tanımları anlamalarını sağlar. Bu adım, öğrencilerin şekilleri özelliklerine ve ilişkilerine göre sınıflandırmasına veya gruplandırmasına olanak tanır. Kısacası öğrencinin bu düzeyde karenin özel bir dikdörtgen olduğunu anladığı söylenebilir.

Dördüncü düzey: Bu düzeyde öğrenciler aksiyom, teorem ve tanımlara dayalı ispatların anlam ve önemini kavrarlar. Öğrenciler bu seviyeye geldiklerinde geometriyi bir bilim olarak görürler ve bu doğrultuda araştırmalar yaparlar. Bu düzeyde öğrenciler aynı ispata farklı yaklaşımlar getirerek iki farklı akıl yürütme yöntemini kullanabilirler.

Beşinci düzey: Geometrik düşüncede son noktadır. Bu seviyede öğrenciler iki

aksiyom arasındaki farkı ve ilişkiyi anlayabilirler. Aynı zamanda geometri biliminin önemi ile de ilgilenebilmektedir.

Van Hiele tarafından geliştirilen bu modele dayalı olarak iki temel varsayım vardır ve bu yaklaşımların öğretim sürecine yansımaları aşağıdaki gibidir (Okuyucu, 2019):

* Geometrik düşünce seviyeleri belirli bir hiyerarşik düzende gerçekleşir. Bu aşamada öğrencinin bilişsel düzeyine dikkat edilmeli ve dersler buna göre planlanmalıdır.

* Somut nesneler kullanmak öğrencilerin geometrik düşünme becerilerini geliştirir. En alt düzeyde somut nesneler kullanmak daha da önemli hale geliyor.

Öğretmenler, öğrencilerin geometrik düşünme sistemlerinin gelişimi için hedeflenen materyallerle desteklenen fiziksel olarak uygun ortamlar hazırlamalıdır. Öğretmen öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeylerine dikkat etmeli ve seviyelerine uygun planlar yapmalıdır. Bu, öğrencileri gerektiğinde onlara rehberlik etmeye ve doğru çözümü bulmaya teşvik etmelidir. Öğrenciler öğrenme sürecine aktif olarak katılmalıdır. Öğrenciler ve öğretmenler arasındaki işbirliği öğrenmede önemlidir. Bunlara ek olarak öğrencinin gözlem, tartışma ve analiz yoluyla aktif öğrenmesi sağlanmalıdır. (Şahin, 2008).

2.3. İlköğretim Matematik Programında Geometrinin Yeri ve Önemi

MEB'e (2018) göre matematik eğitiminin genel amaçları şunlardır:

“Matematik Eğitiminin Genel Amaçları”

“Öğrenci,

1. Matematiksel kavramları anlayabilecek, bunlar arasında ilişkiler kurabilecek, bu kavram ve ilişkileri günlük hayatta ve diğer disiplinlerde kullanabilecektir.

2. Matematikle ilgili alanlarda ileri bir eğitim alabilmek için gerekli matematiksel bilgi ve becerileri kazanabilecektir.

3. Problem çözme sürecinde kendi düşünce ve akıl yürütmelerini ifade

edebilecektir.

4. Matematiksel düşüncelerini mantıklı bir şekilde açıklamak ve paylaşmak için matematiksel terminoloji ve dili doğru kullanabilecektir.

5. Tahmin etme ve zihinden işlem yapma becerilerini etkin kullanabilecektir.

6. Problem çözme stratejileri geliştirebilecek ve bunları günlük hayattaki problemlerin çözümünde kullanabilecektir.

7. Kavramları farklı temsil biçimleri ile ifade edebilecektir.

8. Matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirebilecek, özgüven duyabilecektir.

9. Sistemli, dikkatli, sabırlı ve sorumlu olma özelliklerini geliştirebilecektir.

10. Araştırma yapma, bilgi üretme ve kullanma becerilerini geliştirebilecektir.”

MEB'e (2018) göre çalışma alanlarından biri olan geometri programda şu şekilde yer almaktadır:

“Geometri ve Ölçme öğrenme alanı tüm sınıf seviyelerinde yer almaktadır. Bu öğrenme alanına ilişkin 5. sınıfta öğrencilerin doğru, doğru parçası ve ışın gibi temel geometrik kavramları açıklaması, göstermesi ve çizmesi hedeflenmiştir. Öğrencilerin ayrıca çokgenleri isimlendirmeleri ve temel elemanlarını tanımaları amaçlanmıştır. Bu seviyede dikdörtgen, paralelkenar, eşkenar dörtgen ve yamuğun temel özelliklerini anlamaya yönelik kazanımlara da yer verilmiştir. Uzunluk ölçülerini tanıma, dönüştürme ve çokgenlerin çevre uzunlularını hesaplamaya yönelik kazanımlar yine bu seviyede yer almaktadır. Öğrencilerin 5. Sınıfta dikdörtgenin alanını santimetrekare ve metrekare cinsinden hesaplamaları, dikdörtgenler prizmasını tanımaları, temel özelliklerini belirlemeleri, yüzey açınımı çizmeleri ve yüzey alanını hesaplamaları hedeflenmiştir. 6. sınıfa gelindiğinde ise öğrencilerin açı, dikme ve yükseklik kavramlarını anlamlandırmaları, paralelkenar ve üçgenin alanlarını hesaplamaları beklenir. Bu seviyede ayrıca çember kavramı ve dikdörtgenler prizmasının hacmini anlamlandırmaya ve hesaplamaya yönelik kazanımlara da yer verilmiştir. 7. sınıf geometri ve ölçme öğrenme alanında eş açı,

açıortay, yöndeş, ters, iç ters ve dış ters açı kavramları ele alınıp bunların özellikleri incelenmektedir. Çokgenler konusunda ise düzgün çokgenler ve iç ve dış açıları ele alınmakta olup dikdörtgen, paralelkenar, yamuk ve eşkenar dörtgen incelenerek yamuk ve eşkenar dörtgene ait alan bağıntıları oluşturularak ilgili alan problemlerinin çözülmesi beklenmektedir. Çember alt öğrenme alanında ise çemberde merkez açı gördüğü yaylar ile birlikte değerlendirilecek ve öğrencilerin çemberin ve çember parçasının uzunluğunu ve daire ve daire dilimin alanını hesaplamaları beklenmektedir. 7. sınıfta bir diğer alt öğrenme alanı da dönüşüm geometrisidir. Bu alanda öteleme ve yansıma dönüşümleri derinlemesine incelenir. Cisimlerin farklı yönlerden görüntülerinin çizilmesi de 7. sınıfta yer almaktadır. 8. sınıfa gelindiğinde üçgenler alt öğrenme alanı derinlemesine ele alınmakta ve öğrencilerin Pisagor teoremini anlamaları ve ilgili problemleri çözmeleri beklenmektedir. Dönüşüm geometrisi dönme kavramı ile devam etmektedir. 8. sınıfta çokgenlerde eşlik ve benzerlik kavramları incelenmekte ve öğrencilerin eş ve benzer çokgenleri belirlemeleri ve inşa etmeleri beklenmektedir. Geometrik cisimlerden dik prizma, dik silindir, dik piramit ve koni ele alınmaktadır.” (Talim Terbiye Kurulu, 2018).

2021-2022 MEB 5, 6, 7, 8. Sınıf Matematik Yıllık Planlarına bakıldığında tüm kazanımların toplam kazanımları, geometrik kazanım sayıları ve geometrik kazanım yüzdeleri aşağıdadır.

Tablo 2.1. MEB 2022 Yılı Geometri Kazanım Sayıları ve Yüzdeleri

	Matematik kazanımları sayısı	Geometri kazanımları sayısı	Geometri kazanımlarının Matematik kazanımlarına göre yüzdesi
5. sınıf	56	18	%32
6. sınıf	59	13	%22
7. sınıf	49	12	%25
8. sınıf	52	16	%31
Tüm sınıflar	215	59	%27

Kaynak: MEB, 2018

Bu tablodaki bilgilere göre 215 kazanımdan 59'u geometri altında kategorize edilmiştir. 27 yüzdalık dilim geometrinin ne kadar önemli olduğunun bir kanıtıdır.

MEB'e (2018) göre "Geometri ve ölçme" çalışma alanının alt başlıkları aşağıdaki tabloda verilmiştir:

Tablo 2.2. "Geometri ve Ölçme" Çalışma Alanının Alt Başlıkları

"Sınıflar	Geometri ve Ölçme Alt Öğrenme Alanları
5. sınıf	5.2.1. Temel Geometrik Kavramlar ve Çizimler 5.2.2. Üçgen ve Dörtgenler 5.2.3. Uzunluk ve Zaman Ölçme 5.2.4. Alan Ölçme 5.2.5. Geometrik Cisimler
6. sınıf	6.3.1. Açılar 6.3.2. Alan Ölçme 6.3.3. Çember 6.3.4. Geometrik Cisimler ve Hacim Ölçme 6.3.5. Sıvıları Ölçme
7. sınıf	7.3.1. Doğrular ve Açılar 7.3.2. Çokgenler 7.3.3. Çember ve Daire 7.3.4. Dönüşüm Geometrisi 7.3.5. Cisimlerin Farklı Yönlerden Görünümleri
8. sınıf	8.3.1. Üçgenler 8.3.2. Dönüşüm Geometrisi 8.3.3. Eşlik ve Benzerlik 8.3.4. Geometrik Cisimler"

Kaynak: MEB, 2018

MEB öğretim programında önemli bir yere sahip olan geometri konuları müfredata uygun bir biçimde işlenmelidir. Öğretmen öğrencilerin anlamlı öğrenmelerine ve bilgiyi keşfetmelerine yardımcı olmalıdır. Böylece daha kalıcı öğrenme sağlanmış olur.

2.4. Somut Materyal

Öğretim materyalleri, soyut kavramları somutlaştırmak ve öğretimi daha etkili hale getirmek için sınıfta kullanılan araçlardır (Bozkurt ve Akalın, 2010; Moyer, 2001).

Öğretim araçları (öğrenme materyalleri), hem öğretmene hem de öğrenciye yardımcı olmak üzere hazırlanmış veya hazır olan, eğitim-öğretimin ve bu sürecin bir

parçası olan araçlardır (Tuncer, 2008). Sowell (1989); öğrencilerin dokunabileceği materyali; fiziksel ve görsel duyuları aracılığı ile matematiksel kavramlara ulaşabileceği bir nesne olarak tanımlamaktadır.

“Somut materyal” ile “manipülatif” terimleri, öğrenciler tarafından çeşitli duyu organları ile dokunulabilen ve hareket ettirilebilen matematik ifadeleri ile ilişkilendirilebilen nesneler için eş anlamlı olarak kullanılır (Hynes, 1986).

Reys'e (1971) göre manipülatifler "öğrencilerin hissedebildikleri, dokunabildikleri, tutabildikleri ve hareket ettirebildikleri nesnelerdir." Manipülatifler, öğrencilerin ve öğretmenlerin dokunabileceği, manipüle edebileceği ve soyut fikirleri ve kavramları somutlaştırmak için kullanabileceği somut nesnelerdir (NTCM, 2000).

Manipülatif maddeler; ondalık sayılar, cebir karoları, birim küpler, kesirler, desen blokları ve geometrik nesneler gibi somut nesneleri kullanarak soyut fikir ve sembolleri öğrenciler için daha anlamlı ve anlaşılır hale getirebilir (Durmuş ve Karakirik, 2006).

Eğitim materyali, eğitim sürecini iyileştirmek için kullanılan herhangi bir materyaldir. Materyali kullanmanın amacı, öğretilen konu ile alt konular arasındaki bağı modellemek ve öğrenciyi harekete geçirmek ve bazen anlaşılması zor olan konuları somutlaştırmak olabilir. Bu nedenle öğretimi daha etkili kılmayı ve verimliliği artırmayı amaçlayan her türlü destek nesnesine eğitim materyali denilebilir (Yıldız, 2014).

Manipülatif materyaller, Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu tarafından hazırlanan müfredat program içeriğinde bulunan soyut matematiksel tanım ve kavramların somut olarak ifade edilmesinde kullanılan, öğrencilerin duyu organları ile temas ettiği kolay taşınabilen nesneler olarak ifade edilmektedir (Gökmen, 2012).

Bilginin somut modellerle ifade edildiği öğrenme ortamlarında küçük yaş grubundaki öğrenciler tarafından daha anlaşılır öğrenme sağlanmaktadır (Clements, 1999).

Manipülatörler, öğrencilerin matematiksel kavramlara duyularıyla ulaşmalarını sağlayan somut nesnelerdir (Huetinck ve Munshin, 2004).

Heddens (2005) e göre somut materyaller eğitim öğretim sürecinin bir unsuru olan öğrencilerin birçok duyusuna hitap eden matematiksel kavramları içeren nesnelerdir.

Manipülatörler üç tip olabilir. Birincisi, düğmeler, boncuklar, madeni paralar gibi gündelik nesneler şeklinde olabilirler. İkincisi, Yapboz, Lego gibi öncelikle başka amaçlara hizmet eden, ancak eğitim uygulamalarında kullanılması ihtimaller dahilinde olan ticari nesneler olabilir. Üçüncüsü, temel ondalık bloklar, kesirler, geometrik tablolar, desen blokları, tangramlar ve birim küpler gibi matematik öğretimi için özel olarak tasarlanıp üretilmiş nesneler olarak bulunabilirler (Spikell, 1993).

2.5. Matematik Öğretiminde Materyal Kullanmanın Avantaj ve Dezavantajları

2.5.1. Matematik öğretiminde materyal kullanmanın önemi ve avantajları

Piaget'e göre, ilkokul öğrencilerinin matematiksel kavramları anlamak için çok sayıda uygulamalı materyale ve resme ihtiyacı vardır. Matematiği günlük yaşamla ilişkilendiren ve onu soyuttan somut hale getiren materyalleri kullanan eğitimin öğrenci motivasyonunu, katılımını ve akademik başarıyı desteklediğini gösteren araştırmalar vardır (Byoung, 2001; Birgin ve Tutak, 2006; Gündüz vd., 2008). Yalnızca ders kitaplarından oluşan bir öğrenme ortamında, öğrencilerin tahmin etme, akıl yürütme, sezgisel olarak düşünme, motive etme, deney yapma, deney sonuçlarına bakma ve formül türetme yetileri iyi gelişmemiştir. Ancak materyal temelli öğrenme ortamları bu fırsatları iyi bir şekilde sağlamaktadır. (Gündüz vd., 2008).

Materyal ve ekipman kullanımı öğretmenlerin pratik yapmasını kolaylaştırmıştır ve öğretmenlerin ders anlatmak için kara tahtayı kullanmaya harcadıkları zamanı büyük ölçüde azaltmıştır (Koşar vd., 2003). Eğitim öğretimde hedefe ulaşmada materyal kullanımı önemli bir yere sahiptir. Çünkü materyallerin kullanımı ile öğrencilerin derse olan ilgileri artar, öğrenciler sınıfta daha aktif bir rol

alır, bireysel nitelikler için daha fazla örnek oluşturur, akademik başarıyı artırır, gerçek dünyayı öğrenme deneyimine sahip olur, işbirliği yapma, eleştirel düşünme ve öğrenci problemlerini ele alma fırsatlarına sahip olur Çözme ve muhakeme becerilerini geliştirir (Cnets, 2006). Materyal kullanımı ile dersler tekdüzelikten kurtulur ve yapılandırmacı yaklaşım çerçevesinde öğrencilerin eğlenerek öğrenmenin ön planda tutulduğu öğrenme ortamı oluşturmaya yardımcı olur.

Hızla ilerleyen bilim ve teknolojik gelişmeler neticesinde, eğitimde daha kalifiye öğrenciler yetişmesi için etkin olan eğitim ortamları gerekmektedir. Etkileyici eğitim ortamları için somut materyallerin olması şarttır. Öğrencilerin eğitim sürecinde pasif bir konumda oldukları bilgiyi doğrudan tek bir kaynaktan almak ve hatırlamak yerine, alternatifler keşfeden bireyler bilgiyi elde ederek karşılaştıkları sorunları çözmek için kullanırlar (Kazu ve Yeşilyurt, 2008).

2.5.2. Matematik öğretiminde materyal kullanmanın dezavantajları

Matematik öğretim materyallerinin kullanımının öğrenmeyi desteklediğine inanılsa da bu alanda yapılan araştırmalar net ve tutarlı sonuçlar vermemektedir. (Wearne ve Hibert, 1988; Raphael ve Wahlstrom, 1989; Baroody, 1989; Fuson ve Briars, 1990; Baki ve Çelik, 2005; Yetkin, 2008; Yıldırım ve Yıldırım, 2009). Araştırmacılar bu durumun temel nedeninin, öğretmenlerin konuyla ilgili bilgi, inanç ve deneyimlerinin önemli bir faktör olmasıyla birlikte, materyalin müfredatta kullanılma şekli olduğunu ifade etmektedirler. Stein ve Bovalino (2001) Materyalleri öğretimde başarılı bir şekilde kullanan öğretmenlerin ders planlarken, materyallerin öğrencilerin matematiksel düşünceleri üzerindeki etkisine odaklandıklarını gözlemlemiştir. Yine de birçok öğretmen, materyallerin öğrenmeye olan katkısını çok fazla irdilemeden doğrudan derslerinde kullanma gayretine girmektedirler (Grant vd., 1996).

Materyal kullanımının verimliliğini azaltan bir diğer görüş ise, kavramın anlaşılabilmesi için sadece materyallerin kullanımının yeterli olacağı görüşü ve öğrencilerin kendi kendine materyali kullanarak matematiği öğreneceği düşüncesidir (Ball, 1992; Stein ve Bovalino, 2001). Öğrenciler somut materyalleri ezbere dayalı olarak kullanabilir, uygun adımları izleyerek hatta doğru sonuçlara da varabilir ama

bu yolla kavram öğrenmesi sağlanmaz. Örneğin, Hughes (1986) 5-7 yaşındaki çocuklardan oyuncak bloklar kullanarak $1+7=8$ işlemini yapmalarını istemiş ve çoğunun bu işlemi sembolik temsili bloklarla somut bir temsile dönüştürmekte zorlandıklarını ve bazı çocukların blokların nesneleri temsil etmek için kullanılması gerektiğini bile fark edemediklerini görmüştür. Literatürdeki bu tür örnekler öğrencilerin materyalleri temsili olarak gördüklerini ve materyaller ile matematiksel kavramlar arasında bağlantı kurmakta zorlandıklarını göstermektedir (Hiebert ve Carpenter; 1992; Uttal vd., 1997; Clements, 1999; Moyer, 2001; Ardahan ve Ersoy, 2002; Tatar ve Dikici, 2008). Bu durumun ortaya çıkması, öğrencinin materyale yüklediği anlamdan kaynaklanır. Uttal vd. (1997) 'e göre materyal iki türlü düşünülebilir:

- * Bağımsız bir nesne
- * Temsili bir gösterim

Öğrenmenin somut materyaller yardımı ile desteklenebilmesi için öğrencilerin kavram ve sembolik temsili gösterimlerin anlamını bilmeleri önemli bir unsurdur. Materyal seçimi de derslerde materyal kullanımının verimliliğini azaltan bir başka etkidir. Öğretmen tarafından seçilen materyalin somut ve anlamlı olması, öğrencilerin nesne ve kavram arasındaki ilişkiyi daha iyi anlayacakları anlamına gelmez. (Baroody, 1989; Ball, 1992; Uttal vd., 1997; Wertsch, 1998; Clements, 1999; Koçoğlu ve Sezgin, 2000; Kamii vd., 2001; Moyer, 2001; Stein ve Bovalino, 2001; Dursun ve Peker, 2003). En önemli unsur materyalin taşıdığı özelliklerin temsil ettiği matematiksel kavram ile benzerlik ve bütünlük içerisinde olmasıdır (Hiebert ve Carpenter, 1992).

Öğretmenin materyalleri etkili kullanması için, ön hazırlık ve iyi bir planlama yapması gerekmektedir (Ersoy, 2006). Materyal kullanımı bu kadar etkili ve önemli olsa da öğretmenlerin materyalleri kullanmama nedenleri şu şekilde sıralanabilir (Biol ve Ergin, 2000; Rıza, 2000; Uşun, 2000; Demirel vd., 2001; Alkan, 2005; Çelebi, 2005; Jan Gahala, 2005):

- Öğrenci ve öğretmen arasındaki iletişimin negatif yönde etkileneceği fikri,
- Öğretmenlerin yeni bir görev ve sorumluluk alma konusundaki isteksizliği,
- Öğrenme ve öğretme sürecinin otomatikleşeceği fikri,
- Öğretmenin yerine materyallerin geçeceği fikri,
- Öğretmenlerin yardımcı bir materyal kullanımı için isteksiz olması,
- Öğretmenlere gerektiğinde yol gösterecek teknik eleman ve yardımcı eksikliği,
- Öğretmenlerin materyal kullanımı için bilgi yetersizliklerinin olması,
- Öğretmenlerin teknolojiye dayalı olan materyalleri kullanmakta zorluk yaşamaları,
- Öğretmenlerin materyal kullanımı neticesinde işlerine yabancı kalmasına zamanla körelmesine ve kendilerini kötü hissetmelerine neden olması fikri,
- Materyal kullanmanın sonucunda öğrenci ile öğretmen arasında güncel bir etkileşim ve iletişim yolu gerektiği ancak bunun için yeterli kültür geliştirilmemesi sonucu başka sorunların meydana geleceği düşüncesi,
- Materyal kullanılmasıyla öğretmenlerin, mesleklerinin önemini kaybedeceğini düşünmeleridir.

Bir öğretmenin derslerinde öncelikle hangi yöntem ve teknikleri kullanacağını belirlemesi ve amacına uygun olarak araç gereç seçmesi gerekir. İşinin bilincinde olan bir öğretmen hitap ettiği öğrenci kitlesinin tüm özelliklerini bilmelidir. Bu kapsamda öğretmen konu, yöntem ve kullanılacak materyali öğrenciye uygun olarak belirlemelidir (Baytekin, 2004).

2.6. Matematik Öğretimi Sürecinde Kullanılacak Materyallerde Dikkat Edilmesi Gerekenler

2.6.1. Matematik öğretim materyallerini seçerken göz önünde bulundurulması gereken özellikler

Materyaller öğrenme ve öğretme sürecini kolaylaştırmada öğretmene yardımcı unsurdur. Öğretmenin hedef ve davranışlara uygun olarak materyal seçimi yapması gerekir. Kaptan (2005) materyal seçiminde dikkat edilmesi gerekenleri şu şekilde sıralamaktadır: Eğitim ortamlarında öğrencinin gelişim aşamasına uygun materyaller kullanılmalıdır. “Piaget’in zihinsel gelişim kuramı” dikkate alınarak bu seçim belirlenmelidir;

“Somut işlemler dönemi (7–11 yaş)”: Çocuklar mantıklı düşünür. Bu dönemin en belirgin özelliği ise yaparak, yaşayarak ve duyu organlarını kullanarak öğrenmeyi sağlamaktır. Çocuklar gerçek olanlara odaklanma eğilimindedir. Hayallere pek güvenmezler, gerçekle hayali ayırt etmeyi bilirler. Bu nedenle somut işlemler döneminde ilköğretim öğrencisi için görsel ve işitsel materyallerin önemi çok fazladır.

“Soyut işlemler dönemi (11–15 yaş)”: Öğrencilerin soyut ifadeleri düşünme ve kullanma dönemidir. Birçok konuda hipotezleri formül haline çevirirler, gerçeğin dışındaki ihtimalleri değerlendirirler. Bu süre zarfında öğrenciler yetişkinlerin düşünme seviyesine ulaşırlar.

“Öğretmen özellikleri”: Öğretim araçları çoğunlukla öğretmenin yol göstericiliği ile kullanıldığından, öğretmenin seçilen araçları doğru kullanabilmesi gerekir. Öğretmen, kendinin materyal kullanımı için bilgi eksikliği hissettiği araç ve gereçleri kullanmak yerine, öğrencilerine kavram boyunca rehberlik etmek için kullanabilecekleri araçları seçmelidir.

“Konu alanı özellikleri”: Materyal seçiminde dikkat edilmesi gereken bir diğer kriter de öğretilecek konunun özellikleridir. Örneğin matematik dersinde kazanıma uygun sade bir etkinlik, anlaşılır ve basit araç ve gereçlerle yapıp öğrencilere uygulanabilir veya öğrencilerle işbirliği içinde tasarım yapılabilir. Fakat

etkinlik maliyet açısından masraflı veya işleve sokulması çok meşakkatli ise teknolojik destek yardımı ile aktarılması ya da uygun imkânlar sağlandıktan sonra yapılması uygun olabilir.

“Öğretim hedefleri”: Öğretim amaçlarına ulaşmak için çeşitli araç ve gereçlerden yararlanıldığı unutulmamalıdır. Daha önceden belirlenmiş olan hedef ve davranışı ön planda tutan materyal seçimi yapılmalıdır. Aksi takdirde beklenen etkiyi göstermeyecek ve kullanışlılığı için bir şey ifade edilemeyecektir.

“Öğrenci sayısı”: Sayı malzeme seçiminde önemli bir rol oynar. Her öğrencinin materyal yardımı ile yaparak ve yaşayarak öğrenim sağlaması için sınıf mevcudunun az olması önemlidir. Sınıf mevcudunun fazla olması ise imkânları kısıtlar ve araç gereçlerin kullanım süresini azaltır. Bu nedenle kişi sayısı göz önünde bulundurulmalıdır ve daha fazla kişiye hitap eden materyaller seçilmelidir.

“Fiziksel koşullar”: Öğretim materyallerini kullanırken sınıfın fiziksel koşullarını optimize etmek ve mevcut ortama uygun ekipman seçmek önemlidir. Örneğin; aydınlık ortam da kullanılması uygun olan araç gereçler için aydınlık ortam seçilmelidir. Belirtilen materyale uygun ortam olmadığı takdirde istenilen sonuca varılamaz.

Öğretmen materyal seçerken aşağıda verilen soruların yanıtları doğrultusunda seçimini daha kolay yapacaktır. Eğitim öğretim ortamında kullanılmak istenen materyal;

- Hedeflenen amaca ulaştırmada etkin rol alır mı?
- Hedeflenen amaca uygun olarak bilimsel verileri destekliyor mu?
- Kullanım kılavuzu mevcut mu?
- Konu için önemli bir katkı sunar mı?
- Öğrencileri sorgulayıcı düşünmeye yönlendirir mi?
- Fiziksel ortam yeterli mi?
- Yardımcıya ihtiyaç duyuluyor mu?
- Taşınması kolay mı?

Bu soruların cevaplarından olumlu ya da olumsuz olanların belirlenmesi ve olumlu yanıtların olumsuz yanıtlara tercih edilmesine dikkat edilmelidir (Çilenti, 1984; Demirel vd., 2001).

2.6.2. Matematik öğretiminde materyal hazırlama sürecinde dikkat edilmesi gereken temel ilkeler

Yanpar ve Yıldırım (1999)' a göre matematik dersi için materyal hazırlama sürecinde aşağıdaki ilkelere dikkat edilmelidir:

- Ders materyali gelişim seviyesine uygun olarak oldukça basit, açık ve anlaşılması kolay olmalıdır,
- Ders materyali, dersin hedef ve amaçları göz önünde bulundurularak seçilmeli ve hazırlanmalıdır,
- Ders materyali, ders konusunun tamamını kapsayan bilgiler ile değil, seçkin ve özet bilgiler içeriği ile kuşatılmalıdır,
- Ders materyalinde bulunacak görsel özelliklerden (resim, grafik vb.), materyalin can alıcı özelliklerini belirtmek amacıyla yararlanılmalı,
- Ders materyallerinde kullanılan metinler ve görsel-işitsel unsurlar, öğrencilerin eğitim özelliklerine ve gerçek yaşamlarına uygun olmalıdır,
- Ders materyali, öğrencinin alıştırmalar ve çeşitli uygulamalar yapmasına olanak sağlamalıdır,
- Ders materyali erişim ve kullanım açısından her öğrenciye fırsat eşitliği sağlamalıdır,
- Ders materyallerini sadece öğretmenler kullanmayacağı için öğrencinin de seviyesine uygun olarak daha basit düzeyde ve anlaşılır şekilde hazırlanmış olması gerekir,
- Bir süre sonra tekrar kullanılması gereken materyaller daha dayanıklı ve kullanışlı olarak hazırlanmalı, bir sefere mahsus kullanımlarda zararı en aza indirmek önemlidir,
- Hazırlanan ders materyalleri gerek duyulduğunda geliştirilebilir ve yeniden dizayn edilebilmelidir.

2.6.3. Matematik öğretiminde materyal kullanırken dikkat edilmesi gereken temel ilkeler

Yeni ilköğretim matematik ders programı, yapılandırmacı yaklaşım doğrultusunda öğretmen ve öğrencilerin somut materyal kullanımını da ön plana çıkarmıştır. Bu materyaller Ders Alet Yapım Merkezinden (DAYM) alınabildiği gibi öğretmen, öğrenci ve veli tarafından amaca uygun olarak tasarlanıp üretilmesi mümkündür. Matematik materyallerinden bazıları tangram, onluk taban blokları, hesap makinesi, simetri aynası, örüntü blokları, kesir kartları, yüzlük tablo, ölçüm araçlarıdır. Materyaller için gerekli bilgi ve açıklamalar MEB program kılavuzunda bulunmaktadır (MEB, 2018). Matematik materyalleri aynı zamanda Milli Eğitim Bakanlığı Ders Aletleri Yapım Merkezinde üretilimi yapıp satılmaktadır (<http://www.daym.gov.tr>).

Materyallerin kullanımında dikkat edilmesi gerekenler aşağıda belirtilmiştir (Daniels, 2001; Kaptan, 2005; Özmantar ve Bingölbali, 2009):

- Öğretmen materyali kullanım öncesinde tanımalı ve kullanımını daha önceden deneyimlemelidir,
- Öğrencilerin materyali tanınması ve merakını gidermesi için gereken süre öğretmen tarafından verilmelidir,
- Materyal ile etkileşim sonucunda elde edilen bilgiler öğrenciler tarafından sınıf içinde paylaşılmalıdır,
- Materyal ile kazanılan bilgi ve beceriler öğrenciler tarafından kendi ifadeleri kullanılarak aktarılmalıdır,
- Öğrencilerin gelişim düzeyleri göz önünde bulundurularak materyal kullanımı sonrasında çıkan sonuçlar matematiksel cümlelere dönüştürülmelidir,
- Materyal kullanımı sadece oyun olarak gösterilmemeli ve öğrencilere öğrenmeyi kolaylaştırmak için matematiği oyunlaştırarak daha somut hale getirildiği vurgulanmalıdır,
- Öğrencilere materyali kullanırken özenli olma ve çeşitli zararlara karşı materyali koruma bilinci kazandırılmalıdır.

2.7. Matematik ve Geometri Öğretiminde Somut Materyal Kullanımına Yönelik Yapılan Çalışmalar

Bakkaloğlu (2007) yaptığı tez çalışmasında "Matematik Öğretmen Adaylarının Öğretimde Belirli Materyallerin Kullanımına İlişkin Özyeterlik İnançları"nı araştırarak cinsiyet ve üniversite farklılıklarının ilköğretim matematik öğretmen adaylarının somut materyal kullanımının özyeterliklerine etkisini araştırmıştır. Bu araştırmanın örneklemini iki farklı ilde bulunan iki farklı üniversitenin ilköğretim matematik bölümünde okuyan öğretmen adayları oluşturmuştur. Veri toplama, önceden hazırlanmış anketler üzerindeki düzenlemeler sonucu oluşturulan yeni formların katılımcılar tarafından doldurulmasıyla yapılmıştır. Ankette öğretmen adayının kişisel bilgileri, belirli materyaller hakkındaki bilgileri, öz yeterliliği ve konu beklentileri hakkında bilgi edinmek için üç bölüm bulunmaktadır. Elde edilen sonuçlara bakıldığında, öğretmen adaylarının somut materyal kullanımı için olumlu görüşleri tespit edilmiştir. Somut materyal kullanımıyla ilgili özyeterlikte cinsiyet etkili olmazken, üniversite farklılığı etkili olmuştur. Aynı zamanda cinsiyetler ve üniversiteler arasındaki farklılıkların öğretmen adaylarının materyal kullanımına ilişkin beklentilerini etkilediği tespit edilmiştir.

Çakıroğlu ve Yıldız (2007) ilköğretim matematik öğretmeni öğrencilerinin görüşlerine göre matematik öğretim yöntemleri ve okul deneyimi derslerinin gerçek sınıfta materyal kullanımına etkisini araştırmışlardır. Çalışmanın örneklemini bu iki dersi de alıp tamamlayan gönüllü öğrenciler oluşturmuştur. Katılımcılara 2 hafta süresince araştırmacılar tarafından somut materyal kullanımına dayalı olarak eğitim verilmiştir. Katılımcı öğretmen adayları eğitimden sonra dersi gerçek bir sınıfta bizzat uygulamışlardır. Uygulama öncesi ve uygulama sonrasında öğretmen adaylarının görüşleri alınmıştır. Araştırma çalışması sonucunda, öğretmen adaylarının materyali gerçek sınıfta kullanma hatalarını görmelerinde Matematik Öğretim Yöntemleri ve Okul Deneyimi derslerinin önemli bir yere sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

Dişbudak (2017), 5. sınıf matematik dersinde dörtgenler konusunun somut materyaller kullanılarak öğretilmesinin öğrencilerin akademik başarılarına etkisini araştırmıştır. Üç hafta süren çalışma sonucunda, somut materyal kullanımının öğrencilerin başarılarını olumlu yönde artırdığı bulunmuştur. Araştırma, somut materyallerin öğrencilerin dörtgenler konusundaki kavramsal anlayışlarını geliştirdiğini ve akademik performanslarını iyileştirdiğini göstermiştir.

Domino (2010) öğrencilerin matematik başarılarında manipülatif ve geleneksel yöntemlere dayalı eğitimi karşılaştırmaya çalışmıştır. Çalışmada meta-analitik bir yöntem kullanılmıştır. Bu çalışma için özel olarak geliştirilen kodlama formunda, yayın yılı, yayın türü, çalışma türü, öğrenci yetenek düzeyi, öğrencinin sosyoekonomik durumu, sosyal türü, veri analizi ve etki süresi gibi çalışma göstergeleri bulunmaktadır. Bu çalışmada, 1989 ile 2010 yılları arasında Amerika Birleşik Devletleri'nde hem yayınlanmış hem de yayınlanmamış çalışmaları gözden geçirmek için 12 hakemli dergi ve 8 elektronik veri tabanı kullanıldı. Bu veri tabanlarında ve dergilerde 31'i arama kriterlerini karşılayan 1035 manipülasyon makalesi bulundu. Analiz sonucunda manipülatif kullanımının anaokulundan 6. sınıfa kadar öğrencilerin başarılarını arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda matematik öğretiminde somut manipülatif kullanılmasını müfredat uzmanları tarafından önerilebileceği, öğretmen adaylarına manipülatiflerin düzgün kullanımının öğretim elemanları tarafından gösterilmesi ve öğretmenlerin öğretme uygulamalarında manipülatif kullanmasına ve hazırlanmasına profesyonel gelişimcilerin teşvikinin gerektiği çıkarımlarında bulunmuşlardır.

Garrity (1998) yaptığı saha araştırmasında, fiziksel manipülatifler, işbirliği ve gerçek dünya problemlerini içeren öğretimin geometri problemlerini anlamakta ve görselleştirmekte güçlük çeken 7 lise öğrencisinin geometri test puanlarını nasıl etkilediğini incelemiştir. Bu bağlamda öğrencileri deney ve kontrol gruplarına ayıran araştırmacı, deney grubundaki öğrencilerin geometri test puanlarının daha yüksek olduğunu ve öğrencilerin manipülatif sınıflarda çalışmayı tercih ettiklerini ve çalışmaya istekli olduklarını tespit etmiştir.

Gökmen, Budak ve Ertekin (2016) ortaokul öğretmenlerinin matematik derslerinde belirli materyallerin kullanımına ilişkin görüşlerini öğrenmeyi amaçlamaktadır. Matematik öğretmenlerince derslerde somut materyallerin kullanılması öğrencilere birçok noktada faydalı olduğu bulgusu elde edilmiştir. Özellikle de kavramların öğrenilmesinde önemli bir etkiye sahip olduğu sonucuna varılmıştır. Öğretmenlerin materyallere yönelik öz-yeterlik inançlarının yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

Güngör (2005) araştırmasında öğrencilere üçgenlerin öğretiminde yapılandırmacı yaklaşımda materyallerin ve portfolyoların manuel olarak hazırlanmasının etkisini ortaya koymaya çalışmıştır. Deneysel çalışmalar, deney grubu ve kontrol grubu olmak üzere iki grup halinde yürütülmüştür. Her iki gruptaki bilişsel farklılıklar, çalışma öncesi ve sonrası ön ve son test uygulamalarında ölçülmüştür. Öğrencilerin duygusal özelliklerini ölçmek için iki gruba ön ve son tutum ölçeği, geometri dersinde üçgen konusunu öğrenmeye yönelik güvenlerini ölçmek için akademik öncesi ve sonrası benlik kavramı ölçeği uygulanmıştır. Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı olarak yapılan çalışmada deney grubu, konuyla ilgili özellikleri kapsayan ve kanıtlayan el yapımı materyaller ve alternatif değerlendirmeler, portfolyolar kullanmıştır. Kontrol grubunun öğretim ve değerlendirme sürecinde geleneksel yöntemlerden yararlanılmıştır. Oluşturmacılık yaklaşımı esas alınan deney grubundaki öğrenciler öğretmenlerinin de rehberliğinde materyaller geliştirip, geliştirdikleri materyalleri ders esnasında kullanmışlardır. Sonuç olarak deney grubu öğrencilerinin son test performanslarının, kontrol grubunun son test performanslarından daha iyi olduğu görülmüştür.

Gürbüz'ün (2007) geliştirilen eğitim materyali yardımıyla olasılık konusunun öğretiminde öğretmen ve öğrencilerin görüşlerini ortaya çıkarmayı amaçlayan çalışmasında araştırmacı, belirli öğrenme nesneleri, iki çalışma yaprağı ve bir kavram haritası geliştirmiştir. Araştırmanın örneklemini Trabzon ili Akçaabat ilçe merkezinde bulunan iki ilköğretim okulunun sekizinci sınıf öğrencileri ve her sınıfın uygulama yapan matematik öğretmeni oluşturmuştur. Veri toplama, hem öğretmenler hem de her sınıftan 8 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yoluyla yapılmıştır.

Sonuçlar, hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin hazırlanan materyallerle öğretim konusunda olumlu görüş belirttiklerini göstermiştir.

Hollanda (2021), ortaöğretim matematik eğitiminde somut materyallerin kullanımı ve öğrencilerin öğrenmesini desteklemek için manipülatif materyal kullanımı konusunda öğretmenlik eğitime başlamanın etkili sunumuna ilişkin öğretmenlerin algıları üzerine bir anket yürütmüştür. Veri toplama aracı olarak 150 öğretmenle anket yapılmış ve 5 matematik öğretmeniyle yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Anketler, çoğu öğretmenin ortaokullarda materyallerin potansiyel kullanımı konusunda olumlu olduğunu göstermektedir. Ancak bu inanç, öğretmenlik uygulamasında aynı beklentileri karşılamamaktadır. Ayrıca öğretmenlerin materyalleri en iyi şekilde nasıl kullanacaklarına dair güven ve bilgiden yoksun olduklarını, onları kullanmak zorunda hissettiklerini ancak yeterli becerilere sahip olmadıklarını göstermektedir. Materyallerin etkili kullanımı konusunda net bir eğitim eksikliği vardır ve çoğu öğretmen materyallerin potansiyel değerinin farkındadır ve bu alanda daha fazla mesleki gelişime gidilmesini tavsiye eder.

Jones (2010) yaptığı çalışmada ortaokul matematik öğretmenlerinin somut materyallerin sınıftaki kullanımına ilişkin görüşlerini araştırmıştır. Çalışma altı ortaokul matematik öğretmeniyle yarı yapılandırılmış görüşme şeklinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonuçları, öğretmenlerin materyalleri sınıfta öğrencileriyle birlikte etkin olarak kullanmak için zamana ve aynı zamanda rehberliğe ihtiyaç duyduklarını göstermektedir. Öğretmenlerin materyal kullanmamalarının bir sebebi ise tecrübe eksikliğindendir. Bir malzemenin rahatlığı ile kullanımı arasında önemli bir ilişki vardır. Bu bağlantı, daha yüksek destek düzeyine sahip öğretmenlerin sınıfta kendilerini daha rahat hissettiklerini ve materyalleri daha sık kullandıklarını göstermektedir.

Kadagöl (2018) çalışmasında, matematik dersinde kullanılan belirli materyallerin öğrencilerin düşünme becerileri üzerindeki etkilerini incelemiştir. Araştırma, bu materyallerin öğrencilerin zihinsel süreçlerini destekleyerek kavramları daha iyi anlamalarına, analitik düşünme becerilerini geliştirmelerine ve

problem çözüme yeteneklerini artırmalarına yardımcı olduğunu göstermiştir. Kadagöl, materyallerin, öğrencilerin matematiksel düşünme ve öğrenme süreçlerine olumlu katkılarda bulunduğunu belirtmiştir.

Kelly (2006), ilkokulda problem çözmeyi incelemiş ve çocukların matematik derslerinde manipülasyonu nasıl kullandıklarına odaklanmıştır. Bu araştırma, öğretmenlerin, çocukların anladıklarını ifade etmelerine ve düşüncelerinin doğru mu yanlış mı olduğunu ayırt etmelerine olanak tanıyan matematik bilgilerini öğretme ve değerlendirme yollarına yönelik ihtiyaçlarını ele almaktadır.

Körükçü (2008), "Görsel materyallerle tam sayıları öğrenmenin 6. sınıf öğrencilerinin matematik başarısına etkisi" adlı diploma tezinde, görsel materyaller kullanılarak işlenen matematik derslerinin ve geleneksel yöntemlerle işlenen derslerin 6. sınıf öğrencileri üzerindeki etkilerini araştırmıştır. "Tamsayılar ve Tamsayılarla İşlemler" adlı çalışmada deney grubuna görsel materyallerle, kontrol grubuna ise geleneksel öğretim yöntemleri ile işlenmiştir. Bu çalışmanın amacı, tamsayılar ve tamsayı aritmetiği konusunu resimli öğretim materyalleri kullanarak öğrenmenin ilkokul altıncı sınıf öğrencilerinin matematiksel performans, tutum ve korkuları üzerindeki etkisini araştırmaktır. Araştırmanın evrenini, 2007-2008 eğitim öğretim yılı İstanbul ili Avrupa yakasındaki tüm 2. sınıf ilköğretim okulları, örneklemini ise bir 6. sınıf ilköğretim okulunun 2 şubesinde öğrenim gören 60 öğrenci oluşturmaktadır. Başarı testi, kaygı testi ve tutum testi uygulanmış olup veri analizi yapılmıştır. Görsel materyalin kullanıldığı dersler sonucunda deney grubunun matematiksel başarı ve ezberleme düzeylerinin geleneksel öğretim yöntemine göre daha iyi olduğu ortaya çıkmıştır. Görsel materyal kullanımı matematiksel tutum düzeyinde artışa ve matematiğe yönelik kaygıda azalmaya yol açsa da bu durumda istatistiksel olarak bir fark bulunmamıştır.

Kutluca ve Akın (2013) ortaöğretim düzeyinde tam sayıların öğretiminde belirli materyallerin kullanımı, öğrencilerin öğrenmede sebatları, öğretime yönelik tutumları ve öğrenci başarısına ilişkin öğretmen görüşlerini araştırmışlardır. Araştırmalar, somut materyallerin kullanımının matematiksel kavramları sınıfta aktarmada, öğrenilen kavramları somutlaştırmada ve tutarlılığı sağlamada etkili

olduğunu göstermiştir. Bir yandan somut materyaller kullanmanın öğrencilerin çözüm odaklı düşüncelerini geliştirmelerine ve sosyal becerilerini geliştirmelerine yardımcı olduğu sonucuna varılmıştır. Araştırması sonucunda, somut öğretim materyallerinin sınıfı daha dinamik bir şekilde öğretmeye yardımcı olduğuna ulaşılmıştır.

Maboya (2014) araştırmasında, ilkokul matematik derslerinde somut öğretim materyallerinin kullanımını araştırmaktadır. Bu çalışma, öğretim materyallerinin hem ilkokul öğretmenlerinin matematik bilgilerini hem de sınıftaki (pedagojik) uygulamalarını nasıl etkilediğini araştırmaktadır. Nitel araştırma yöntemlerinden görüşme ve gözlem yöntemleri kullanılmıştır. Bu anket birincil veri toplama aracı olarak dört ilkokulun her birinden dört öğretmenle yapılandırılmamış görüşmeler (açık uçlu görüşmeler) yapılmıştır. Ayrıca üç ilköğretim okulunda sınıf gözlemleri yoluyla ek veriler toplanmıştır. Araştırmalar, bir öğretmenin matematik bilgisinin, öğretim materyallerinin etkili kullanımında en önemli faktör olduğunu göstermiştir.

McCorkle (2001) "Pozitif ve Negatif Tamsayılarla Toplama ve Çıkarma Öğretiminde İlişkisel ve Düzenli Öğrenme" adlı tezinde 7. sınıf öğrencilerine negatif ve pozitif tamsayılarda çeşitli yöntemlerle toplama ve çıkarma yapmayı öğretmiştir. Deney grubu termometre ölçümleri ile "sıcak" ve "soğuk" küpleri kullanarak kavramlar arasında bağlantı kurarak öğrenirken, kontrol grubu ise kuralları kitaptan ezberlemeyi destekleyen geleneksel bir yöntemle eğitimine devam etmiştir. Uygulamaya başladıktan iki hafta sonra deney ve kontrol gruplarına 25 sorudan oluşan son test uygulanmıştır. Üç hafta sonra gruplara kalıcılık testi olarak aynı test uygulanmıştır. Veri analizi sonuçları, kavramsal bağlantılar kurarak öğrenen öğrencilerin başarı ve kalıcılık testlerinde daha iyi sonuçlar elde ettikleri ve daha iyi hatırladıkları varsayımını desteklemiştir.

Okuyucu (2019) tarafından yapılan araştırma, altıncı sınıf öğrencilerine hacim kavramını somut materyallerle öğretmenin etkilerini incelemiştir. Çalışma, hacim konusunun somut materyaller kullanılarak anlatılmasının öğrencilerin kavramsal anlayışını geliştirdiğini, kavramla ilgili daha iyi bir içgörü kazandıklarını ve matematiksel düşünme becerilerinde ilerleme sağladığını ortaya koymuştur.

Araştırma, somut materyallerin öğrencilerin matematiksel kavramları anlamalarındaki rolünü vurgulamakta ve bu materyallerin eğitimdeki önemini desteklemektedir.

Özdemir (2008) araştırmasında sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretiminde materyal kullanımına ilişkin bilgi ve becerilerini keşfetmeye ve bu alanda karşılaştıkları güçlükleri ortaya çıkarmaya çalışmıştır. Bu amaçla matematik dersinin iki dönemi boyunca öğretmen adaylarının hazırladıkları günlükler ve hazırladıkları projeler incelenmiş ve sınıfta gerçekleşen tartışmalar gözlemlenmiştir. Anket sonuçlarına göre, birçok okul öncesi öğretmeni materyal kullanımına karşı olumlu bir tutuma sahiptir. Ancak, somut materyallerin matematiksel kavramları anlamaya ve yorumlamaya nasıl yardımcı olabileceğini tam olarak zihinlerinde canlandıramamışlardır. Özellikle öğretmen adayları, öğrencilere materyal ve kavramlar arasında nasıl bağlantı kuracaklarını açıklamakta ve rehberlik etmekte zorlanmışlardır ve bu bulgular sonucunda öğretmen adaylarının bilgi ve becerilerini geliştirmelerine yardımcı olacak ortamların nasıl sağlanabileceğine vurgu yapılmıştır.

Pişkin-Tunç, Durmuş ve Akkaya (2012) matematikte somut materyal kullanımının öğrenciler üzerindeki etkisini belirleyen bir çalışmada, matematik kavramlarının öğretiminde somut materyallerin kullanılmasının öğrenciler için çok önemli olduğunu ve bilgilerin daha kalıcı öğrenilmesini sağladığı aynı zamanda öğrencilerin daha anlamlı bir şekilde öğrenmelerini gerçekleştirmesine olanak tanıdığı sonucuna varılmıştır.

Quigley (2021), ilkokul öğretmenlerinin sayıları ve cebiri öğrenme ve öğretme yöntemlerini incelemiştir. Araştırmada veri toplamak için anketler ve yarı yapılandırılmış görüşme soruları içeren formlar kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, öğretmenlerin somut materyaller kullandığı ve bu materyallerin öğrencilerin konsantrasyonlarını geliştirmelerine ve yaratıcılıklarını ortaya çıkarmalarına yardımcı olduğu bulunmuştur. Quigley'in araştırması, somut materyallerin öğretim sürecindeki önemini ve öğretmenlerin bu materyalleri etkin bir şekilde kullanma stratejilerini vurgulamaktadır.

Sowell (1989), matematik öğretiminde manipülatif kullanımın (hem fiziksel materyaller hem de görsel temsiller) öğrenci performansı ve tutumları üzerindeki etkilerini analiz etmek için meta-analizi kullanmıştır. Bu amaçla 118 araştırma çalışması incelenmiştir. Çalışmanın sonuçları, öğrencilerin somut bir öğrenme ortamında bir eğitim öğretim yılı veya daha uzun süreli deneyimlerinin, soyut bir öğrenme ortamına kıyasla başarı açısından istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar ürettiğini göstermiştir. Aksine, öğrencilerin kısa süreli deneyimleri ise anlamlı bir fark ortaya koymamıştır.

Şimşek ve Koru-Yücekaya (2014) yaptıkları araştırmada, geometrik nesnelerin öğretiminde somut malzeme kullanımının ilkökul 6. sınıf öğrencilerinin uzamsal becerilerini nasıl etkilediğini keşfetmeye çalışmışlardır. Araştırmanın sonuçlarına dayalı olarak, somut malzeme kullanımının öğrencilerin uzamsal becerileri üzerinde olumlu bir etkisi olduğu sonucuna varılmıştır. Aynı zamanda öğrencilerin görüşleri incelenirken derslerde belirli materyallerin kullanılmasının derse olan ilgiyi artırmaya yardımcı olduğu, esasen kalıcılık sağladığı ve dersten alınan zevki artırdığı tespit edilmiştir. Öte yandan öğretmenlerin bakış açısı, belirli materyaller kullanılarak öğrenme ortamlarının daha eğlenceli, derslerin daha keyifli ve öğrencilerin dersi daha kolay anladıkları yönündedir.

Tan (2020) doktora tezinde ilkökul öğretmenlerinin inanç ve uygulamalarını ve sayıların öğretiminde matematiksel materyallerin kullanımını araştırmıştır. Çalışma nitel araştırma yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak anket, yarı yapılandırılmış görüşme ve gözlem teknikleri kullanılmış olup, ankette 134 sınıf öğretmeni kullanılmıştır. Anket sonuçlarına göre öğretmenlerin çoğu somut materyallere değer veriyor. Mülakata 9 öğretmen katılmıştır ve bu öğretmenlere göre belirli materyaller öğrenciler için hem ilgi çekici hem de can sıkıcı olmuştur. Çalışmanın sonuçları, eğitimleri sırasında materyallerle olumlu öğrenme deneyimleri yaşayan öğretmenlerin sınıfta belirli materyalleri kullanma olasılıklarının daha yüksek olduğunu göstermektedir. Ayrıca öğretmenler, öğretmenlik eğitimlerinin materyallerin rolünü ve kullanımını kapsayacak şekilde yeterli olmadığını belirtmişlerdir.

Tiryaki'nin (2005), “Görsel Materyal Destekli Öğretimin Geometri Öğretimindeki Rolü” adlı çalışmasının örneklemini 7 farklı ilköğretim okulunun farklı iki sınıfında bulunan 300 tane 7.sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Sınıflardan biri rastgele olarak, görsel materyal destekli öğretimin gerçekleştirildiği deney grubu olarak seçilmiş, diğer grup ise geleneksel yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubu olarak seçilmiştir. Bu gruplarda dairenin çevresi ve alanı konuları belirlenen yöntemlerle işlenmiş ve çalışma sonucunda deney grubunda kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde olumlu fark bulunduğu belirtilmiştir.

Tuncer (2008) tezinde; Bir ilkokul 8. sınıf matematik dersinde Pascal üçgeni ve binom açılımı öğretiminde materyal destekli matematik öğretimi ile geleneksel öğretim yöntemini karşılaştırmıştır. Materyal destekli öğrenmenin öğrencilerin akademik başarısı ve başarının kalıcılığı üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini iki farklı ilköğretim okulunda öğrenim gören 8. sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilere Pascal üçgeni ve binom açılımı başarı testi ön ve son test olarak uygulanmıştır. Ayrıca bu testler haricinde iki aylık uygulama sürecinin ardından akademik performansın kalıcılığını ölçmek için bir test daha uygulanmıştır. Verilerin analizi sonucunda, materyal destekli etkinlikler işlenen deney grubundaki öğrencilerin “Pascal üçgeni ve binom açılımı” öğrenmede daha başarılı oldukları ve öğrendiklerinin kalıcı olduğu ortaya çıkmıştır. Geleneksel yöntemlerle öğretilen kontrol grubu öğrencilerine göre öğrenilenlerin daha kalıcı olduğu görülmüştür.

Somut bir modelle öğretimin 8. sınıf öğrencilerinin olasılık başarısına ve olasılığa yönelik tutumlarına etkisini inceleyen Yağcı (2010) tarafından hazırlanan yüksek lisans tezinin örneklemini özel bir okulun 8. Sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Veri toplama aracı olarak Olasılık Performans Testi ve Olasılık Tutum Ölçeği kullanılmış ve katılımcı öğrencilerden bazılarıyla belirli modellerle verilen dersler hakkında görüşülmüştür. Belirli modellerin olasılığı ile ilgili derse katılan 8. sınıf öğrencilerinin uygulama öncesi, uygulama sonrası ve belirli bir süre sonra olmak üzere üç dönemde yapılan testler sonucunda olasılık başarılarında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim tespit edilmiştir. Ancak öğrencilerin olasılığa yönelik tutumları

incelendiğinde üç dönem arasında istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik olmadığı ortaya çıkmıştır. Aynı zamanda, birçok öğrenci, belirli modellerle öğretimin olasılık dersinin işleyişine, matematik dersine ve bilişsel sürece yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediğini görüşmelerin sonuçlarında belirtmiştir.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Deseni

Bu çalışmada nicel bir yaklaşıma dayalı deneysel bir tasarım kullanılmıştır. Bu anlamda deneysel desenlerden biri olan yarı deneysel yaklaşımın kullanılmasına karar verilmiştir. Yarı deneysel yöntem, bilimsel araştırmalarda kullanılan bir araştırma yöntemidir. Bu yöntem, deneysel ve deneysel olmayan yöntemlerin bir kombinasyonunu içerir. Deneysel yöntemlerde, araştırmacılar değişkenleri kontrol eder ve araştırma sonuçlarını analiz eder. Deneysel olmayan yöntemler ise araştırmacıların doğrudan müdahale etmediği ve kontrol etmediği verilerin kullanıldığı yöntemlerdir (Creswell, 2012).

Yarı deneysel yöntem, özellikle laboratuvar koşullarının dışında yapılan araştırmalarda yaygın olarak kullanılır. Araştırmacılar, bir veya daha fazla bağımsız değişkeni kontrol etmeyi ve diğer değişkenleri kontrol etmeden izlemeyi tercih edebilirler. Bu yöntem, pratik veya etik nedenlerle tam deneysel bir tasarımın uygulanamadığı durumlarda özellikle kullanışlıdır (Creswell, 2012).

Yarı deneysel yöntemin bazı avantajları şunlardır:

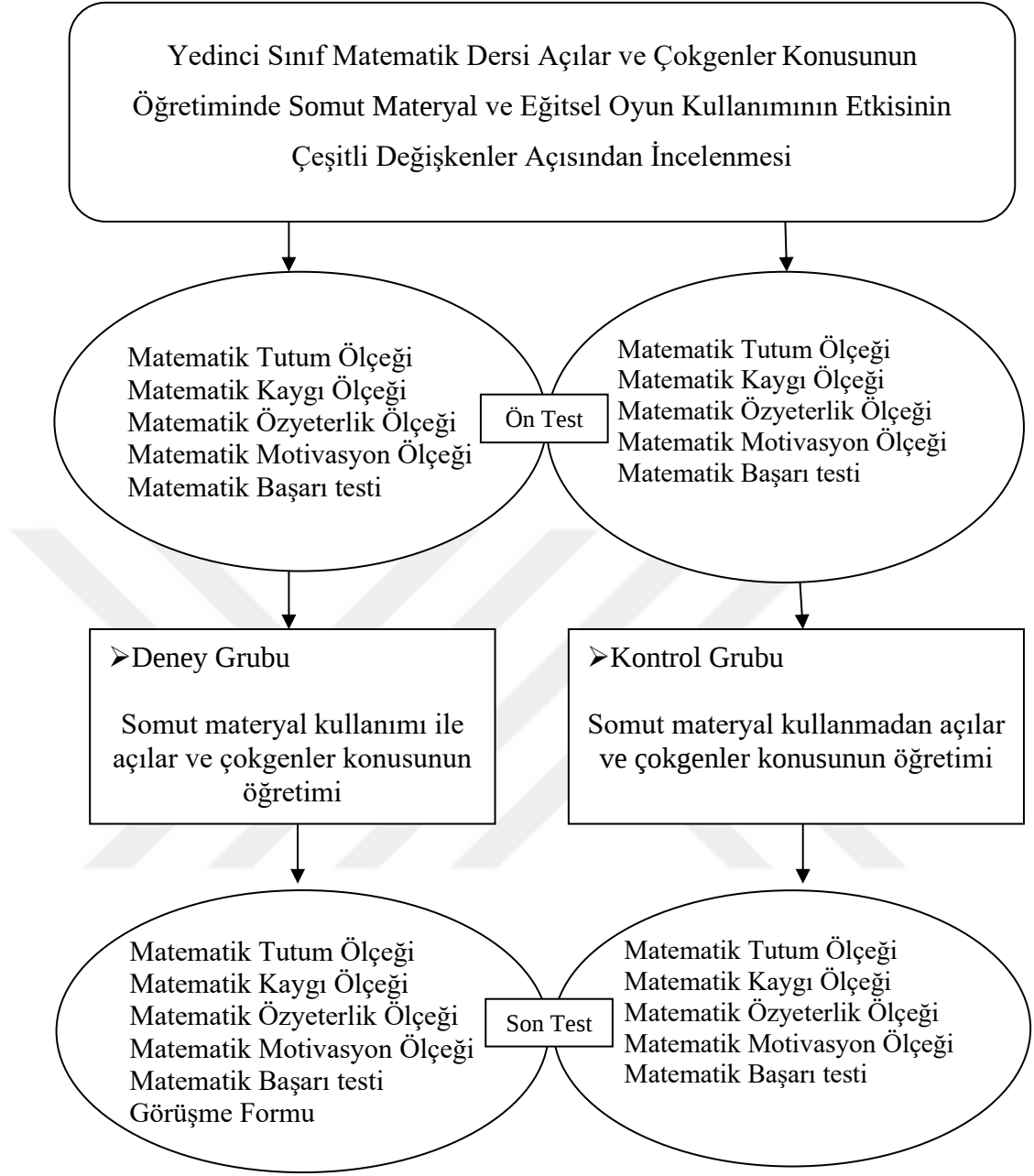
- **Pratik uygulanabilirlik:** Bazı durumlarda tam deneysel bir çalışma tasarlamak veya uygulamak zor olabilir. Yarı deneysel yöntem, araştırmacılara daha esnek ve uygun bir seçenek sunar.
- **Etik düşünceler:** Bazı durumlarda araştırmacıların katılımcılara müdahale etmeleri etik olarak uygun olmayabilir. Yarı deneysel yöntem, bu tür etik endişeleri azaltabilir.
- **Dışsal geçerlilik:** Yarı deneysel çalışmalar, laboratuvar ortamının dışında gerçek hayatta daha geniş bir geçerlilik sağlayabilir, bu nedenle sonuçlar daha gerçekçi olabilir.

Ancak, yarı deneysel yöntemlerin bazı dezavantajları da vardır:

- İçsel geçerlilik: Tam deneysel yöntemler kadar içsel geçerlilik sağlamazlar, yani sonuçlar arasındaki nedensel ilişkiyi belirleme gücü daha düşüktür.
- Değişken kontrolü: Araştırmacılar, deneysel yöntemlerde olduğu gibi değişkenleri tam olarak kontrol etmeyi başaramazlar, bu da sonuçların daha karmaşık hale gelmesine neden olabilir (Campbell ve Stanley, 1963).

Yarı deneysel yöntem, araştırma sorularının ve çıkarımların doğasına bağlı olarak tercih edilen bir yöntemdir. Araştırmacılar, çalışmanın amacına ve uygulanabilirlik durumuna bağlı olarak farklı yöntemleri kullanarak bilimsel bilgi üretmeye çalışırlar (Karakaya, 2014). Yarı deneysel yöntemler, tamamen deneysel yöntemlerde olduğu gibi katılımcıları rastgele gruplara ayırmayı veya rastgele deney şartları uygulamayı içermez. Bunun yerine, genellikle mevcut gruplara veya koşullara dayalı olarak çalışmalar gerçekleştirilir. Bu tür yöntemler, çeşitli nedenlerle tam deneysel yöntemlerin kullanımının zor olduğu durumlarda veya etik veya mali kısıtlamaların olduğu durumlarda tercih edilebilir (Shadish, Cook ve Campbell, 2002). Yarı deneysel araştırmalarda, araştırmacılar örneklemi kontrol ve deney grubu olarak belirleyebilir, ancak katılımcıları rastgele seçmezler. Bu nedenle, araştırma sonuçlarını etkileyebilecek potansiyel rastgele örnekleme özelliği yoktur (Mcmillan ve Schumacher, 2010).

Araştırma sürecinde kullanılan yöntemde deney grubundaki öğrencilere açılar ve çokgenler konusu işlenirken somut materyal ve eğitsel oyunlar kullanılarak öğretim yapılmıştır. Kontrol grubundaki öğrencilere ise müfredatta öngörüldüğü gibi açılar ve çokgenler konusunun öğretimi gerçekleştirilmiştir. Araştırma kapsamında matematik kaygı ölçeği, matematik tutum ölçeği, matematik özyeterlik ölçeği, matematik motivasyon ölçeği, matematik başarı testi kullanılarak ön testler yapılmıştır. Deney ve kontrol grubunda 6 haftalık uygulama sonrası aynı ölçekler kullanılarak son testler yapılmıştır. Ayrıca deney grubu öğrencilerine yazılı görüşme soruları yöneltilmiştir.



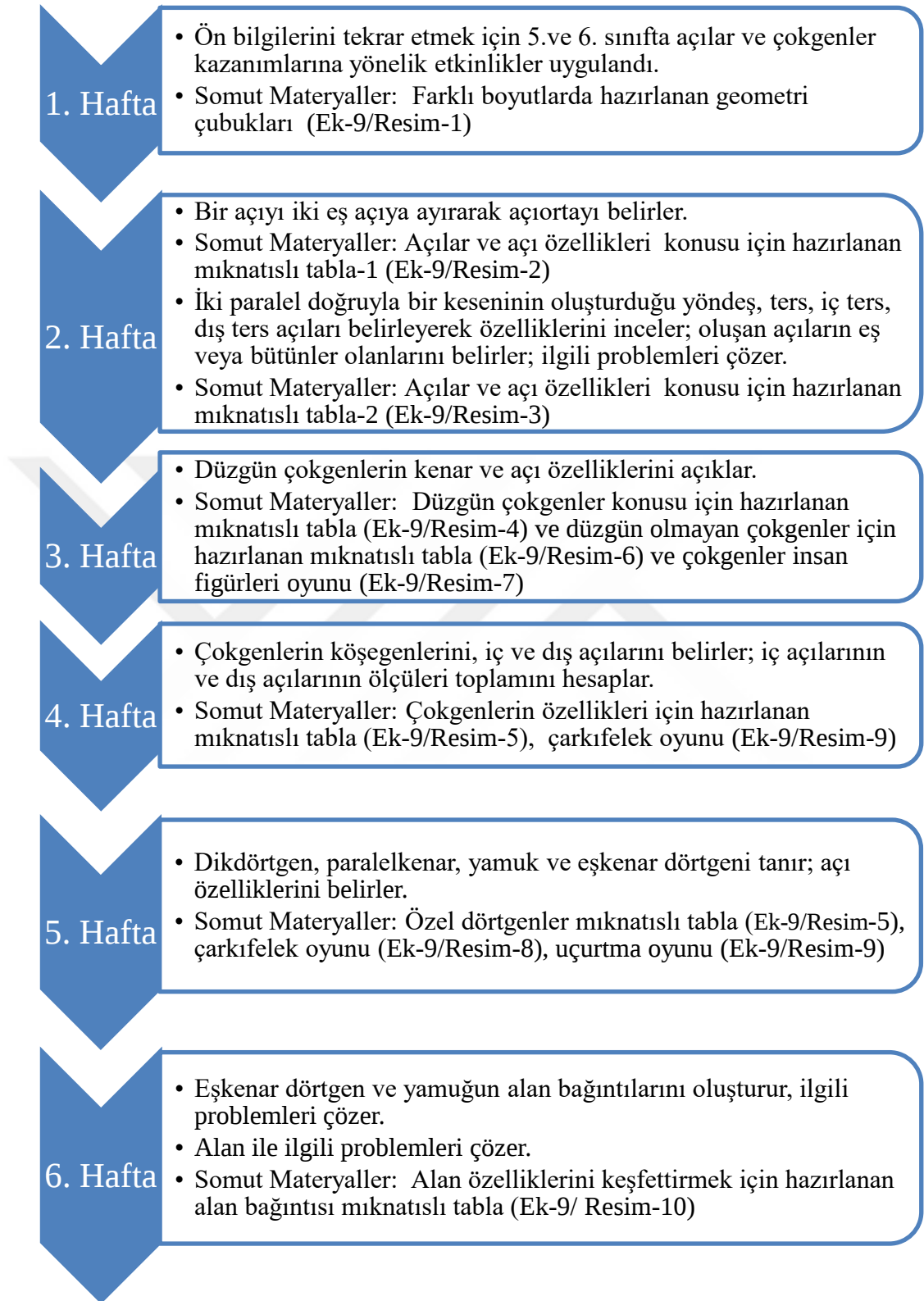
Şekil 3.1. Uygulama Akış Şeması

3.2. Çalışma Grubu ve Uygulama

Araştırmanın çalışma grubunu Ağrı ilinde bir devlet ortaokulunun iki farklı sınıfında öğrenim gören toplam 41 öğrenci oluşturmaktadır. Bu sınıflardan birisi rastgele deney grubu olarak belirlenmiş, diğer sınıfta kontrol grubu olarak tayin edilmiştir. Deney grubundaki öğrenci sayısı 22 iken, kontrol grubunda ise 19 öğrenci bulunmaktadır. Araştırma, 2021-2022 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde yürütülmüştür.

Araştırmacı tarafından deney grubuna uygulama yapılmadan önce Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programındaki (MEB, 2018) 7. sınıf Açılar ve Çokgenler konusunun kazanımları incelenerek uzman iki öğretim üyesinin görüşleri yardımı ile kazanımlara uygun materyal üretimi yapılmıştır. Somut materyaller çalışma gruplarının dışında farklı iki sınıfta kullanılarak pilot uygulama yapılmıştır. Pilot uygulama sonrasında iki matematik öğretmenin ve iki öğretim üyesinin görüşleri doğrultusunda materyaller revize edilmiş yapılandırmacı yaklaşım ön planda tutularak somut materyal kullanımının merkezde olacağı şekilde ders planlaması yapılmıştır.

Deney grubu etkinliklerinin içeriği ve etkinliklerde kullanılan materyallerin haftalık akış şeması Şekil 3.2' de sunulmuştur.

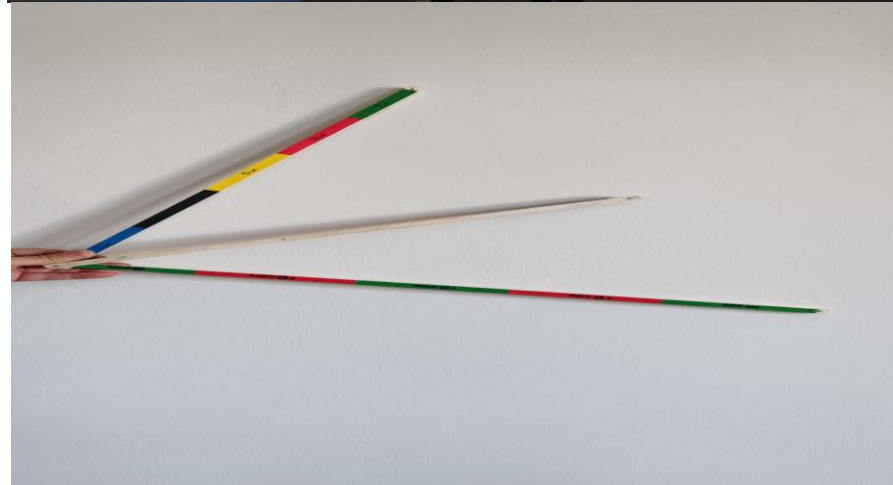
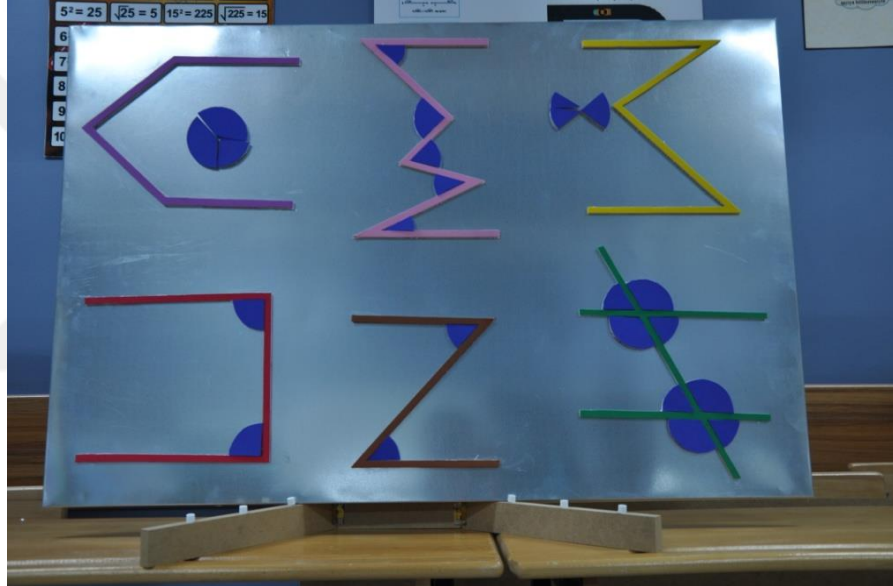


Şekil 3.2. Uygulanan Etkinliklere İlişkin Kazanımlar ve Somut Materyaller

Deney grubunda yapılan etkinliklerin yer aldığı ders planı örneklerine Ek-7 de yer verilmiştir. Örneğin dikdörtgen, paralelkenar, yamuk ve eşkenar dörtgeni tanımlar ve açı özelliklerini belirler kazanımına ait etkinlik örneği Tablo 3.2.1' de verilmiştir.

Tablo 3.2.1. Deney Grubu Örnek Öğretim Etkinliği

Dersin Adı	Matematik
Sınıf	7.sınıf
Ünitenin Adı	Geometri ve Ölçme
Konunun Adı	Doğrular ve Açılar
Süre	40 dakika
Öğretim Yöntemi ve Teknikleri	Buluş yoluyla öğretim stratejisi, beyin fırtınası Soru-cevap tekniği
Araç ve Gereçler	Açılar ve açı özellikleri konusu için hazırlanan mıknatıslı tabla
KAZANIMLAR	
Alt öğrenme alanları	Doğrular ve Açılar
Kazanımlar	1. Bir açıyı iki eş açıya ayırarak açıortayı belirler. 2. İki paralel doğruyla bir kesenin oluşturduğu yöndeş, ters, iç ters, dış ters açıları belirleyerek özelliklerini inceler; oluşan açıların eş veya bütünler olanlarını belirler; ilgili problemleri çözer.
ÖN BİLGİ	
Öğrenciler açı kavramını bilir.	
GİRİŞ BÖLÜMÜ	
Dikkati çekme	Öğrencilere açılar ve açı özellikleri konusu için hazırlanan mıknatıslı tabla getirilir.
Güdüleme	Öğrencilerde güdülemeyi artırmak için sınıf 2 grup beşerli 2 grup altışarlı olacak şekilde 4 gruba ayrılır.
Gözden Geçirme	Öğrenciler gruplara bölündükten sonra etkinlik ile ilgili bilgi verilir.
Derse Geçiş	Öğrenciler kazanımdan haberdar edilir ve etkinliğe geçilir.
ETKİNLİKLER	
Etkinliğin amacı: İki paralel doğruyla bir kesenin oluşturduğu yöndeş, ters, iç ters, dış ters açıları belirleyerek özelliklerini inceler; oluşan açıların eş veya bütünler olanlarını keşfetmesini sağlamak.	
Etkinliğin uygulanması: Grup çalışması	
Öğretmen gruplara grup arkadaşları ile yöndeş, iç ters, dış ters kavramaları hakkında neler bildiklerini ve günlük hayattan örnekler verdikleri bir bilgi notu çıkarmalarını ister. Grup üyelerinden bir kişi bu bilgi notlarını sınıfa okur. Daha sonra öğretmen her gruptan grup üyelerinden birer kişi olmak üzere sırayla açılar için hazırlanan mıknatıslı tabla önüne çağırarak birbirine eşit açıları göstermesini ister ve açıları hareket ettirerek yöndeş, iç ters ve dış ters açıların eşitliğini keşfetmelerini sağlar. Oluşan açıları hareket ettirerek yan yana getirdiğinde eş ve bütünler açı olanları hakkında zihninde bilgi oluşturur.	



Doğrular ve açılar konusunun ilk dersi olan bu derste sırasıyla “*Bir açıyı iki eş açıya ayırarak açıortayı belirler.*” ve “*İki paralel doğruyla bir kesenin oluşturduğu yöndeş, ters, iç ters, dış ters açıları belirleyerek özelliklerini inceler; oluşan açıların eş veya bütünler olanlarını belirler; ilgili problemleri çözer.*” kazanımlarına yer verilmiştir. Dersin giriş aşaması tamamlanıp, doğru, paralel doğru, kesişen doğru kavramları hatırlatıldıktan sonra, ilk kazanımın içeriği gereği, her bir öğrenciye geometri çubukları dağıtılmış, geometri çubuklarını kullanarak rastgele bir şekilde açı oluşturmaları ve yanlarında getirdikleri açıölçerleri kullanarak oluşturdukları açıların ölçülerini tespit etmeleri istenmiştir. Sonrasında açıortay kavramı üzerinde durularak, bir açıortayın açının ölçüşüşü iki eşit parçaya ayırır özelliği baz alınarak, öğrencilerin oluşturdukları açının ölçüsünün yarısını tespit etmeleri ve bu doğrultuda açıortayı temsil eden üçüncü bir geometri çubuğu uygun biçimde yerleştirmeleri sağlanmıştır. Bu aşamada kavramı ve süreci tam olarak anlayamayan ve gerekenleri yerine getiremeyen öğrencilere yönlendirici cümleler kullanarak istenilen yapıyı inşa etmeleri sağlanmıştır. Dersin ilerleyen aşamalarında ise ikinci kazanıma yönelik görseli paylaşılan açılar materyali kullanılmıştır. Bu materyal, ahşap tabaka üzerine oturtulan sacın üzerine kazanımda geçen açıların temsil eden şekillerin yerleştirilmesiyle dizayn edilmiştir. Bu materyalde toplamda iki satır halinde altı adet açı grubu dizayn edilmiş, alt kısımda bulunan üç açı topluluğu ikinci kazanıma yönelik kullanılmıştır. Açılar meydana getiren doğru parçalarını temsil eden çubuklar sacın üstüne yapıştırılmış, fakat açılarının büyüklüğünü temsil eden açı görselleri mıknatısla tutturulmuştur. Bu sayede iç ters açı, dış ters açı, yöndeş açı gibi açı gruplarının taşıdığı özelliklerin (açıların büyüklüklerinin birbirine eşit olması, açılarının tümler ya da bütünler olup olmadığı gibi) ortaya çıkarılması, yaparak ve yaşayarak kavratılması sağlanmaya çalışılmıştır. Mıknatıslı yapılar hareket ettirilerek ve yer değiştirilerek eşitlik durumları gösterilmeye çalışılmıştır. Farklı öğrencilerin farklı özellikleri ortaya çıkarabilmeleri ve keşfedebilmeleri için, öğrencilerin materyal üzerinde uygulama yapmasına olanak tanınmıştır.

Herhangi bir özel materyal kullanmayan öğrencilerden oluşan kontrol grubuna, konu okul öğretmenleri tarafından matematik öğretim programının amaçları

ve kazanımları ve uygulanan etkinlikler kapsamında öğretilmeye devam edilmiştir. Kontrol grubunda kullanılan ders planı örnekleri Ek-8'de verilmiştir. Açılar ve özellikleri hakkında ders planı örneği ise Tablo 3.2.2.'de gösterilmiştir.

Tablo 3.2.2. Kontrol Grubu Örnek Öğretim Etkinliği

Ders Planı
Dersin Adı: Matematik
Sınıf: 7. Sınıf
Ünite: Geometri ve Ölçme
Konu: Doğrular ve Açılar
Süre: 40 dakika
Öğretim Yöntemi ve Teknikleri: Soru cevap tekniği, Buluş yoluyla öğretim stratejisi
Araç ve Gereçler: Akıllı tahta, tahta kalem, 8. Sınıf Matematik Ders Kitabı
1. Giriş Bölümü
Dikkati Çekme: Öğrencilerden günlük hayattan açı ve açı çeşitlerine örnek vermeleri istenir. EBA internet bilişim ağından örnekler sunulabilir.
Güdüleme: Öğretmen, açılar konusunun geometri dersinin temeli olduğunu vurgular ve öğrencilerin iyi anlamaları gerektiğini belirtir.
Gözden Geçirme: Öğrencilere açı kavramı hatırlatılır ve önceki bilgileri gözden geçirilir.
Derse Geçiş: Öğrencilere kazanım anlatılarak konuya geçilir.
2. Etkinlikler
Etkinlik 1: Sınıftaki tüm öğrencilerle benzer açıortay örnekleri çözülür. Öğrenciler, iki paralel doğruyla bir kesenin oluşturduğu yöndeş, ters, iç ters, dış ters açıları belirleyerek özelliklerini ve oluşan açıların eş veya bütünler olanlarını keşfederler.
3. Değerlendirme Öğrencilere verilen sorularla konunun anlaşılıp anlaşılmadığı değerlendirilir. Öğrencilerin çözüm süreçleri ve cevapları gözlemlenir, gerekirse düzeltmeler yapılır.

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada yedinci sınıf matematik dersi açılar ve çokgenler konusunda somut materyallerin ve eğitsel oyunların kullanımının tutuma etkisini görmek için Matematik Tutum Ölçeği, kaygıya etkisini görmek için Matematik Kaygı Ölçeği, özyeterliğe etkisini görmek için Matematik Özyeterlik Ölçeği, motivasyona etkisini

görmek için Matematik Motivasyon Ölçeği, başarıyı ölçmek için uzmanların görüşü ile oluşturulan Açılar ve Çokgenler Başarı testi ve görüşme formu kullanılmıştır.

3.3.1. Matematik kaygı ölçeği

Matematik Kaygı Ölçeği (MKÖ), Bai ve arkadaşları (2009) tarafından, Betz'in (1978) on maddeden oluşan matematik kaygı ölçeğinden yola çıkılarak geliştirilmiştir. Öğrencilerin matematik kaygılarını ölçmeye yönelik olarak geliştirilen bu ölçek, 14 maddeden oluşmakta ve matematik kaygısının pozitif ve negatif faktörlerden oluşan gizil yapısını ölçmektedir. Ölçek, 5'li Likert tipi bir ölçektir ve negatif (8 madde) ile pozitif (6 madde) olmak üzere iki boyuttan oluşmaktadır. Ölçeğin geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmış olup, güvenilirliğinin .91 olduğu ve her iki faktörünün varyansın %67'sini açıkladığı bulunmuştur. Pozitif maddelerin faktör yükleri .67 ile .87 arasında, negatif maddelerin faktör yükleri ise .67 ile .89 arasında değişmektedir. Açıklayıcı ve doğrulayıcı faktör analizi sonuçları, iki faktörlü yapıyı desteklemektedir.

3.3.2. Matematik tutum ölçeği

Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği, Önal (2013) tarafından geliştirilmiş olup 21 maddeden ve dört faktörden oluşan bir ölçektir. Bu faktörler: ilgi, kaygı, çalışma ve gereklilik olarak belirlenmiştir. Ölçek maddeleri, 5'li Likert tipi olup “Tamamen Katılıyorum”, “Katılıyorum”, “Kararsızım”, “Katılmıyorum” ve “Kesinlikle Katılmıyorum” şeklindedir. Tüm ölçek için iç tutarlılık katsayısı (Cronbach's alpha katsayısı) .90 olarak bulunmuştur.

3.3.3. Matematik özyeterlik ölçeği

Matematiğe Karşı Özyeterlik Algısı Ölçeği, Umay (2001) tarafından geliştirilmiş olup 14 maddeden oluşmaktadır. Ölçek, üç alt boyuttan oluşmaktadır.

- Matematik Benlik Algısı (5 madde: 3, 10, 11, 12, 13)
- Matematik Konularında Davranışlarındaki Farkındalık (6 madde: 4, 5, 6, 7, 8, 9)

- Matematiği Yaşam Becerilerine Dönüştürebilme (3 madde: 1, 2, 14)

Umay (2001), ölçeğin geçerliliği ve güvenirliğine dair kanıtlar sunmuştur. Ölçeğin geçerliliği için geçerlik katsayıları hesaplanmış ve bu katsayıların ortalamasının 0.64 olduğu belirtilmiştir. Ölçeğin güvenirliği için iç tutarlılık yöntemi kullanılmış ve ölçeğin tamamı için Cronbach Alfa katsayısı 0.88 olarak hesaplanmıştır.

3.3.4. Matematik motivasyonu ölçeği

Araştırma kapsamında, motivasyon ölçeği olarak Githua ve Mwangi (2003) tarafından geliştirilen ve 28 maddeden oluşan Öğrenci Matematik Öğrenme Motivasyonu Ölçeği kullanılmıştır. Ölçeğin Cronbach Alpha değeri .89 olarak belirlenmiştir. Ölçeğin literatüre göre dört alt boyutu vardır. Bunlar “Matematik öğrenmeye ilgi (1- 2- 3- 4)”, “Memnuniyet (15- 16- 17- 18- 19- 20)”, “İlgi (21- 22- 23- 24- 25- 26- 27- 28)” ve “Algılanan başarı olasılığı (5- 6- 7- 8- 9- 10- 11- 12- 13- 14)” olarak belirlenmiştir.

3.3.5. Açılar ve çokgenler başarı testi

Açılar ve Çokgenler Başarı Testi, MEB’in yayınlamış olduğu kazanım kavrama testlerinde bulunan sorular arasından seçilerek oluşturulmuştur. Testin ilk halinde 25 soru mevcuttur. Testin pilot uygulaması 2021-2022 eğitim öğretim yılında yapılmıştır. Yapılan pilot uygulama neticesinde 5 soru testten çıkarılarak 20 soruluk başarı testi elde edilmiştir (EK-6).

Açılar ve Çokgenler başarı testinin pilot uygulaması sonrasında madde analizleri yapılmış ve soruların madde-toplam korelasyonu hesaplanmıştır. Genel olarak genel puan korelasyonu 0,30 ve üzerinde olan maddeler öğrenciler tarafından net bir şekilde ayırt edilir, 0,20 ile 0,30 arasında olan maddeler gerektiğinde kontrol edilebilir veya düzeltilmesi gereken maddeler belirlenebilir, 0,20'nin altındaki maddeler teste dahil edilmemelidir. (Büyüköztürk, 2010). Aynı zamanda, en alttaki %27 ile en üstteki %27'lik gruplar arasında anlamlı bir fark olup olmadığını test etmek için bağımsız gruplar t testi kullanılmıştır. Test maddelerinin bu maddelerle genel madde korelasyonları ve t-testi sonuçları Tablo 3.3.5.1’de gösterilmektedir

Tablo 3.3.5.1. Pilot Uygulama Testinde Yer Alan Maddelerin Madde Güçlük İndeksi

Soru Madde Numarası	Madde Güçlük İndeksi (p _i)	t (Alt %27-Üst %27)
s1	.28	.16*
s2	.40	.41
s3	.24	.19*
s4	.58	.77
s5	.61	.35
s6	.66	.35
s7	.46	.41
s8	.15	.16*
s9	.55	.56
s10	.48	.47
s11	.51	.55
s12	.18	.08*
s13	.52	.49
s14	.38	.39
s15	.45	.50
s16	.36	.41
s17	.50	.58
s18	.19	.10*
s19	.63	.75
s20	.41	.67
s21	.50	.50
s22	.38	.42
s23	.45	.50
s24	.47	.52
s25	.52	.56

Madde analizi sonucunda madde ayırt edicilik indeksinin 0,20'den küçük olması nedeniyle 1, 3, 8, 12 ve 18. maddelerin testten çıkarılmasına karar verilmiştir. Geriye kalan 20 sorunun madde ayırt edicilik indeksi 0,30'u aştığı için testte bırakılmasına karar verilmiştir. Testin kapsam geçerliliğinin tespiti için iki öğretim üyesi ve iki matematik öğretmeninin görüşleri alınmıştır. Uzman görüşleri doğrultusunda Tablo 3.3.5.2' de belirtilen kazanım soru ilişkisi belirtke tablosu oluşturulmuştur. Her kazanımdan soru bulunmasına dikkat edilmiştir. Testin kapsam geçerliliği olduğu sonucuna varılmıştır.

Test güvenilirliği analizine ilişkin istatistikler, 0,820'lik bir Kuder Richardson-20 (KR-20) sonucunu vermiştir. Böylece 20 soruluk Açılar ve Çokgenler

başarı testi oluşturulmuştur.

Tablo 3.3.5.2. Açılar ve Çokgenler Başarı Testindeki Soruların Kazanımlarla İlişkisi

Kazanımlar	Soru No
Bir açıyı iki eş açıya ayırarak açıortayı belirler.	20
İki paralel doğruyla bir kesenin oluşturduğu yöndeş, ters, iç ters, dış ters açıları belirleyerek özelliklerini inceler; oluşan açıların eş veya bütünler olanlarını belirler; ilgili problemleri çözer.	1, 2, 3, 4, 5, 12
Düzgün çokgenlerin kenar ve açı özelliklerini açıklar.	6, 7, 8, 9
Çokgenlerin köşegenlerini, iç ve dış açılarını belirler; iç açılarının ve dış açılarının ölçüleri toplamını hesaplar.	10
Dikdörtgen, paralelkenar, yamuk ve eşkenar dörtgeni tanır; açı özelliklerini belirler.	10, 11, 12, 13
Eşkenar dörtgen ve yamuğun alan bağıntılarını oluşturur, ilgili problemleri çözer.	14
Alan ile ilgili problemleri çözer.	15, 16, 17, 18, 19

Açılar ve Çokgenler başarı testindeki soruların kazanımlarla ilişkisi Tablo 3.3.5.2 de verilmiştir. Tablo incelendiğinde soruların çoğunluğunun kavramsal kazanımlara yönelik olduğu görülmektedir. Somut materyal ve eğitsel oyunların temel düzeyde kavramları desteklemesi göz önünde bulundurularak başarı testi hazırlanmıştır.

Tablo 3.3.5.3. Açılar ve Çokgenler Başarı Testinin Kavramsal/İşlemsel Soru

Dağılımı

SORU NO	KAVRAMSAL AĞIRLIKLİ	İŞLEMSEL AĞIRLIKLİ
1	✓	
2	✓	
3	✓	
4	✓	
5	✓	
6	✓	
7	✓	
8		✓
9		✓
10		✓

Tablo 3.3.5.3. (Devamı) Açılar ve Çokgenler Başarı Testinin Kavramsal/İşlemsel Soru Dağılımı

SORU NO	KAVRAMSAL AĞIRLIKLIL	İŞLEMSEL AĞIRLIKLIL
11		✓
12		✓
13		✓
14	✓	
15	✓	
16	✓	
17	✓	
18		✓
19	✓	
20	✓	

Tablo 3.3.5.3’de açılar ve çokgenler başarı testindeki soruların, kavramsal ağırlıklı ya da işlemsel ağırlıklı nitelikte olup olmadığı belirtilmiştir. Matematik dersinin karakteristik yapısından dolayı, kavramsal bilgi olmadan işlemsel bilginin oluşturulamayacağı ve kavramsal öğrenmenin işlemsel öğrenmeden daha elzem olduğu, somut materyallerin ve eğitsel oyunların matematik dersinin öğretim sürecinde kavramsal bilgilerin verilmesi aşamasında daha çok kullanışlı olabileceği göz önünde bulundurularak, başarı testinde kavram ağırlıklı sorulara daha çok yer verilmiştir.

3.3.6. Öğrenci görüşme formu

Araştırmacı, deney grubu öğrencilerinin somut materyaller hakkındaki görüşlerini öğrenmek için literatürden faydalanan yazılı bir görüşme formu oluşturmuştur. Görüşme formundaki sorular derinlemesine incelenmiş ve materyaller üzerinde araştırma yapmış uzmanların görüşleri alınmıştır. Görüşme formunun geçerlik ve güvenilirliğini incelemek için pilot uygulama yapılan sınıflarda görüşme formunun da pilot uygulaması yapılmıştır. İlk haliyle 10 soru olan görüşme formu, uzman görüşleri alınarak 6 soruya indirilmiştir.

3.4. Verilerin Analizi

Katılımcıların verdikleri yanıtlara göre elde edilen veriler istatistiksel olarak analiz edilmiştir. Araştırmanın amacına göre belirlenen problem durumu ve alt

problemlerin test edilmesi amacıyla ilk etapta çalışmaya katılan öğrencilerin ölçeklere verdikleri cevapların normal dağılım sergileyip sergilemediğine bakılmıştır. Bunun sonucunda çok değişkenli varyans analizi (MANOVA) parametrik testlerinin yapılmasına karar verilmiştir. Görüşme formlarının analizinde betimsel analiz yapılmış ve veriler kategoriler çerçevesinde düzenlenmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Bulgular öğrenci görüşlerinden doğrudan alıntılar yapılarak verilmiştir.



DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. BULGULAR

Bu çalışmanın ilk aşamasında beşli likert tipi formatında hazırlanmış olan motivasyon, kaygı, tutum, özyeterlik ölçeklerinden ve araştırmacı tarafından hazırlanan başarı testinden nicel bulgular elde edilmiştir. İkinci aşamada ise öğrencilere yöneltilen görüşme formları aracılığıyla nitel bulgular analiz edilmiştir.

4.1. Araştırmanın İstatistiksel Bulguları

Çalışmamızda iki bağımsız değişken ve beş bağımlı değişken olduğundan bağımsız değişkenin düzeyleri arasında her bir bağımlı değişkenin farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla, tekrarlanmış ölçümlerden dolayı MANOVA yapılmasına karar verilmiştir. Bu analiz yaklaşımı özellikle bağımlı değişkenler arasında orta düzeyde korelasyon mevcut olduğu zaman, testin gücüne (ayırt ediciliğine) ciddi bir katkı sağlamaktadır. Bu amaçla, öncelikle, yukarıda ifade edilen analiz yaklaşımı parametrik bir yaklaşım olduğundan dolayı, tek değişkenli (univariate) ve çok değişkenli aykırı değerlerin bulunup bulunmadığının tespit edilmesi gerekir. Yine, tek değişkenli ve çok değişkenli normallik varsayımlarının da, bu test için sağlanması gereken şartlar arasında olduğu göz önünde bulundurulmalıdır. Bunun dışında bağımsız değişkenin her bir düzeyi için olası tüm bağımlı değişken çiftleri arasındaki ilişkinin benzer ve lineer bir karakter taşıması gerekmektedir (Leech, 2005). Bu varsayım da testin gücünün artırılmasıyla yakından ilişkilidir. Yine yukarıda bahsedilen bağımlı değişkenler arasında orta düzeyde bir korelasyon olması önerilmektedir. Çok yüksek korelasyonlar çoklu ortak doğrusallık (multicollineraty) sorununa sebep olabilir. Bu durumda ya değişkenlerin birleştirilmesi ya da bir tanesinin analizden çıkarılması önerilmektedir.

Tablo 4.1.1. Korelasyon Tablosu

			Tutum Ön Test	Kaygı Ön Test	Motivasyon Ön Test	Özyeterlik Ön Test	Başarı Ön Test
Tutum Ön Test	Pearson Korelasyon		1	0,069	-0,075	0,446**	-0,027
	P			0,539	0,505	0,000	0,807
Kaygı Ön Test	Pearson Korelasyon		0,069	1	-0,092	0,039	0,005
	P		0,539		0,410	0,726	0,962
Motivasyon Ön Test	Pearson Korelasyon		-0,075	-0,092	1	0,176	0,267*
	P		0,505	0,410		0,114	0,015
Özyeterlik Ön Test	Pearson Korelasyon		0,446**	0,039	0,176	1	0,215
	P		0,000	0,726	0,114		0,052
Başarı Ön Test	Pearson Korelasyon		-0,027	0,005	0,267*	0,215	1
	P		0,807	0,962	0,015	0,052	
N(katılımcı sayısı)=41			*: p < 0.05		**: p < 0.01		

Bağımlı değişkenler arasındaki korelasyonlara bakıldığında 0.44, 0.26 ve 0.21 gibi yaklaşık orta düzey ve biraz üzeri korelasyonların söz konusu olduğu görülmektedir. Bazı kaynaklara göre 0,6 üzerinde, bazılarına göre ise 0,9 korelasyon katsayısı üzerinde çoklu lineer doğrusallık ihtimali oldukça yüksektir (Leech, 2005) Tabloya bakıldığında, bu düzeyde korelasyon katsayılarının bulunmadığı görülmektedir. Gerçekte bağımlı değişkenler arasındaki korelasyonların çok düşük olması durumunda ayrı ayrı tekrarlanmış ölçümler ANOVA yapılması önerilmesine rağmen, 0,44 gibi orta düzey korelasyon katsayılarının varlığı, analizin gücünü arttırmak için tekrarlanmış ölçümler MANOVA kullanımının yararlı olacağına işaret etmektedir.

Varsayımlardan biri olan çok değişkenli aykırı değerlerin varlığı ve normalliği, tek değişkenli aykırı değerler ve normallik analizi üzerinden gerçekleştirilebilir. Bu amaçla yapılan analizler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 4.1.2. Çarpıklık Basıklık Tablosu

		Çarpıklık	Basıklık
Tutum Ön Test	Deney Grubu	-0,69	2,9
	Kontrol Grubu	-0,74	-0,30
Tutum Son Test	Deney Grubu	-0,68	-0,77
	Kontrol Grubu	-1,3	1,0
Kaygı Ön Test	Deney Grubu	-0,11	1,0
	Kontrol Grubu	-0,44	-0,72
Kaygı Son Test	Deney Grubu	-0,73	-0,04
	Kontrol Grubu	-1,2	-0,87
Motivasyon Ön Test	Deney Grubu	-0,41	-0,91
	Kontrol Grubu	-0,42	-0,75
Motivasyon Son Test	Deney Grubu	-0,87	0,10
	Kontrol Grubu	-1,1	1,2
Özyeterlik Ön Test	Deney Grubu	0,36	0,26
	Kontrol Grubu	-0,41	-0,79
Özyeterlik Son Test	Deney Grubu	-0,32	-0,27
	Kontrol Grubu	-0,80	-0,08
Başarı Ön Test	Deney Grubu	0,81	1,1
	Kontrol Grubu	-0,17	-0,38
Başarı Son Test	Deney Grubu	-0,36	-0,64
	Kontrol Grubu	1,5	2,1

Tabloya bakıldığında çarpıklık-basıklık değerlerinin yoğunluğunun ± 1.5 arasında olduğu görülmektedir. Başarı son test kontrol grubunun basıklık değerinin 2,1 ve tutum ön test deney grubunun basıklık değerinin 2,9 gibi yüksek bir değer aldığı tespit edilmiştir.

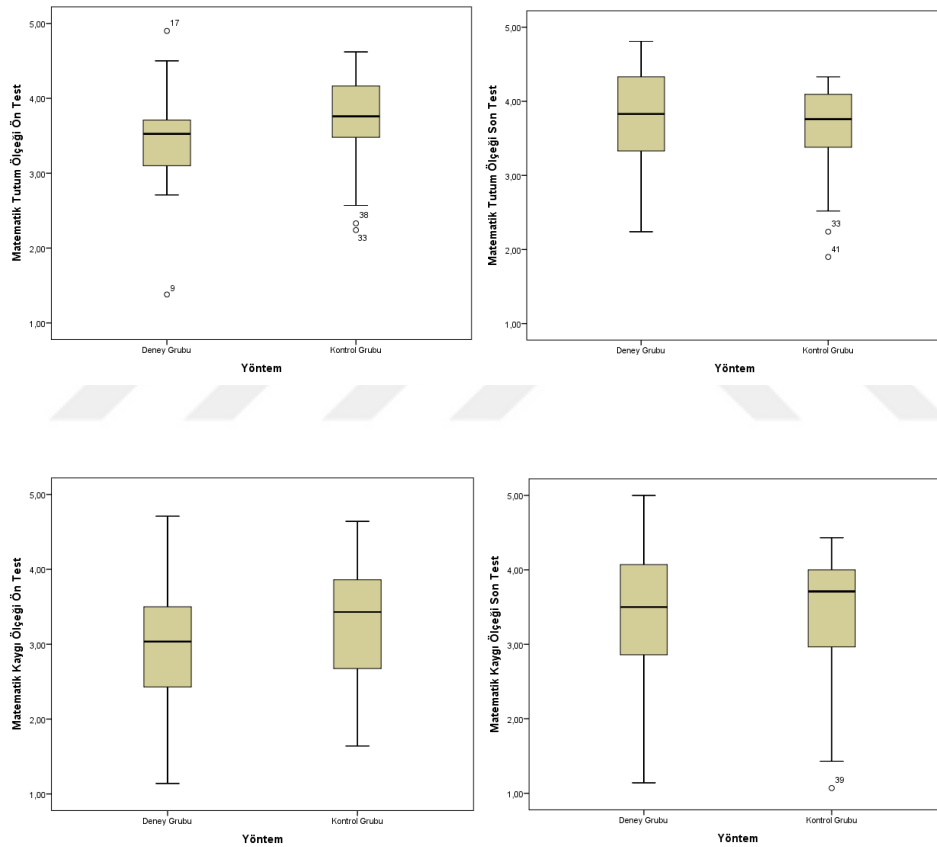
Tablo 4.1.3. Kolmogorov-Smirnov / Shapiro-Wilk Normallik Testleri

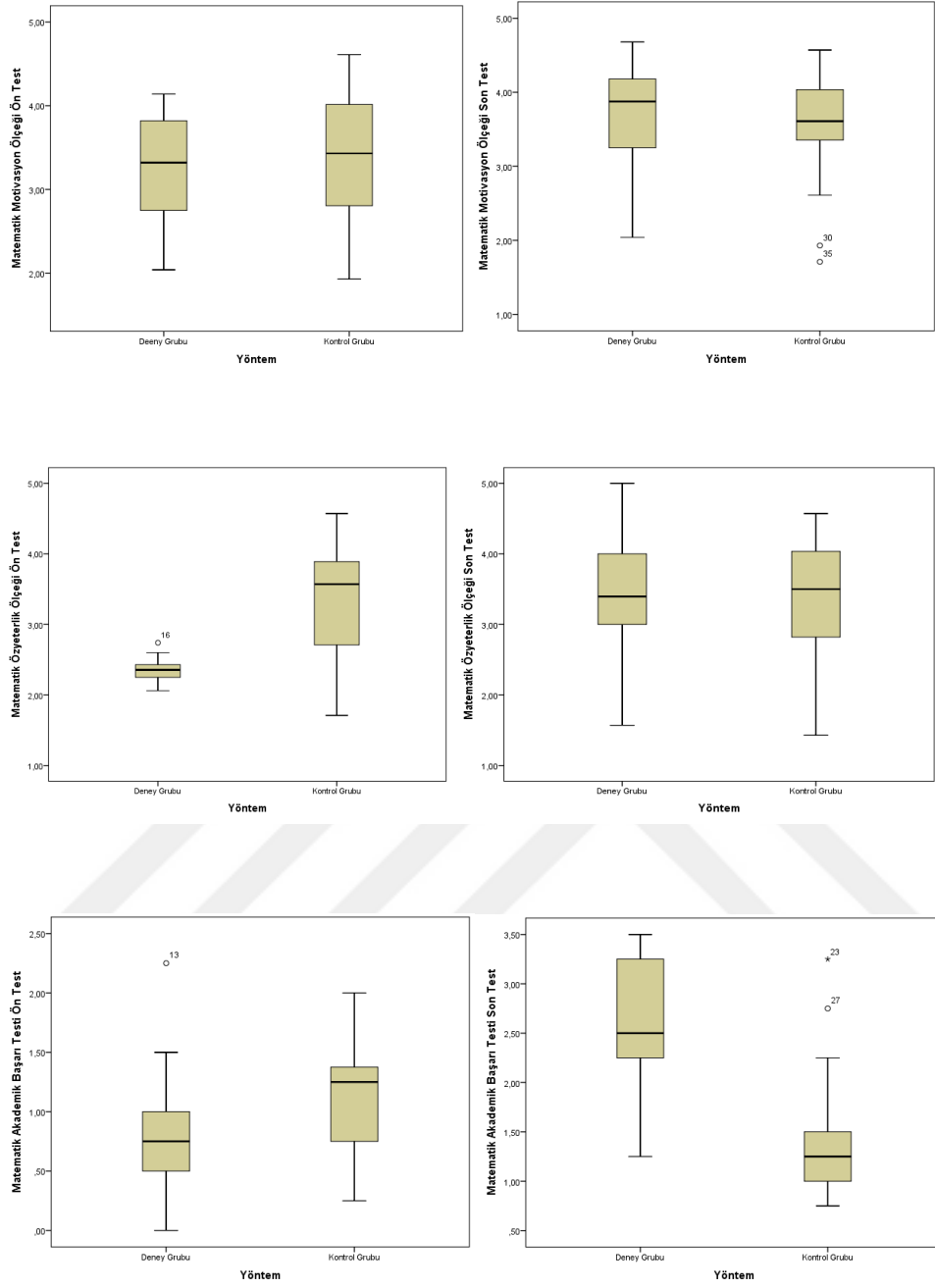
Ölçek		Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		İstatistik	sd	p	İstatistik	sd	p
Tutum Ön Test	Deney Grubu	0,152	22	0,200	0,923	22	0,088
	Kontrol Grubu	0,185	19	0,085	0,914	19	0,086
Tutum Son Test	Deney Grubu	0,152	22	0,200	0,889	22	0,018
	Kontrol Grubu	0,190	19	0,071	0,847	19	0,006
Kaygı Ön Test	Deney Grubu	0,090	22	0,200	0,976	22	0,846
	Kontrol Grubu	0,129	19	0,200	0,952	19	0,421
Kaygı Son Test	Deney Grubu	0,166	22	0,118	0,938	22	0,177
	Kontrol Grubu	0,176	19	0,122	0,872	19	0,016
Motivasyon Ön Test	Deney Grubu	0,132	22	0,200	0,942	22	0,218
	Kontrol Grubu	0,186	19	0,081	0,950	19	0,399
Motivasyon Son Test	Deney Grubu	0,174	22	0,081	0,923	22	0,087
	Kontrol Grubu	0,186	19	0,082	0,894	19	0,038
Özyeterlik Ön Test	Deney Grubu	0,095	22	0,200	0,985	22	0,975
	Kontrol Grubu	0,189	19	0,073	0,953	19	0,441
Özyeterlik Son Test	Deney Grubu	0,139	22	0,200	0,967	22	0,643
	Kontrol Grubu	0,148	19	0,200	0,917	19	0,099
Başarı Ön Test	Deney Grubu	0,170	22	0,098	0,940	22	0,199
	Kontrol Grubu	0,216	19	0,020	0,939	19	0,252
Başarı Son Test	Deney Grubu	0,142	22	0,200	0,936	22	0,167
	Kontrol Grubu	0,289	19	0,000	0,824	19	0,003

Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testlerine bakıldığında bazı bağımlı değişkenlerin normallik varsayımlarının ihlal edildiği görülmektedir. Bununla birlikte bu testler yüksek duyarlılığa sahip olduğundan tek başına karar verme aracı olarak kullanılmamalıdır (Coakes, 2004). Tabloya bakıldığında deney ve kontrol grubu tutum son test, kontrol grubu kaygı son test, kontrol grubu motivasyon son

test, kontrol grubu başarı ön test ve kontrol grubu başarı son test gruplarında istatistiksel olarak önemli p değerlerinin bulunduğu görülmektedir.

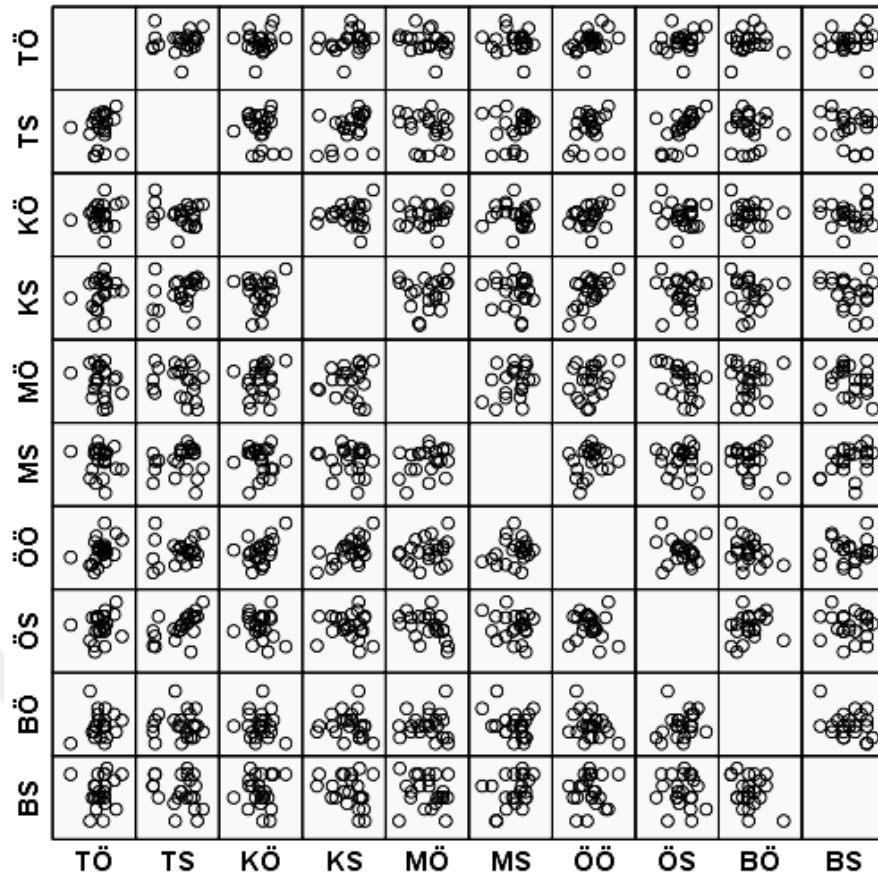
Yine benzer şekilde kutu grafiklerinde bazı aykırı değerlerin var olduğu görülmüştür. Bu çerçevede aykırı değerler kontrol edilerek gerekli olduğu yerde düzeltmeler yapılmıştır. Bununla birlikte kutu grafiklerine bakıldığı zaman normallik dağılımının varsayılabilirliğini işaret etmektedir. Kutu grafiklerine bakıldığında özyeterlik ön test deney grubunun varyansının diğer gruplara göre daha düşük olduğu görülmektedir. Tüm veriler genel olarak değerlendirildiğinde tek değişkenli ve çok değişkenli normallik varsayımının sağlandığı kabul edilmiştir.





Şekil 4.1.1. Her Bir Bağımlı Değişken İçin Ayır Ayır Aykırı Değer ve Normallik Varsayımını Değerlendirmek İçin Çizilen Kutu Grafikleri

Diğer bir varsayım olan bağımsız değişkenin her bir düzeyi için bağımlı değişkenler arasındaki ilişkinin benzerliği varsayımı, saçılma grafiği ile test edilmiştir. Grafiğe bakıldığında saçılmaların benzerliği görülmektedir.



T.Ö : Tutum Ölçeği Ön Test

K.Ö : Kaygı Ölçeği Ön Test

M.Ö : Motivasyon Ölçeği Ön Test

Ö.Ö : Özyeterlik Ölçeği Ön Test

B.Ö : Başarı Testi Ön Test

T.S : Tutum Ölçeği Son Test

K.S : Kaygı Ölçeği Son Test

M.S : Motivasyon Ölçeği Son Test

Ö.S : Özyeterlik Ölçeği Son Test

B.S : Başarı Testi Son Test

Şekil 4.1.2. Uygulanan Testlerin Ön Test ve Son Test Saçılma Grafiği

Genel olarak değerlendirildiğinde her bir gruptaki örneklem büyüklüğü, grubun birinin diğerinden **1,5** katından fazla olmamak şartıyla, yaklaşık olarak eşit olduğundan, ($n_1 = 19$ ve $n_2 = 22$) tekrarlanmış ölçümler MANOVA'nın bu varsayımların ihlaline karşın oldukça dirençli olduğunun bilinmesi gerekir (Coakes, 2004).

Tablo 4.1.4. Tekrarlanmış Ölçümler Çok Değişkenli (Multivariate) Analiz Tablosu

			Değer	F	Hipotez sd	Hata sd	p	Kısmi Eta Kare
Katılımcılar Arası	Yöntem	Wilks' lambda	0,421	0,094	5,000	5,000	0,001	0,421
Katılımcılar İçi	Zaman	Wilks' lambda	0,665	13,899	5,000	35,000	0,000	0,665
	Zaman*Yöntem	Wilks' lambda	0,482	6,501	5,000	35,000	0,000	0,482

Çok değişkenli analiz tablosuna (Tablo 4.1.4.) baktığımızda, katılımcılar arası yöntem değişkeni, katılımcı içi zaman değişkeni ve ayrıca zaman-yöntem etkileşiminin çok değişkenli istatistiğinin istatistiksel olarak önemli olduğu görülmektedir. Bu analizde Mauchly's küresellik testi, çalışmada bağımsız değişkenin sadece iki düzeyi olduğundan hem multivariate hemde univariate testlerde tüm epsilon değerleri 1.00 (Greenhouse-geisser ve Huynh-felt gibi) olup dikkate alınmamıştır. Yöntem kategorisinde karşılaşılan önemli fark, iki grup (deney ve kontrol) arasında lineer olarak birleştirilmiş bağımlı değişkenler açısından fark olduğu anlamına gelmektedir (F: 0,094, p: 0,001). Yine zaman kategorisi için fark ise yöntemler arasında birleştirilmiş bağımlı değişkenler açısından fark olduğu anlamına gelmektedir (F: 13,899, p: 0,000). Bununla birlikte zaman ve yöntem arasındaki etkileşim gruplar ve yöntemi birbirinden bağımsız şekilde ele almayı mümkün kılmamaktadır (F: 6,501, p: 0,000). Bu durumda etkileşim, bağımlı değişkenlerin lineer olarak birleştirilmesiyle elde edilen tek bir bağımlı değişken için kontrol ve deney grubu arasındaki farkın ön test ve son testte farklılık gösterdiği anlamına gelmektedir. Bu yüzden hangi bağımlı değişkenlerde grupların farklılaştığını

belirlemek için ilave analizler yapmak gerekmektedir. Bu amaçla (univariate) her bir bağımlı değişken için ayrı ayrı tek bağımlı değişkenli tekrarlanmış ölçümler ANOVA yapılmasına karar verilmiştir. (Tablo 4.1.5.)

Tablo 4.1.5. Tek Değişkenli Analiz Tablosu

Kaynak	Ölçüm	Tip-III Kareler Toplamı	sd	Kareler Toplamı	F	p	Kısmi Eta Kare
Zaman	Tutum	0,76	1	0,76	0,153	0,698	0,004
	Kaygı	1,187	1	1,187	1,604	0,213	0,039
	Motivasyon	1,652	1	1,652	3,172	0,083	0,075
	Özyeterlik	4,687	1	4,687	7,630	0,009	0,164
	Başarı	22,993	1	22,993	56,820	0,000	0,593
Zaman*Yöntem	Tutum	0,304	1	0,304	0,611	0,439	0,015
	Kaygı	0,438	1	0,438	0,591	0,447	0,015
	Motivasyon	0,478	1	0,478	0,917	0,344	0,023
	Özyeterlik	5,044	1	5,044	8,210	0,007	0,174
	Başarı	8,721	1	8,721	21,553	0,000	0,356
Hata(Zaman)	Tutum	19,407	39	0,498			
	Kaygı	28,856	39	0,740			
	Motivasyon	20,311	39	0,521			
	Özyeterlik	23,959	39	0,614			
	Başarı	15,782	39	0,405			

Not: Küresellik varsayılmıştır.

Tablo 4.1.5 her bir bağımlı değişken için tekrarlanmış ölçümler ANOVA analizlerini göstermektedir. Bu tabloya bakıldığında zaman faktöründe özyeterlik ve başarı bağımlı değişkenlerinde istatistiksel olarak önemli bir farkın olduğu (Özyeterlik; $F(1,39)$: 7,630, p : 0,009 ve Başarı; $F(1,39)$: 56,820, p : 0,000), ancak zaman faktöründe tutum, kaygı ve motivasyon bağımlı değişkenlerinde istatistiksel olarak önemli bir farkın olmadığı (Tutum; $F(1,39)$: 0,153, p : 0,698, Kaygı; $F(1,39)$: 1,604, p : 0,213 ve Motivasyon; $F(1,39)$: 3,172, p : 0,083) görülmektedir. Yine zaman-yöntem etkileşimi satırında da bu iki bağımlı değişkenin etkileşiminin istatistiksel olarak önemli olduğu görülebilir. (Özyeterlik; $F(1,39)$: 8,210, p : 0,007 ve Başarı; $F(1,39)$: 21,553, p : 0,000). Zaman-yöntem etkileşiminde de tutum, kaygı ve

motivasyon bağımlı değişkenlerinin etkileşiminin istatistiksel olarak önemli bir farka sahip olmadığı (Tutum; $F(1,39): 0,611$, $p: 0,439$, Kaygı; $F(1,39): 0,591$, $p: 0,447$ ve Motivasyon; $F(1,39): 0,917$, $p: 0,344$) görülebilir. Bu ise, bu bağımlı değişkenlerde zamanla değişimin gruplara göre farklılık gösterdiği anlamına gelmektedir. Bu durum etkileşim grafiklerinde açıkça görülmektedir. (Şekil 4.1.1.1 ve Şekil 4.1.1.5).

Özyeterlik için istatistiksel olarak önemli bir etkileşimin görüldüğü zaman-yöntem etkileşim grafiğine bakıldığında deney grubunda zamanın (yöntemin) etkisindeki artış açıkça görülmektedir. Kontrol grubunun özyeterlik puan ortalamasının ön testte 3,34 olduğu, uygulamadan sonra ise 3,32 olarak ortaya çıktığı grafikten görülmektedir. Yine bu grafikten, deney grubu özyeterlik ön test puan ortalamasının 2,35 iken son testte 3,32'ye yükseldiği görülmektedir. Analizde de ifade edildiği gibi istatistiksel olarak önemli lineer yükselme eğiliminin kontrol grubuna kıyasla deney grubunda olduğu görülmektedir.

Diğer bir bağımlı değişken olan başarı bağımlı değişkenin zaman-yöntem etkileşim grafiğine bakıldığında, kontrol grubunda 1,09 olan başarı ön test puan ortalamasının son testte 1,50'ye yükseldiği tespit edilmiştir. Yine aynı grafikte deney grubunda ise 0,79 olan başarı ön test puan ortalamasının uygulama ile birlikte 2,51'e yükseldiği görülebilir. Bu ise deney grubunda istatistiksel olarak önemli bir lineer eğilime rastlandığı anlamına gelmektedir.

Tablo 4.1.6. Betimsel İstatistik Tablosu

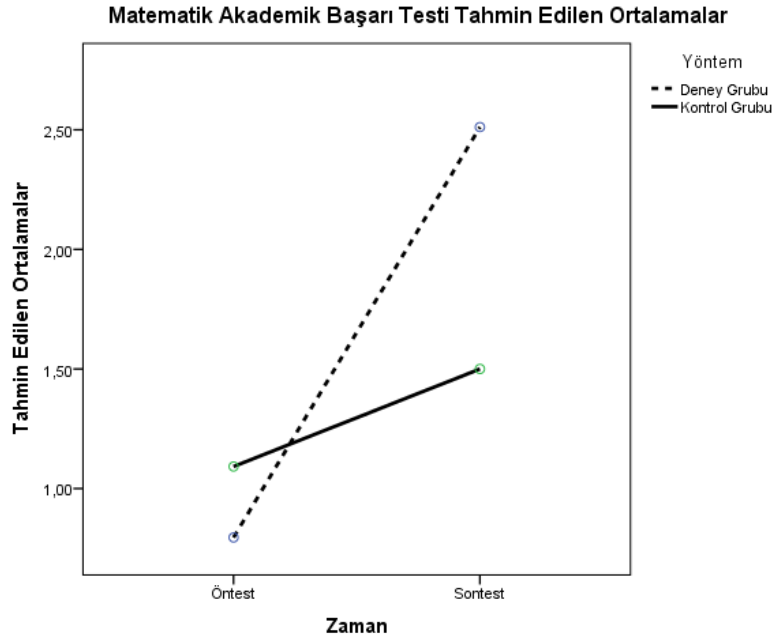
	Yöntem	Ortalama	Standart Sapma	N
Tutum Ön Test	Deney Grubu	3,4550	0,70865	22
	Kontrol Grubu	3,6716	0,72637	19
	Genel	3,5554	0,71626	41
Tutum Son Test	Deney Grubu	3,6382	0,81399	22
	Kontrol Grubu	3,6105	0,70039	19
	Genel	3,6254	0,75419	41
Kaygı Ön Test	Deney Grubu	2,9727	0,75696	22
	Kontrol Grubu	3,2479	0,89998	19
	Genel	3,1002	0,82741	41

Tablo 4.1.6. (Devamı) Betimsel İstatistik Tablosu

	Yöntem	Ortalama	Standart Sapma	N
Kaygı Son Test	Deney Grubu	3,3605	1,02167	22
	Kontrol Grubu	3,3426	0,95300	19
	Genel	3,3522	0,97815	41
Motivasyon Ön Test	Deney Grubu	3,2523	0,65486	22
	Kontrol Grubu	3,3858	0,77935	19
	Genel	3,3141	0,70923	41
Motivasyon Son Test	Deney Grubu	3,6900	0,68598	22
	Kontrol Grubu	3,5174	0,75352	19
	Genel	3,6100	0,71425	41
Özyeterlik Ön Test	Deney Grubu	2,3545	0,16347	22
	Kontrol Grubu	3,3405	0,82132	19
	Genel	2,8115	0,75191	41
Özyeterlik Son Test	Deney Grubu	3,3314	0,86510	22
	Kontrol Grubu	3,3226	0,89050	19
	Genel	3,3273	0,86590	41
Başarı Ön Test	Deney Grubu	0,7955	0,53805	22
	Kontrol Grubu	1,0921	0,45039	19
	Genel	0,9329	0,51546	41
Başarı Son Test	Deney Grubu	2,5114	0,65682	22
	Kontrol Grubu	1,5000	0,64550	19
	Genel	2,0427	0,82140	41

Betimsel istatistik tablosuna bakıldığında, özyeterlik bağımlı değişkeninin özyeterlik ön testinde kontrol grubunun deney grubuna kıyasla oldukça yüksek olduğu, bunun yanı sıra, başarı ön test durumunda kontrol grubunun daha yüksek ortalamaya sahip olduğu, bunun aksine başarı son testinde deney grubu lehine bir fark olduğu görülmektedir.

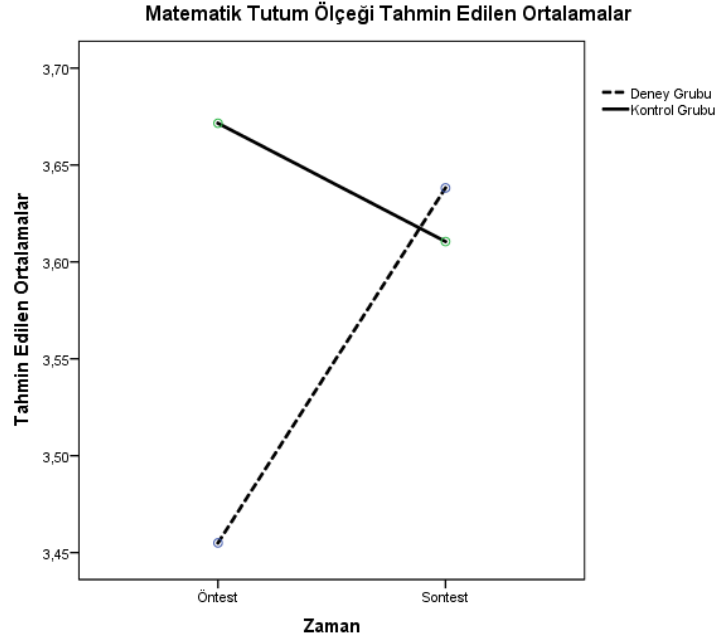
4.1.1. Birinci alt probleme ait bulgular (Matematik akademik başarı testine yönelik bulgular)



Şekil 4.1.1.1. Matematik Akademik Başarı Testi Tahmin Edilen Ortalamalar

Deney grubunda ön test ve son test arasında belirgin bir artış vardır. Ön testte ortalama 1,00'den az iken, son testte ortalama 2,50'nin üzerine çıkmıştır. Bu, deney grubunda matematik akademik başarı puanında 1,50' nin üzerinde bir artış olduğunu göstermektedir. Kontrol grubuna bakıldığında ön test ile son test puanları arasında daha sınırlı bir artış gözlemlenmektedir. Kontrol grubunda ön test ortalaması 1,00' den biraz fazla iken, son test ortalaması yaklaşık 1,50 civarındadır. Bu, kontrol grubunda kısmi bir artış olduğunu gösterir. Bu ise deney grubunda uygulanan yöntemin, matematik akademik başarısını kontrol grubuna kıyasla daha fazla artırdığı şeklinde yorumlanabilir. Bu grafik, Tablo 4.1.5' de bulunan zaman-yöntem etkileşimine bakıldığında (Başarı; $F(1,39): 21,553$, $p: 0,000$) etkileşim olduğu ve Tablo 4.1.6 incelendiğinde matematik akademik başarı puanı bazında, deney grubu ile kontrol grubu arasında deney grubu lehine anlamlı bir farkın çıkmasını destekler niteliktedir.

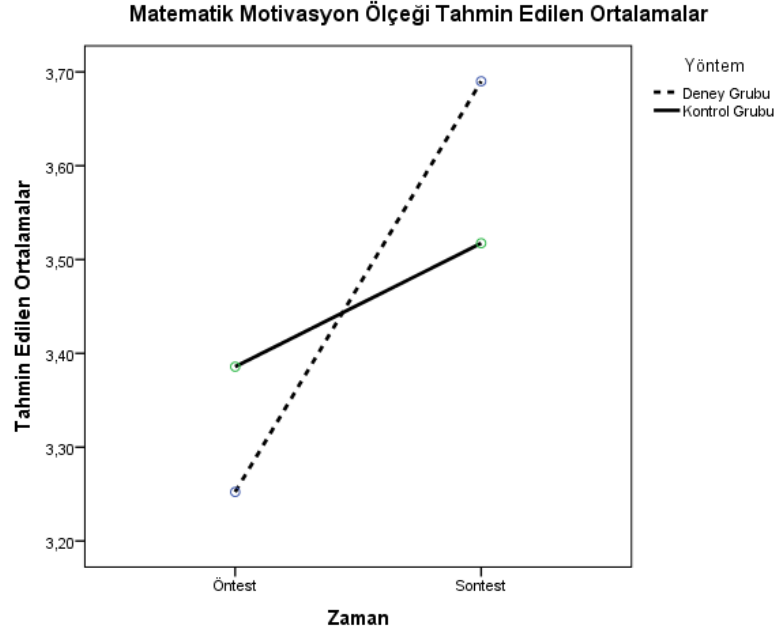
4.1.2. İkinci alt probleme ait bulgular (Matematik tutum ölçeğine yönelik bulgular)



Şekil 4.1.2.1. Matematik Tutum Ölçeği Tahmin Edilen Ortalamalar

Deney grubunda matematik tutum ölçeği ön test puanı yaklaşık 3,45 civarındayken, son test döneminde yaklaşık 3,65 seviyesine yükselmiştir. Kontrol grubunda ise ön test ortalaması yaklaşık 3,65 ile 3,70 değerlerinin arasında iken, son test ortalaması yaklaşık 3,60 civarına gerilemiştir. Deney grubunun matematik tutumlarında bir artış gözlemlenirken, kontrol grubunun matematik tutumlarında bir düşüş görülmektedir. Tablo 4.1.5’ de bulunan zaman-yöntem etkileşimine bakıldığında (Tutum; $F(1,39): 0,611$, $p: 0,439$) etkileşim olmadığı ve Tablo 4.1.6’ da bulunan ortalamalar göz önüne alındığında bu etkileşim grafiğindeki değişimlerin anlamlı bir fark ortaya koymadığı görülmektedir.

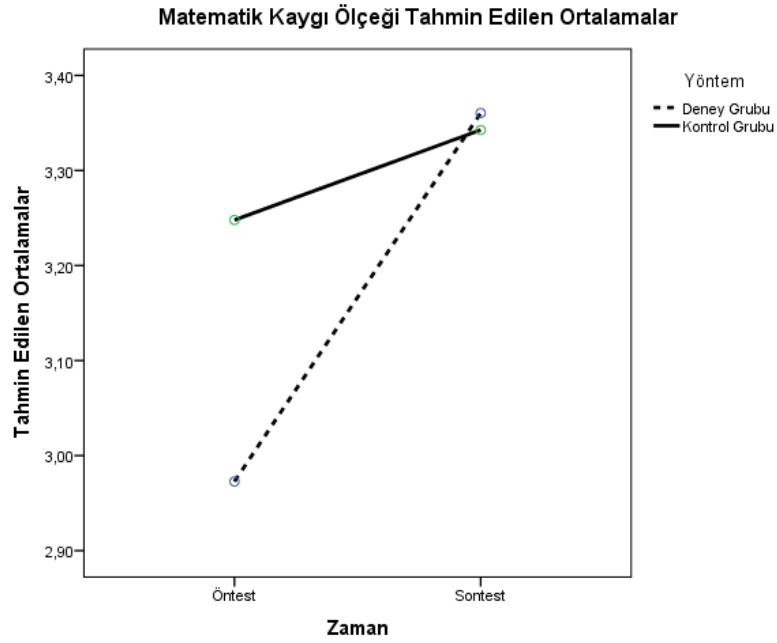
4.1.3. Üçüncü alt probleme ait bulgular (Matematik motivasyon ölçeğine yönelik bulgular)



Şekil 4.1.3.1. Matematik Motivasyon Ölçeği Tahmin Edilen Ortalamalar

Deney grubunun matematik motivasyon ölçeği puan ortalamaları, zamanla birlikte artış göstermektedir. Deney grubunun matematik motivasyon ölçeği ön test puanı yaklaşık 3,25 iken son testte 3,70 seviyesine çıkmıştır. Benzer şekilde kontrol grubunun matematik motivasyon ölçeği puan ortalamaları ise ön testte yaklaşık 3,40 iken son testte yaklaşık 3,50 olarak gözlemlenmiştir. Deney grubundaki matematik motivasyon ölçeği puan ortalamasındaki artış, kontrol grubundaki artıştan daha fazla olmakla birlikte, Tablo 4.1.5’ de bulunan zaman-yöntem etkileşimine bakıldığında (Motivasyon; $F(1,39): 0,917$, $p: 0,344$) etkileşim olmadığı ve Tablo 4.1.6 bulunan ortalamalar incelendiğinde matematik motivasyon ölçeği puanında deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir.

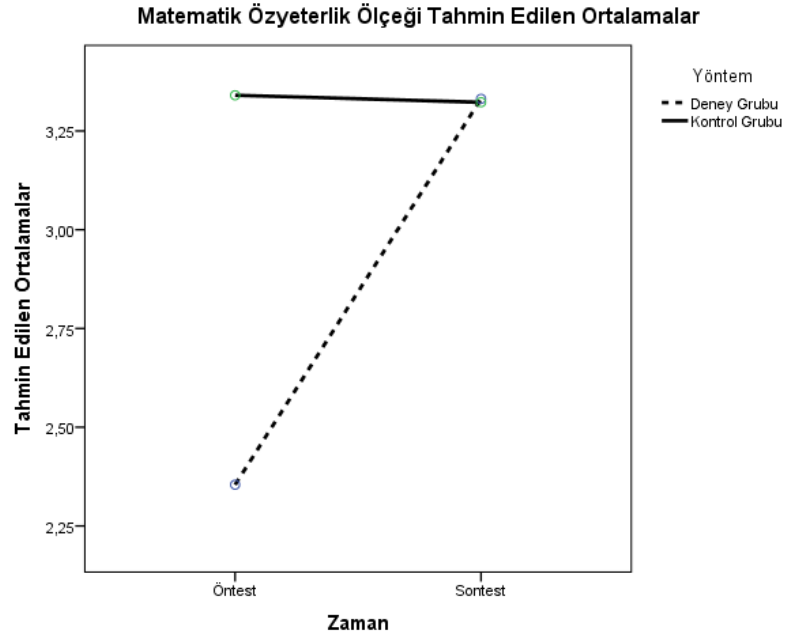
4.1.4. Dördüncü alt probleme ait bulgular (Matematik kaygı ölçeğine yönelik bulgular)



Şekil 4.1.4.1. Matematik Kaygı Ölçeği Tahmin Edilen Ortalamalar

Deney grubu matematik kaygı ölçeği puan ortalaması ön testte 3,00' dan biraz düşükken, son testte bir artış göstererek yaklaşık 3,40 seviyesine çıkmıştır. Kontrol grubu ön testte yaklaşık 3,20 ile 3,30 arasında iken son testte 3,30 değerinin üstüne çıkmıştır. Her iki grupta da matematik kaygı ölçeği puan ortalamalarında ön test ve son test arasında bir artış olduğu gözlemlenmektedir. Bu artış deney grubunda yaklaşık 0,40 puan civarındayken, kontrol grubunda yaklaşık 0,10 puan düzeyinde gerçekleşmiştir. Deney grubundaki kaygı ölçeği puan ortalamasındaki artış, kontrol grubundaki artıştan daha fazla olmakla birlikte, Tablo 4.1.5' de bulunan zaman-yöntem etkileşimine bakıldığında (Kaygı; $F(1,39): 0,591$, $p: 0,447$) etkileşim olmadığı ve Tablo 4.1.6' da bulunan ortalamalar incelendiğinde kaygı ölçeği puanında deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir.

4.1.5. Beşinci alt probleme ait bulgular (Matematik özyeterlik ölçeğine yönelik bulgular)



Şekil 4.1.5.1. Matematik Özyeterlik Ölçeği Tahmin Edilen Ortalamalar

Deney grubunun matematik özyeterlik ölçeği puan ortalaması ön testte 2,25 ile 2,50 arasında iken, son testteki puan ortalamasının 3,25 değerinin üstüne çıktığı görülmektedir. Deney grubundaki bu artışa karşılık kontrol grubunda ise matematik özyeterlik ölçeği puan ortalaması 3,25 civarında hemen hemen sabit kalmıştır. Bu, kontrol grubunun matematik özyeterlik ölçeği puanında önemli bir değişiklik olmadığını gösterir. Sonuç olarak, deney grubundaki matematik özyeterlik ölçeği puanında yaklaşık 1,00 puanlık artışın yanı sıra kontrol grubunda neredeyse hiçbir değişikliğin olmadığını gösteren bu grafik, Tablo 4.1.5’ de bulunan zaman-yöntem etkileşimine bakıldığında (Özyeterlik; $F(1,39): 8,210, p: 0,007$) etkileşim olduğu ve Tablo 4.1.6 da verilen değerlerle birlikte incelendiğinde matematik özyeterlik ölçeği bazında, deney grubu ile kontrol grubu arasında deney grubu lehine anlamlı bir farkın olduğunu göstermektedir.

4.2. Öğrenci Yazılı Görüşlerinin Analizinden Elde Edilen Bulgular

Araştırmanın bu kısmında, deney grubunda yer alan öğrencilere somut materyal destekli derslerle ilgili görüşlerini anlamak amacıyla uygulanan görüşme formlarından elde edilen nitel veri analizinden elde edilen bulgular verilmektedir. Nitel verilerin betimsel analizinde yazılı görüşme formunu cevaplandıran öğrencilere yönelik frekans verileri tablolarda sunulurken, öğrenciler için Ö1, Ö2, Ö3, ..., Ö22 gibi kodlar kullanılmıştır. Bu aşamada, deney grubunda yer alan öğrencilerin, somut materyal destekli derslere ilişkin görüşlerine odaklanılmıştır. Altı sorudan oluşan görüşme formu, deney grubunda yer alan öğrencilere somut materyal yöntemi ile dersler işlendikten sonra uygulanmış olup her bir soruda elde edilen veriler şu şekilde yorumlanmıştır:

“Matematik dersinde somut materyal kullanarak işlediğimiz dersler ile ilgili neler düşünüyorsunuz?”, “Bundan sonra matematik derslerinin materyal/oyun destekli işlenmesi hususunda ne düşünüyorsun?” ve “Matematik dersinde materyal kullanımının avantaj ve dezavantajları hakkında neler söyleyebilirsin?” soruları öğrencilere yöneltilerek alınan cevaplar doğrultusunda materyal kullanımının öğrenme sürecine etkisi ile ilgili öğrenci görüşleri için oluşturulan tema içeriği kapsamında eğlenceli, motive eden ve ilgi çekici bir süreç olarak öğrenme, kalıcı, kolay ve verimli bir süreç olarak öğrenme, öğrenme sürecine olumsuz etkiler şeklinde üç kategori oluşturulmuştur. Elde edilen veriler Tablo 4.2.1’ de verilmiştir.

Tablo 4.2.1. Materyal Kullanımının Öğrenme Sürecine Etkisi İle İlgili Öğrenci Görüşleri (Tema-1)

KATEGORİ	Eğlenceli, motive eden ve ilgi çekici bir süreç olarak öğrenme		Kalıcı, kolay ve verimli bir süreç olarak öğrenme	Öğrenme Sürecine Olumsuz Etkiler		
KOD	Eğlenceli/ Zevkli	Ö1-Ö15, Ö17, Ö18, Ö19, Ö20, Ö22	Kalıcı Öğrenme	Ö2, Ö4-Ö6, Ö11, Ö13, Ö14, Ö17, Ö18, Ö20, Ö22	Süre Kaybı	Ö4, Ö5
	İlgi Çekici	Ö6, Ö8, Ö9, Ö14, Ö17, Ö20, Ö21	Çabuk/Kolay Öğrenme	Ö1-Ö4, Ö6-Ö10, Ö12, Ö14, Ö15-Ö18, Ö21, Ö22	Deforme Olma	Ö7
	Odak Artırıcı	Ö5, Ö8, Ö9, Ö17, Ö21	Daha İyi/Verimli Öğrenme	Ö8, Ö9, Ö11-Ö16, Ö18-Ö21		

Tablo 4.2.1. incelendiğinde deney grubunda bulunan 20 öğrenci (%91) matematik dersinde somut materyal ve eğitsel oyun kullanımının öğrenme sürecinin daha eğlenceli ve zevkli hale getirdiğini belirtmiştir. Matematik dersinde somut materyal ve eğitsel oyun kullanımı sayesinde dersin ilgi çekici olduğunu düşünen 7 öğrenci (%32), derse daha iyi odaklandığını belirten 5 öğrenci (%23) bulunmaktadır. Bunların yanısıra öğrenmenin kalıcı olarak gerçekleştiğini savunan 12 öğrenci (%55), daha çabuk ve daha kolay öğrendiğini düşünen 17 öğrenci (%77), somut materyal ve eğitsel oyun kullanımının daha iyi ve verimli öğrenmeye katkı sağladığı görüşünde olan 12 öğrenci (%55) bulunmaktadır.

Tablo 4.2.1 ile Tablo 4.1.5 ve Tablo 4.1.6 incelendiğinde nitel verilerden elde edilen bulgular ile nicel verilerden elde edilen bulguların birbirini desteklediği görülebilmektedir. Somut materyal ve eğitsel oyun kullanılan matematik dersleri göz önünde bulundurulduğunda, deney grubu öğrencilerinin % 91'nin bu derslerin daha eğlenceli olduğunu düşünmeleri, %77'sinin bu derslerde daha çabuk ve kolay öğrendiğini dile getirmesi ve %55'nin daha iyi ve verimli öğrendiğini belirtmesi, nicel bulgularda elde edilen akademik başarı puanında, deney grubu ile kontrol grubu

arasında, deney grubu lehine anlamlı bir farklılık bulgusunu destekler niteliktedir. Bunlarla birlikte somut materyal ve eğitici oyun kullanımının olumsuz etkilerinden sadece 3 öğrenci (%14) bahsetmiştir.

Katılımcıların orijinal ifadelerinden alınan bazı alıntılar şu şekildedir.

- 1) Bence hem dersi daha eğlenceli hâle getirdi hem de öğrenmeyi daha da kalıcı hâle getirdi.
- 1) Çok iyi, ve çok eğlenceli dersler geçiriyordum ve matematik işlerden zaman nasıl geçtiği bile anımsıyorum.
- 5) Uygulanması iyi olur çünkü dersle alakası olmayanların dikkatini çekmez.
- 5) Çok iyi yani o zaman matematiği daha iyi anladığımı hiç unutmadığımı düşünüyorum.
- 5) Eğer böyle devam ederse herkes matematiği çok sevecek matematik sınıfında olmak insana motivasyon veriyor.
- 5) Bence bundan sonra matematik dersinde materyal ve oyunlar kullanılmaya devam edilmeli.
- 6) Akılda kalıcı oluyor. Öğrenmeyi kolaylaştırıyor. Dersi eğlenceli hâle getiriyor dezavantajları ise süre kaybı olması materyallerle konu hakkında artıları çözebiliyoruz.
- 6) Matematik dersinde materyal kullanılması bizim için çok daha iyi çünkü bilgilerin görsel hafızamızda kaydediliyor. Dezavantajları ise bence yok.
- 6) Dezavantajı yok ama avantajları var konuyu kavramakta ve öğrenmekte yardımcı oluyor.

Şekil 4.2.1. Materyal Kullanımının Öğrenme Sürecine Etkisi İle İlgili Öğrenci Yazılı Görüşlerinden Alınan Doğrudan Alıntılar

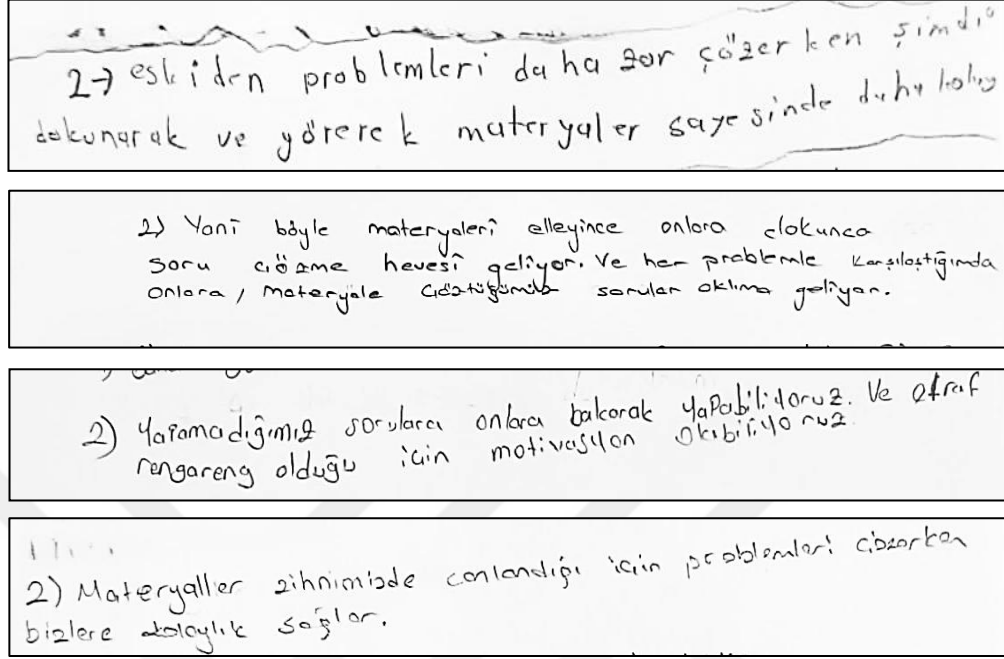
Yazılı görüşme formunda “Somut materyallerle yapılan dersler, açılar ve çokgenler konusunda karşılaştığınız problemleri çözmenizi nasıl etkiledi?” sorusu öğrencilere yöneltilerek, alınan görüşler ışığında materyal kullanımının problem çözme sürecine etkisi ile ilgili öğrenci görüşleri teması oluşturularak, ilgi çekici ve eğlenceli bir süreç olarak problem çözme, kalıcı ve kolay bir süreç olarak problem çözme şeklinde iki kategori oluşturulmuştur. Elde edilen veriler Tablo 4.2.2. de sunulmuştur.

Tablo 4.2.2. Materyal Kullanımının Problem Çözme Sürecine Etkisi İle İlgili Öğrenci Görüşleri (Tema-2)

KATEGORİ	İlgi çekici ve eğlenceli bir süreç olarak problem çözme		Kalıcı ve kolay bir süreç olarak problem çözme	
	İlgi Çekici	Ö2, Ö17, Ö19	Çabuk/Hızlı Problem Anlama/Çözme	Ö4, Ö5
KOD	Eğlenceli	Ö16, Ö19	Problemleri Daha İyi /Kolay Anlama/Çözme	Ö1-Ö4, Ö6, Ö7, Ö9-Ö12, Ö14-Ö16, Ö18, Ö21, Ö22
			Kalıcılık	Ö2, Ö4, Ö8, Ö10, Ö13, Ö14

Tablo 4.2.2 incelendiğinde somut materyal ve eğitsel oyun destekli işlenen derslerin karşılaşılan problemleri çözme sürecine etkisini ilgi çekici bulan 3 öğrenci (%14) , eğlenceli bulan 2 öğrenci (%9) vardır. Kalıcı ve kolay problem çözme süreci kategorisine bakıldığında somut materyal ve eğitsel oyun destekli dersler sonrasında problemi daha çabuk ve hızlı anlayıp çözdüğünü düşünen 2 öğrenci (%9), problemleri daha iyi ve kolay anlayarak çözdüğünü belirten 16 öğrenci (%27), somut materyal desteği ile işlenen konunun öğrenciler için problem çözdüklerinde zihinde canlandığını belirterek kalıcılığı desteklediğini düşünen 6 öğrenci (%27) vardır.

Katılımcıların orijinal ifadelerinden alınan bazı alıntılar şu şekildedir.



Şekil 4.2.2. Materyal Kullanımının Problem Çözme Sürecine Etkisi İle İlgili Öğrenci Yazılı Görüşlerinden Alınan Doğrudan Alıntılar

“Somut materyalleri kullanırken kendinizi nasıl hissettiniz? Nedenini yazınız.” sorusuna verilen cevaplar Tablo 4.2.3’ de belirtildiği şekilde oluşturulan tema kapsamında üç kategoriye ayrılmıştır. Yazılı görüşme formundan elde edilen veriler Tablo 4.2.3’ de sunulmuştur.

Tablo 4.2.3. Materyal Kullanımının Öğrenci Hisleri Üzerindeki Etkisi (Tema-3)

KATEGORİ	Pozitif bir duygu ve düşünce süreci olarak materyal kullanımı		Kaygı ve endişe verici bir süreç olarak materyal kullanımı		Belirgin bir duygusal izlenimi oluşturmayan materyal kullanımı	
	Başarı İnancı	Ö2, Ö11, Ö13, Ö17	Kırma/Zarar Verme Endişesi	Ö18	Hislerinde Değişiklik Olmaması	Ö4, Ö5
KOD	İyi Hissetme	Ö1, Ö4, Ö6- Ö9, Ö12- Ö16, Ö19, Ö20	Yapamama/Yanlış Yapma Endişesi	Ö3, Ö7, Ö10		
	Eğlenme	Ö8, Ö9, Ö15, Ö18- Ö20	Heyecan	Ö7- Ö9		

Tablo 4.2.3 incelendiğinde matematik dersinde somut materyal ve eğitsel oyun kullanımının başarı inancını arttırdığını düşünen 4 öğrenci (%18), kendini daha iyi hissederek derse karşı pozitif bir süreç içerisinde olduğunu belirten 13 öğrenci (%59), derste eğlendiğini ifade eden 6 öğrenci (%27) vardır. Tablo 4.2.3 ile Tablo 4.1.5 ve Tablo 4.1.6 incelendiğinde nitel verilerden elde edilen bulgular ile nicel verilerden elde edilen bulguların birbirini desteklediği görülebilmektedir. Somut materyal ve eğitsel oyun kullanılan matematik dersleri göz önünde bulundurulduğunda, deney grubu öğrencilerinin % 59'nun derste kendini daha iyi hissederek matematiği yapabileceğini belirtmesi özyeterlik ölçeği puan ortalamasının deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu bulgusunu destekler niteliktedir.

Bunun yanı sıra matematik dersinde somut materyal ve eğitsel oyun kullanımını kaygı ve endişe verici bir süreç olarak gören öğrenciler de vardır. Materyalleri kırma/ zarar verme endişesi olan 1 öğrenci (%4), materyallerin kullanımında yanlış yapma veya yapamama endişesi olan 3 öğrenci (%14) ve materyal ve eğitsel oyunları kullanırken heyecan yaptığını düşünen 3 öğrenci (%14) vardır. Derslerde kullanılan somut materyal ve eğitsel oyunların hislerinde bir değişikliğe neden olmadığı görüşünde olan 2 öğrenci (%9) vardır.

Katılımcıların ifadelerinden alınan doğrudan alıntılar aşağıdadır.

3) En başta heyecanlandım ve nasıl kullanıldığının hakkında endişelendim ama hocamız bize öğretmek daha eğlenceli bir hale geldi ve artık hergün matematik dersini bekliyorum.

3) Gözümde çok değişik geldi ve çok heyecanlıydı bari yanlış yapmı diye çok korkuyordum ama öyle değilmiş gitikçe Alıştım.

3) Kendim onları genelde başaracağıma yapabileceğime inandım.

Şekil 4.2.3. Materyal Kullanımının Öğrenci Hisleri Üzerindeki Etkisi İle İlgili Öğrenci Yazılı Görüşlerinden Alınan Doğrudan Alıntılar

“Bu etkinlik kapsamında kullanılan materyaller / oynatılan eğitsel oyunlar senin matematik dersine olan bakış açını nasıl etkiledi?” sorusuna verilen cevaplar doğrultusunda oluşturulan materyal kullanımının öğrencilerin matematiğe bakış açısı teması, eğlenceli ve pozitif tutumu destekleyen bir ders olarak matematik, kolay bir ders olarak matematik, değişmeyen bakış açısı şeklinde üç kategoriye ayrılmıştır. Elde edilen veriler Tablo 4.2.4’ de verilmiştir.

Tablo 4.2.4. Materyal Kullanımının Öğrencilerin Matematiğe Bakış Açısı Üzerindeki Etkisi (Tema-4)

KATEGORİ	Eğlenceli ve pozitif tutumu destekleyen bir ders olarak matematik		Kolay bir ders olarak matematik		Değişmeyen bakış açısı	
KOD	Matematiği Eğlenceli Hale Getirdi	Ö1, Ö5, Ö7, Ö13, Ö20	Matematiği Daha Kolay Yapabilmemi Sağladı	Ö3, Ö6, Ö11, Ö14, Ö15, Ö18	Farklılık Olmadı	Ö4, Ö19
	Matematiği Sevdirdi	Ö2, Ö6, Ö8, Ö11, Ö13, Ö18				
	İyi / Olumlu Etkiledi	Ö9, Ö12, Ö16, Ö20, Ö21				
	Matematiği Daha İyi Yapabilmemi Sağladı		Ö7, Ö10, Ö17			

Derslerde somut materyal ve eğitsel oyun kullanımının matematiği eğlenceli hale getirdiğini belirten 5 öğrenci (%23), matematiği sevdirdi kanaatine varan 6 öğrenci (%27) ,olumlu etkiledi diyen 5 öğrenci (%5) ve matematiği daha iyi yapabilmesine katkı sağladığını düşünen 3 öğrenci (%14) vardır. Matematik dersinin zor olduğu ön yargısını azaltarak daha kolay anladıklarını belirten 6 öğrenci (%27) vardır. Materyal kullanımının matematik dersine olan bakış açısını olumlu ya da olumsuz şekilde değiştirmediğini düşünen 2 öğrenci (%9) bulunmaktadır.

Katılımcıların ifadelerinden alınan doğrudan alıntılar aşağıdadır.

- 4) Herşeyin bir açıklaması ve pratik yolu olduğunu kavradım
- 4) Bakış açımı etkilemedi
- 4) Eskiden matematik dersi olan günde gelmezdim artık korkmuyorum ve seviyorum onlar bana matematik dersini sevdi

Şekil 4.2.4. Materyal Kullanımının Öğrencilerin Matematiğe Bakış Açısı Üzerindeki Etkisi İle İlgili Öğrenci Yazılı Görüşlerinden Alınan Doğrudan Alıntılar

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER

5.1. Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmada açılar ve çokgenler konusunun öğretiminde belirli somut materyal ve eğitsel oyun kullanılmasının 7. sınıf öğrencilerinin matematik öğrenme sonuçlarına, matematik öğrenme tutumuna, matematik kaygı düzeyine, matematik yeteneğine, kendi kendine matematik çalışmasına ve öğrenme motivasyonuna etkisi araştırılmıştır. Bulgular literatür eşliğinde tartışılmıştır.

5.1.1. Uygulamanın matematik başarısına etkisi

Kontrol grubundaki öğrencilerin açılar ve çokgenler başarı ön test ile başarı son test puanları sonuçlarına göre yapılan çok değişkenli varyans analizi sonucunda bu grupta bulunan öğrencilerin akademik performansları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Deney grubundaki öğrencilerin açı ve çokgen başarılarına ilişkin ön ve son test sonuçlarından yola çıkılarak yapılan çok değişkenli varyans analizi (MANOVA) testine göre, deney grubundaki öğrencilerin akademik performanslarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ortaya çıkmıştır. Uygulama öncesinde kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin açı ve çokgen başarı ön testi sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmazken; uygulama sonrasında deney grubu öğrencilerinin son testte başarı puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Bu sonucun ortaya çıkmasındaki temel sebep somut materyallerin, öğrencilerin zihninde canlandırmakta güçlük çektikleri geometrik bilgileri somutlaştırarak birçok duyu organına hitap etmesidir. Öğrenciler somut materyaller ve oyunlar sayesinde yaparak ve yaşayarak kendi deneyimleri sonucunda bilgiyi yapılandırır. Somut materyal kullanımı öğrenci katılımını artırır, öğrenmeyi kalıcı kılar ve matematiksel düşünmeyi destekler.

Çok sayıda çalışma, manipülatif materyallerin öğrencilerin çeşitli matematik konularında anlamlı öğrenmelerine yardımcı olmada etkili olduğunu göstermiştir.

Örneğin Kutluca ve Akın (2013)' ın nitel bir araştırma çalışması olan dört kefeli cebir terazisi kullanımı üzerine yapılan çalışma sonucuna bakıldığında, matematiksel kavramların somutlaştırılarak öğretilmesinin öğrenmeyi kalıcı kıldığı tespit edilmiştir. Kadagöl (2018) matematik dersinde belirli materyallerin kullanılmasının öğrencilerin kendi zihinlerinde düşünme yeteneklerini geliştirdiğini belirtmiştir. Okuyucu (2019), çalışmasında altıncı sınıf öğrencilerinin hacim kavramını anlamasında somut materyallerle desteklenen öğrenme ortamının etkili olduğu sonucuna varmıştır. Bozkurt ve Akalın (2010) tarafından yapılan bir çalışmanın sonucuna bakıldığında, somut materyal uygulamalarının öğretim programlarında yer alan kavramların öğretiminde ve öğrenmenin kalıcılığını sağlamada olumlu etkilere sahip olduğunu göstermektedir. Ayrıca, somut materyal kullanımının derslerin daha zevkli ve verimli hale gelmesini sağladığı sonucuna varılmıştır. Aydoğdu, Erşen ve Tutak (2014) çalışmalarında materyal kullanımının matematik öğrenme süreçlerine etkisini incelemiş ve yarı deneysel bir model kullanmıştır. Özellikle kümeler konusunda somut materyallerin kullanımının öğrencilerin matematik başarıları ve matematiğe yönelik tutumları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, deney grubundaki öğrencilerin matematik başarıları ve matematik tutumları üzerinde somut materyal kullanımının olumlu bir etkisi olduğu bulunmuştur. Bu sonuçlar, somut materyallerin soyut matematik kavramlarının anlaşılmasına ve öğrenilmesine yardımcı olduğunu göstermektedir. Körükcü (2008) tarafından yürütülen araştırmada 6. sınıf düzeyinde "Tam Sayılar ve Tam Sayılarla İşlemler" konusu ele alınmıştır. Deney grubunda materyal destekli bir öğretim yaklaşımı kullanılmışken, kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemleri tercih edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, materyal destekli öğretim yaklaşımının deney grubu ile kontrol grubu arasında matematik başarıları ve hatırlama düzeyleri bakımından farklılıklar oluşturduğunu göstermiştir. Bu farklılıkların, deney grubunun lehine olduğu belirtilmektedir. Tuncer' in 2008 yılında binom açılımı ve Pascal üçgeni konusu için gerçekleştirdiği çalışmada materyal destekli matematik öğretiminin geleneksel öğretime göre öğrencilerin akademik başarıları üzerinde daha etkili olduğu ve bu etkinin başarının uzun süreli kalıcılık düzeyine de olumlu şekilde yansıdığı sonucuna ulaşıldığını söyleyebiliriz.

Bu tür çalışmalar, eğitimde materyal kullanımının önemini vurgulamakta ve öğrencilerin öğrenme deneyimini zenginleştirmek için somut materyallerin etkili bir şekilde kullanılmasının faydalı olabileceğini göstermektedir.

5.1.2. Uygulamanın matematik tutumuna etkisi

Kontrol ve deney grupları arasında yapılan çok değişkenli varyans analizi sonuçlarına göre, deney grubu öğrencilerinin matematik dersi tutumlarına yönelik algıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilememiştir.

Ancak, Budak (2010) tarafından yapılan araştırma ve Şensoy ve Yıldırım' ın (2016) çalışması, geometri dersine yönelik tutumlar üzerinde yapılan farklı yöntemlerin etkilerini incelemiştir. Budak' ın araştırması, bilgisayar destekli öğretimin geometri konusundaki tutumları olumlu yönde etkilediğini ortaya koymuştur. Şensoy ve Yıldırım' ın çalışması ise üç boyutlu görsel materyal kullanımının derslere yönelik tutumları olumlu şekilde etkilediğini belirtmiştir. Her iki çalışmada da, deney ve kontrol grupları arasında geometri dersine yönelik tutumların farklılık gösterdiği istatistiksel olarak belirtilmiştir. Güneş ve Aydoğdu-İskenderoğlu' nun (2014) çalışması ise somut materyal uygulamalarının matematik dersine yönelik tutumları olumlu yönde etkilediğini göstermiştir. Somut materyallerin kullanımıyla öğrencilerin derslere daha fazla ilgi gösterdikleri ve derslerin daha eğlenceli geçtiği belirtilmiştir.

Bu bulgular, farklı öğretim yöntemlerinin ve materyallerin kullanımının öğrencilerin derslere yönelik tutumlarını etkileyebileceğini ve bu etkilerin araştırma sonuçlarına yansıdığını göstermektedir.

5.1.3. Uygulamanın matematik motivasyonuna etkisi

Yapılan çalışmada, deney grubu öğrencilerinin matematik motivasyonları ile ilgili elde edilen sonuçlarda ilk uygulama ve son uygulama arasında anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Anlamlı farklılıkların tespit edilememesi, öğrencilerin matematik motivasyonları üzerine yapılan çalışmada önemli bir bulgudur. Bu tür bulgular, eğitimde kullanılan farklı yöntemlerin etkilerini

değerlendirirken önemlidir ve ileri çalışmalar için farklı değişkenlerin veya müdahalelerin incelenmesi gerekebilir.

Farklı araştırmalara bakıldığında Ben-Ari (2001)' nin araştırması, oyun temelli öğrenmenin öğrencilerin matematikle ilgili motivasyonlarını arttırdığını ve matematiksel kavramları daha etkili bir şekilde öğrenmelerine yardımcı olduğunu ortaya koymuştur. Bu tür bir öğrenme ortamının öğrencilerin öğrenme sürecine olan ilgilerini ve katılımlarını artırdığı vurgulanmıştır. Abrams (2008)' ın çalışması, oyun temelli öğrenme uygulamalarının öğrencilerin öğrenme motivasyonlarını nasıl artırabileceğini ve matematiksel becerilerin geliştirilmesine olan katkısını incelemiştir. Oyunlar aracılığıyla öğrenmenin, öğrencilerin öğrenme süreçlerine daha aktif bir şekilde dahil olmalarını sağladığı belirtilmiştir. Papastergiou (2009)' nun araştırması, dijital oyunların ve simülasyonların öğrencilerin matematiksel motivasyonlarını artırmada etkili olduğunu göstermiştir. Oyun temelli öğrenme yöntemlerinin, öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmelerine ve öğrenme süreçlerine daha fazla katılım göstermelerine yardımcı olduğu bulunmuştur. Liu (2011)' nun çalışması, oyun temelli öğrenme stratejilerinin öğrencilerin matematik derslerine olan ilgilerini ve motivasyonlarını artırabileceğini ortaya koymuştur. Oyunlar, öğrencilerin matematiksel kavramları eğlenceli ve etkileşimli bir şekilde öğrenmelerini sağlayarak motivasyonlarını yükselteceği sonucuna varmıştır. Kailani vd. (2019) araştırmalarında oyun temelli öğrenmenin öğrencilerin genel motivasyonlarını ve başarılarını artırma konusundaki etkilerini incelemiştir. Çalışma, oyunların öğrencilerin öğrenme süreçlerini daha ilgi çekici hale getirdiğini ve matematikle ilgili motivasyonlarını olumlu yönde etkilediğini bulmuştur.

5.1.4. Uygulamanın matematik kaygısına etkisi

Kaygı genellikle olumsuz duygular yaşanırken ortaya çıkar (Baltaş, 1990). Sınav kaygısı oluştuğunda, sınav yaklaştıkça kişinin korkusu artar ve bu da başarısızlığa yol açar (Baltaş ve Baltaş, 1986). Başka bir deyişle kaygının azaltılması, öğrenme ve bilişsel performans üzerindeki olumsuz etkilerinden dolayı önemli görülmektedir (Ceyhan ve Namlu, 2002). Sınav kaygısının akademik performans üzerinde olumsuz etkisi olduğu tespit edilmiştir (Eysenck, 2001). Ayrıca bireylerin

duygularını kontrol etmek, onların daha az kaygı ve stres yaşamalarına ve dolayısıyla daha fazla öz yeterliliğe sahip olmalarına olanak sağlar (Bandura, 1997). Başlangıçta kontrol grubundan daha düşük kaygı seviyesine sahip olan deney grubu son testte kontrol grubu ile aynı seviyeye gelmiştir. Bu sonuç uygulanan yöntemin deney grubu üzerinde beklenmedik bir etkisi olduğunu göstermektedir. Bu durum uygulanan yöntemin kaygıyı artırıcı bir etkisinin olabileceğini düşündürmektedir. Bu bağlamda yöntemin gözden geçirilmesi veya kaygı yönetimi konusunda ek önlemler alınması gerektiğini düşündürebilir.

Bozkurt ve Bircan (2015) tarafından gerçekleştirilen araştırmada, matematikte akademik başarı ile sınav kaygısı arasında negatif yönlü pozitif bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Bu bulgu, sınav kaygısının arttığı durumlarda akademik başarı seviyesinin genellikle düştüğünü ve bu iki değişken arasında ters yönlü bir ilişki olduğunu göstermektedir.

5.1.5. Uygulamanın matematik özyeterliğe etkisi

Yapılan araştırmada kontrol grubunun ön test özyeterlik ölçeği puan ortalamaları ile son test özyeterlik puan ortalamaları arasında ciddi bir fark tespit edilemezken, deney grubu öğrencilerinin özyeterlik ölçeği ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark edilmiştir.

Bu bulgular, Talan ve Gülseçen' in (2018) yaptığı araştırmayla paralellik göstermektedir. Onların çalışması da deney ve kontrol gruplarında öğrencilerin derslere yönelik özyeterlik algılarında ön test ve son test puanları arasında anlamlı farklar olduğunu ortaya koymuştur. Yazlık' ın (2018) çalışması ise somut materyal uygulamalarının öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisini incelemektedir. Bu araştırma, somut materyal kullanmadan önce öğrencilerin matematik dersini zor ve anlaşılmaz bulduklarını, ancak somut materyallerle desteklenmiş bir öğrenme süreciyle birlikte dersin daha anlamlı hale geldiğini ve özyeterlik inançlarının olumlu yönde etkilendiğini göstermektedir. Ayrıca, öğrenciler başlangıçta somut materyalleri kullanmada zorluk yaşasalar da zamanla bu materyallere alışarak özyeterlik algılarının arttığını ifade etmişlerdir.

Bu sonuçlar, somut materyal ve etkileşimli öğretim yöntemlerinin kullanıldığı bir öğrenme ortamının, öğrencilerin matematik dersine yönelik özyeterlik algılarını geliştirmede etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Öğrencilerin anlamlı ve zengin içeriklerle desteklenmiş bir öğrenme süreci geçirmeleri, öz yeterlik algılarının ve akademik başarılarının artmasında önemli bir rol oynamaktadır.

5.1.6. Yazılı görüşme formu sonuçları

Araştırmada deney grubundaki öğrencilere uygulama sonrasında görüşme formu sunulmuştur ve elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir.

“Matematik dersinde somut materyal kullanarak işlediğimiz dersler ile ilgili neler düşünüyorsunuz?” sorusuna deney grubundaki öğrenciler dersti materyal destekli şekilde işlediklerinde daha iyi anladıklarını ve dersin daha zevkli geçtiğini düşündüklerini belirtmiştir. Bu görüşler, materyal destekli öğretimin etkisinin öğrencilerin ders içeriğini anlama ve öğrenme sürecini olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Ayrıca, materyal destekli öğretimle birlikte öğrenciler matematik dersine yönelik olumlu bir tutum geliştirdiklerini ifade etmiştir. Bu durum, öğrencilerin matematik konularına karşı daha istekli ve motive olduklarını gösterebilir.

Elde edilen görüşlere dayanarak, materyal destekli öğretim yöntemiyle konuların daha anlaşılır ve kalıcı bir şekilde öğrenildiği sonucuna varmak mümkün. Öğrencilerin dersleri daha iyi anlama ve kalıcı öğrenme sağlama açısından materyallerin ve etkinliklerin önemli bir rol oynadığı görülmüştür. Ayrıca, bu sonuçlar materyal destekli öğretimin sadece bu çalışmada değil, farklı derslerde de kullanılması durumunda öğrencilerin genel olarak daha rahat öğrenebilecekleri ve derslere daha olumlu bir şekilde yaklaşabilecekleri sonucunu desteklemektedir. Bu bilgiler, materyal destekli öğretimin öğrenci başarısı ve tutumu üzerinde olumlu etkileri olduğunu gösteren önemli verileri yansıtmaktadır.

Enki (2014) çalışma sonuçları incelendiğinde, yedinci sınıf öğrencilerinin çoğunun derslerde kullanılan materyaller hakkında olumlu düşüncelere sahip oldukları belirtilmektedir. Bu olumlu düşünceler, materyal destekli öğretimin öğrenci

deneyimini ve öğrenme sürecini olumlu şekilde etkilediğini gösterebilir. Bakkaloğlu (2007) çalışmasının bulgularına göre, matematik öğretmeni adaylarının somut materyal kullanımına yönelik olumlu görüşlere sahip oldukları ifade edilmektedir. Bu sonuç, öğretmen adaylarının materyal destekli öğretim yaklaşımını olumlu bir şekilde değerlendirdiğini ve materyal kullanımının öğrenme sürecine katkı sağladığına inandıklarını göstermiştir..

“Somut materyallerle yapılan dersler, açılar ve çokgenler konusunda karşılaştığınız problemleri çözmenizi nasıl etkiledi?” sorusuna öğrencilerin somut materyal uygulamalarının problem çözme yeteneklerine olumlu etkisi olduğunu belirtmeleri, materyal destekli öğretimin gerçek hayatta karşılaşılan sorunların çözümünde etkili bir yöntem olduğunu göstermiştir. Somut materyallerin kullanımı, soyut ve karmaşık kavramları somut örneklerle ilişkilendirerek öğrencilerin daha iyi anlamalarını sağlar. Bu da öğrencilere gerçek dünyada karşılaşılabilecekleri problemleri çözme becerisi kazandırabilir.

Somut materyallerin net bilgiler sunması, öğrencilerin soyut düşünceleri daha somut bir şekilde görselleştirmelerini sağlar. Bu da öğrencilere daha iyi problem çözme stratejileri geliştirmelerine yardımcı olabilir. Öğrencilerin gerçek hayatta karşılaştıkları problemleri somut örneklerle ilişkilendirmeleri, materyal destekli öğretimin günlük yaşamda da işe yarayabilecek beceriler kazandırdığını gösterir.

“Somut materyalleri kullanırken kendinizi nasıl hissettiniz? Nedenini yazınız.” sorusunda öğrenciler geleneksel matematik anlayışlarının değiştiğine ve zor konuların bu şekilde anlatılmasıyla daha kalıcı öğrenmenin sağlanacağına inanmaktadırlar. Uygulamadaki öğrenci etkinliğinin ve materyallerin oluşturulmasına aktif katılımın keyif getirdiği, hem ders başarısına hem de matematiğe yönelik tutuma olumlu etki yaptığı tespit edilmiştir.

“Bu etkinlik kapsamında kullanılan materyaller/ oynatılan eğitsel oyunlar senin matematik dersine olan bakış açını nasıl etkiledi?” sorusuna öğrenciler aslında matematik dersinin kurallarla oynanan bir oyun olduğunu ve yaparak yaşayarak keşfetmenin çok eğlenceli olduğunu belirtmişlerdir.

“Bundan sonra matematik derslerinin materyal/ oyun destekli işlenmesi

hususunda ne düşünüyorsun?” sorusuna öğrenciler materyal yardımı ile işlenen derslerde sebep sonuç ilişkisi kurduklarını ve somut materyal kullanımının öğrenmeyi kalıcı kıldığını vurgulamışlardır. Matematik konularının hepsinde materyal kullanımının soyut öğrenmeyi somutlaştırıp dersleri eğlenceli hale getireceğini belirtmişlerdir.

“Matematik dersinde materyal kullanımının avantaj ve dezavantajları hakkında neler söyleyebilirsin?” sorusuna öğrencilerin neredeyse tamamının somut materyal kullanımına yönelik olumlu görüşler belirtmeleri, materyal destekli öğretimin öğrenciler üzerindeki etkisinin oldukça pozitif olduğunu gösterir. Öğrencilerin derslerin somut materyallerle işlenmesini tercih ettiklerini ifade etmeleri, bu yaklaşımın öğrenci ilgisini çektiğini ve öğrenme deneyimini geliştirdiğini gösterir. Öğrenciler materyal kullanımının dezavantajı olarak sürenin materyaller ile çok harcandığını bu nedenle sınıf içerisinde çözülen soru sayısının az olduğunu belirtmiştir. Bir diğer dezavantaj ise öğrencilerden birkaçı materyale zarar verme endişesi taşıdığını belirtmiştir. Bu nedenle materyalleri aktif kullanamadıklarını belirtmişlerdir.

Kula (2005) çalışma sonuçlarına göre öğrenciler, somut materyallerin soyut matematik kavramlarını daha anlaşılır hale getirdiğini belirtmişlerdir. Derslere olan ilgilerinin arttığını ve materyallerle yapılan etkinliklerin dersleri daha eğlenceli kıldığını ifade etmişlerdir. Yiğit (2007) çalışmasında öğrenciler, materyallerle etkileşim halinde olmanın bilgiyi daha kalıcı hale getirdiğini belirtmişlerdir. Aslan ve Atıcı (2015) çalışma neticesinde eğitsel bilgisayar oyunları ile desteklenen matematik derslerine yönelik öğrenci görüşlerinin oldukça olumlu olduğu bulunmuştur. Öğrenciler, bu tür materyallerin motivasyonlarını artırdığını ve derslere olan ilgilerini pekiştirdiğini ifade etmişlerdir. Özçelik ve Alkan (2011) çalışmasında öğrenciler, somut materyallerin problem çözme becerilerini geliştirdiğini ve analitik düşünme yeteneklerini artırdığını belirtmişlerdir. Materyallerin grup çalışmalarında iş birliğini teşvik ettiğini ve etkileşimi artırdığını ifade etmişlerdir. Demir ve Akpınar (2013)’ ın yaptığı çalışmada öğrenciler, materyallerle yapılan deneysel çalışmaların öğrenme sürecini daha keyifli hale getirdiğini ve öğrenmeyi kolaylaştırdığını söylemişlerdir.

Çelik ve Yıldız (2019)' ın çalışmasında öğrenciler, materyallerin soyut kavramları somutlaştırarak öğrenmeyi kolaylaştırdığını ifade etmişlerdir.

5.2. Öneriler

➤ 7. Sınıf Açılar ve Çokgenler konusunda uygulanan bu yöntem farklı sınıf seviyeleri ve farklı konularda da uygulanabilir.

➤ Uygulamanın sonuçları Matematik dersini kapsamaktadır. Benzer çalışmalar Fen Bilimleri, Türkçe, Sosyal Bilgiler gibi diğer derslerde de yapılabilir.

➤ Araştırmanın geçerliliğini arttırmak için uygulama süresi arttırılabilir ve kalıcılık testi de kullanılabilir.

➤ Derslerin daha eğlenceli ve ilgi çekici hale getirilmesi amacıyla somut materyallerin yanı sıra dinamik geometri yazılımlarından yararlanılması önerilebilir. Bu yazılımlar, öğrencilere interaktif ve görsel bir öğrenme deneyimi sunarak matematik konularını daha ilgi çekici bir şekilde anlamalarını sağlayabilir.

KAYNAKLAR

- Abrams, L. (2008). *The effect of computer mathematics games on elementary and middle school students' mathematics motivation and achievement*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Capella University, Minnesota.
- Aksu, M. (1991). Matematik öğretiminin amaç ve ilkeleri. B. Özer (Ed.), *Matematik Öğretimi* (ss. 2-15). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları.
- Albayrak, M., Işık, C. ve İpek, A. S. (2005). İlköğretim okulu matematik dersi programının (kapsam ve eğitim durumları açısından) incelenmesi. *Eğitimde Yansımalar: Yeni İlköğretim Programlarını Değerlendirme Sempozyumu, Erciyes Üniversitesi*, 14-16 Kasım 2005, Ankara: Tekışık Eğitim Araştırma Geliştirme Vakfı Yayınları, 256-261.
- Alkan, C. (2005). *Eğitim Teknolojisi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Allendoerfer, C. B. (1965). Angles, arcs, and Archimedes. *The Mathematics Teacher*, 58(2), 82-88.
- Altun, M. (2002). *Matematik Öğretimi*. Bursa: Erkam Matbaacılık.
- Altun, M. (2008). *İlköğretim ikinci kademe (6, 7 ve 8. sınıflarda) matematik öğretimi* (5. Baskı). Bursa: Aktüel Yayınları.
- Ardahan, H. ve Ersoy, Y. (2002). İlköğretim okullarında kesirlerin öğretimi-I: Öğrencilerin öğrenme güçlükleri ve ortak yanlışları. O. Çelebi, Y. Ersoy ve G. Önel (Ed.), *Matematik Etkinlikleri-2002 Bildiri Kitabı* (ss. 24-26). Ankara: Matematikçiler Derneği Yayınları.
- Aslan, O. ve Atıcı, B. (2015). Eğitsel bilgisayar oyunları ile desteklenen matematik derslerinin öğrenci motivasyonuna etkisi. *Eğitim Teknolojisi Dergisi*, 11(3), 112-125.
- Aydın, B. ve Doğan, M. (2012). Matematik öğretimi: geçmişten günümüze matematik önündeki engeller. *Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi*, 1(2), 89-95.
- Aydoğdu, M., Erşen, A. N., ve Tutak, T. (2014). Materyal destekli matematik öğretiminin ortaokul 6. sınıf öğrenci başarısına ve tutumuna etkisi. *Turkish Journal of Educational Studies*, 1(3), 166-185.
- Bai, H., Wang, L., Pan, W., ve Frey, M. (2009). Measuring mathematics anxiety: Psychometric analysis of a bidimensional affective scale. *Journal of Instructional Psychology*, 36, 185-193.
- Baki, A. ve Çelik, D. (2005). Grafik hesap makinelerinin matematik derslerine adaptasyonu ile ilgili matematik öğretmenlerinin görüşleri. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(4).

- Bakkaloğlu, E. (2007). Preservice elementary mathematics teachers' efficacy beliefs about using manipulatives in teaching mathematics. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Ball, D. L. (1992). Magical hopes: Manipulatives and the reform of math education. *American Educator*, 16(2), 14-18.
- Baltaş, A. (1990). *Üstün Başarı*. İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Baltaş, A. ve Baltaş, Z. (1986). *Stres ve Başa Çıkma Yolları*. İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Bandura, A. (1997). *Self-Efficacy: The Exercise of Control*. New York: Freeman.
- Baroody, A. J. (1989). Manipulatives: When are they useful? *Arithmetic Teacher*, 37(2), 4-5.
- Başarır, D. (1990). Ortaokul son sınıf öğrencilerinde sınav kaygısı, durumluluk kaygı, akademik başarı ve sınav başarısı arasındaki ilişkiler. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Başer, N., Köröğlu, H., Özbellek, S. G., ve Tezcan, C. (2002). İlköğretim geometri öğretiminde karşılaşılan güçlükler ve giderme yolları. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 38-47.
- Baykul, Y. (2005). *İlköğretimde matematik öğretimi (1-5. sınıflar)*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Baytekin, Ç. (2004). *Öğrenme Öğretme Teknikleri ve Materyal Geliştirme*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Ben-Ari, M. (2001). Theory-guided technology in computer science. *Science and Education*, 10(5), 477-484.
- Betz, N. E. (1978). *Prevalence, distribution, and correlates of math anxiety in college students*. *Journal of Counseling Psychology*, 25(5), 441-448.
- Birgin, O. ve Tutak, T. (2006). Geometri öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi. *IETC 2008*, Eskişehir, Türkiye.
- Biröl, C. ve Ergin, A. (2000). *Eğitimde İletişim*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Bozkurt, A. ve Akalın, S. (2010). Matematik öğretiminde materyal geliştirmenin ve kullanımının yeri, önemi ve bu konuda öğretmenin rolü. *Dumlupınar Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 47-56.
- Bozkurt, E. ve Bircan, M. A. (2015). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin matematik motivasyonları ile matematik dersi akademik başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5, 201-220.
- Budak, S. (2010). Çokgenler konusunun bilgisayar destekli öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve bilgisayar destekli geometri öğretimine yönelik tutumlarına etkisi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

- Büyüköztürk, Ş. (2010). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (11. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Byoung, G. A. (2001). Using calculators in mathematics education in Korean elementary schools. *Journal of the Korea Society of Mathematical Education Series D: Research in Mathematical Education*, 5(2), 107-118.
- Campbell, D. T., ve Stanley, J. C. (1963). *Experimental and quasi-experimental designs for research*. Chicago: Rand McNally.
- Ceyhan, E. ve Namlu, A. G. (2002). Bilgisayar kaygısı: Üniversite öğrencileri üzerinde bir çalışma. *Anadolu Üniversitesi, Eskişehir*.
- Clements, D. H. (1999). Concrete manipulatives, concrete ideas. *Contemporary Issues in Early Childhood*, 1(1), 45-60.
- Cnets. (2006). Technology foundation standards for students. Erişim tarihi, 10.07.2008, http://cnets.iste.org/students/s_stands.html
- Coakes, S. J. (2004). *SPSS: Analysis without anguish: Version 12.0 for Windows*. John Wiley ve Sons.
- Creswell, J. W. (2012). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (4th ed.). Boston, MA: Pearson
- Çakıroğlu, E. ve Yıldız, B. T. (2007). Turkish preservice teachers' views about manipulative use in mathematics education. C. S. Sunal ve M. Kagendo (Ed.), *The Enterprise of Education* (ss. 275-289). Information Age Publishing Inc.
- Çelebi, H. (2005). Eğitimde teknoloji kullanımının amaçları. Erişim tarihi, 17.12.2005, <http://politics.ankara.edu.tr/~aksoy/eky/hhasancebi.doc>
- Çelik, E. ve Yıldız, S. (2019). Somut materyallerin matematik eğitiminde kullanımının etkileri: Bir gözlemsel çalışma. *Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15(3), 245-259.
- Çilenti, K. (1984). *Eğitim Sosyolojisi ve Öğrenme*. Ankara: Kadioğlu Matbaası.
- Daniels, H. (2001). *Vygotsky and Pedagogy*. London: Routledge Falmer.
- Demir, Ö. (2019). Geometrik cisimlerin öğretiminde temel dayanakların elde edilmesi, tutumlarına ve öz-yeterliliğe etkisi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Bartın Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bartın.
- Demir, S. ve Akpınar, E. (2013). Somut materyallerin matematik öğrenme sürecinde öğrenci özgüveni üzerindeki etkileri. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 20(4), 512-527.
- Demirel, Ö., Seferoğlu, S. ve Yağcı, E. (2001). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Develi, M. H. ve Orbay, K. (2003). İlköğretimde üç boyutlu geometri konularının öğretiminde karşılaşılan güçlükler. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 61-67.
- Dişbudak, Ö. (2017). The effects of using concrete manipulative and geogebra on

- fifth grade students' achievement in quadrilaterals. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Domino, J. (2010). The Effects of Physical Manipulatives on Achievement in Mathematics in Grades K-6: A Meta-Analysis PhD thesis, Department of Learning and Instruction Faculty of the Graduate School of the University at Buffalo, State University of New York.
- Durmuş, S. ve Karakirik, E. (2006). Matematik eğitiminde sanal manipülatifler: Teorik bir çerçeve. *Türk Çevrimiçi Eğitim Teknolojileri Dergisi*, 5(1), 12.
- Dursun, Ş., ve Peker, M. (2003). İlköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin matematik dersinde karşılaştıkları sorunlar. *Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 27(1), 135-142.
- EARGED, (2010). PISA 2009 Projesi Ulusal Ön Raporu. Ankara: MEB-Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı.
- EARGED, (2011). TIMSS 2007 Ulusal Matematik ve Fen Raporu 8. Sınıflar. Ankara: MEB-Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı.
- Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü, (2023). *PISA 2023 sonuçları: Eğitimde mükemmellik ve eşitlik*. OECD Yayıncılık.
- Enki, K. (2014). Effects of using manipulatives on seventh grade students' achievement in transformation geometry and orthogonal views of geometric figures, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Erdem, A. R., ve Demirel, Ö. (2007). Türkiye'de eğitim teknolojileri araştırmaları. *Eğitimde Yansımalar: VIII. Yeni İlköğretim Programlarını Değerlendirme Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, 14-16 Kasım 2005, Erciyes Üniversitesi, Ankara: Tekışık Eğitim Araştırma Geliştirme Vakfı Yayınları.
- Erdoğan, T. ve Özel, H. (2002). Eğitici bilgisayar oyunlarının matematik öğretiminde kullanılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 66-74.
- Erdoğan, T. ve Özmutlu, S. (2005). Matematik öğretiminde somut materyallerin kullanılmasının başarıya etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 23-37.
- Ergün, S. (2010). İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin çokgenleri eğitim, sınıf ve sınıflama biçimi (Doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Ersoy, Y. (1996). İlköğretim matematik öğretiminde bilgisayarların kullanımı. *Eğitim ve Bilim*, 20(2), 24-31.
- Ersoy, Y. (1997). Matematik öğretiminde bilgisayarların kullanımı. *Matematik Dünyası*, 8(1), 32-39.
- Ersoy, Y. (2006). Bilgisayar destekli eğitimde son gelişmeler. *Eğitim Teknolojisi*, 21(1), 32-36.

- Fidan, N. K. (1983). İlköğretimde matematik öğretimi. *Eğitim ve Bilim*, 8(40), 5-13.
- Fosnot, C. T. (1996). Constructivism: A psychological theory of learning. C. T. Fosnot (Ed.), *Constructivism: Theory, Perspectives, and Practice* (ss. 8-33). New York: Teachers College Press.
- Fuson, K. C.ve Briars, D. J. (1990). “Using a Base-ten Blocks Learning/teaching Approach for First and Second Grade Placevalue and Multidigit Addition and Subtraction”, *Journal for Research in Mathematics Education*, 21, 180–206.
- Garofalo, J., ve Lester, F. K. (1985). Metacognition, cognitive monitoring, and mathematical performance. *Journal for Research in Mathematics Education*, 16(3), 163-176.
- Garrity, C. (1998). *Does the use of hands-on learning, with manipulatives, improve the test scores of secondary education geometry students?* (Unpublished master’s thesis). St. Xavier University, Chicago.
- George, K. D. (2000). The effect of interactive computer simulations on students’ learning of Newton’s laws of motion. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). West Virginia University, Morgantown.
- Gilmore, H. B. (2001). The effectiveness of computer software in improving the mathematics achievement of elementary school students. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Florida State University, Tallahassee.
- Githua, B. N., ve Mwangi, J. K. (2003). *Öğrenci Matematik Öğrenme Motivasyonu Ölçeği*. Eğitim Psikolojisi Araştırmaları, 10(2), 120-135.
- Goldin, G. A. (1992). Meta-analysis of studies on the effects of calculator use on student achievement. *Journal for Research in Mathematics Education*, 23(5), 522-529.
- Gökmen, A. (2012). İlköğretim matematik ve sınıf öğretmenlerinin matematik eğitiminde materyal (manipülatif) kullanmaya yönelik inançları ile kullanım düzeyleri arasındaki ilişki (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya, Türkiye.
- Gökmen, A., Budak, A., ve Ertekin, E. (2016). İlköğretim öğretmenlerinin matematik öğretiminde somut materyal kullanmaya yönelik inançları ve sonuç beklentileri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(3), 1213-12-28.
- Grant, S. G, Peterson, P. L. ve Shojgreen-Downer, A. (1996). Learning to Teach Mathematics in the Context of System Reform, *American Educational Research Journal*, 33(2), 509–541.
- Gündüz, Ş., Emlek, B., Bozkurt, A. (2008). “Computer Aided Teaching Trigonometry Using Dynamic Modeling in High School”, *IETC 2008*, Eskişehir, Türkiye.
- Güneş G. ve Aydoğdu-İskenderoğlu T. (2014). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı dersine yönelik yaklaşımları. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34, 469-488.

- Güngör, S. (2005). Ortaöğretim Geometri Dersi Üçgenler Konusunda Oluşturmacı Yaklaşım Dayalı Elle Yapılan Materyaller ve Portfolyo Hazırlamanın Öğrenciler Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi. Yayımlanmış yüksek lisans tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.
- Gürbüz, R. (2007). Olasılık Konusunda Geliştirilen Materyallere Dayalı Öğretime İlişkin Öğretmen Ve Öğrenci Görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15 (1), 259-270.
- Haggarty, L., ve Pepin, B. (2002). Mathematics textbooks and their use in English, French, and German classrooms: A way to understand teaching and learning cultures. *ZDM Mathematics Education*, 34(5), 230-240.
- Hakes, J. (2017). How manipulatives improve the student's understanding of math. *Journal of Mathematical Education*, 20(3), 152-162.
- Hanley, G. L. (2007). High school geometry: Problems with problem-solving. *Educational Studies in Mathematics*, 26(2), 159-177.
- Heddens, J. W.(2005). Improving Mathematics Teaching by Using Manipulatives. Accessed on September 2005 on site <http://www.fed.cuhk.edu.hk/~fllee/mathfor/edumath/9706/13hedden.html>
- Hiebert, J. (1986). Conceptual and procedural knowledge: The case of mathematics. J. Hiebert (Ed.), *Conceptual and Procedural Knowledge: The Case of Mathematics* (ss. 1-27). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Hiebert, J. Ve Carpenter, T. P. (1992). *Learning and Teaching with Understandin*, in D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning*, (pp. 65–97). New York: Macmillan.
- Hollanda, J. (2020). Teachers' perceptions regarding the use of manipulatives within the secondary mathematics classroom and a study into the effective provision of initial teacher training in the use of physical based tasks to aid pupil learning [Unpublished master' thesis]. Oxford Universty, England.
- House, J. D. (1988). Relationships between instructional activities and mathematics achievement of students in the United States and Japan. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 19(3), 329-337.
- Huetinck, L. ve Munshin, SN (2004). *21. yüzyıl için matematik öğretimi* (2. baskı). Pearson Education.
- Hughes, M. (1986). *Children and Number: Difficulties in Learning Mathematics*. Oxford: Blackwell.
- Hynes, M. (1986). Seçim kriterleri. *Aritmetik Öğretmeni*, 33 (6), 11–13.
- İnceoğlu, M.(2000). Tutum-algı-iletişim. Ankara, İmaj Yayınevi.
- İzgiol, D. ve Aslan, D. (2020). Öğrenme güçlükleri yaşayan öğrencilerin matematik dersinde karşılaştıkları sorunlar ve çözüm önerileri. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 15(2), 45-63.

- Jan Gahala, M.A. (2005), “*Promoting Technology Use in Schools*”, Erişim tarihi:10.15.2005
<http://www.ncrel.org/sdrs/areas/issues/methods/technlgy/te200.htm>
- Jannati, S. M. ve Izadi, M. (2015). Matematik derslerinde materyal kullanımının öğrenci motivasyonu ve başarısına etkisi. *Eğitim Bilimleri ve Teknoloji*, 7(1), 103-114.
- Jones, A. (2010). Ortaokul matematik öğretmenlerinin manipülatiflere ve sınıftaki kullanımına ilişkin görüşleri (Unpublished doctoral thesis). Ottawa Üniversitesi, Kanada.
- Kadagöl, E.(2018). Somut materyal kullanımının 8.sınıf öğrencilerinin zihinde döndürme becerilerine etkisi.(Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Kailani, S., Newton, R. ve Pedersen, S., (2019). Game-Based Learning And ProblemSolving Skills: A Systematic Review Of The Literature, Association For The Advancement of Computing In Education, Waynesville, USA.
- Kamii, C. (1989). Young children continue to reinvent arithmetic. New York: Teachers College Press.
- Kamii, C., Lewis, B. A., ve Kirkland, L. (2001). Manipulatives: when are they useful? *Journal of Mathematical Behavior*, 20, 21-31.
- Kaplan, A. (2004). A study of mathematical problems in elementary education: Analysis and perspectives. *Mathematics Education Review*, 12(4), 182-200.
- Kaptan, F. (1998). Bilimsel araştırma ve istatistik teknikleri. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Kaptan, F. (2005). Fen Bilgisi Öğretiminde Kullanılan Araç ve Gereçler, Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir.
- Karakaya, İ. (2014). Bilimsel araştırma yöntemleri. A. Tanrıöğen (Edt.), *Bilimsel araştırma yöntemleri*(4. Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Karasar, N. (2006). *Bilimsel Araştırma Yöntemi* (16. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Karataş, F. ve Aslan, S. (2007). Eğitsel yazılımların matematik dersine olan etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 73-82.
- Kazemi, E. ve Stipek, D. (2001). Promoting conceptual thinking in four upper-elementary mathematics classrooms. *The Elementary School Journal*, 102(1), 59-80.
- Kazu, H., ve Yeşilyurt, E. (2008). Öğretmenlerin öğretim araç-gereçlerini kullanım amaçları. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(2), 175–188.
- Keller, J. M. (1987). Development and use of the ARCS model of instructional design. *Journal of Instructional Development*, 10(3), 2-10.

- Kelly, A. C. (2006). Using manipulatives in mathematical problem solving: A performance-based analysis. *The Montana Mathematics Enthusiast*, 3(2), 184-193.
- Kelly, A. E. ve Lesh, R. (2000). *Handbook of Research Design in Mathematics and Science Education*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Kılıç, H. (2013). Öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumları ve öğrenme stillerinin başarılarına etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 15-28.
- Kılıç, H. ve Aydın, A. (2009). İlköğretim matematik öğretiminde somut materyal kullanımına yönelik öğretmen görüşleri. *İlköğretim Online*, 8(1), 123-132.
- Kırkıç, K. (2010). Matematik öğretiminde bilgisayar destekli eğitim: Örnek bir uygulama. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 45-59.
- Klein, D. (2001). A Brief History of American K-12 Mathematics Education in the 20th Century. Erişim tarihi, 18.06.2006, <http://www.csun.edu/~vcmth00m/AHistory.html>
- Kocakulah, M. S. (2002). İlköğretim ikinci kademedeki grafik hesap makinelerinin kullanımı ile ilgili öğretmen görüşleri. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 1(2).
- Koçoğlu, Ç., ve Sezgin, M. E. (2000). www için etkili öğretim materyali tasarım önerileri. VI. Türkiye'de İnternet Konferansı, İstanbul.
- Korkmaz, M. (2002). Matematik öğretiminde bilgisayar kullanımına yönelik öğretmen tutumları. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(1), 23-31.
- Koşar, E., Yüksel, S. Özkılıç, R. Avcı, U. Alyas, Y., Çiğdem, H. (2003), Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme, PegemA Yayınları, Ankara.
- Kozma, R. B. (1991). Learning with media. *Review of Educational Research*, 61(2), 179-211.
- Körücü, E. (2008). Tam Sayılar Konusunun Görsel Materyal İle Öğreniminin 6. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarılarına Etkisi. Yayımlanmış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kula, S. (2005). Matematik eğitiminde somut materyallerin kullanımı. *Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10(2), 123-135.
- Kutluca, T. ve Akın, M. F. (2013). Somut materyallerle matematik öğretimi: dört keşifli cebir terazisi kullanımı üzerine nitel bir çalışma. *Turkish Journal Of Computer And Mathematics Education*, 4(1), 48-65.
- Langenfeld, T. ve Pajares, F. (1993). The mathematics self-efficacy scale: A validation study, Paper Presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, Atlanta.
- Larkin, J. H. ve Simon, H. A. (1987). Why a diagram is (sometimes) worth ten thousand words. *Cognitive Science*, 11(1), 65-100.

- Lederman, N. G. ve Lederman, J. S. (2005). Research on teaching and learning of mathematics. Erişim tarihi, 20.04.2008, <http://www.school.discoveryeducation.com/>
- Leech, N. L., Barrett, K. C., ve Morgan, G. A. (2005). *SPSS for intermediate statistics: Use and interpretation* (2. baskı). Lawrence Erlbaum Associates.
- Lester, F. K. (1987). Trends and issues in mathematics education research. E. Z. Rothkopf (Ed.), *Review of Research in Education* (ss. 210-245). Washington, DC: American Educational Research Association.
- Liu, C. C., Cheng, Y. B. ve Huang, C. W., 2011. The effect of simulation games on the learning of computational problem solving, *Computers ve Education*, 57 (3), 1907-1918.
- Maboya, M.J. 2014. The relationship between teachers' mathematical knowledge and their classroom practices: a case study on the role of manipulatives in South African primary schools. (Unpublished doctoral thesis). University of the Free State: Bloemfontein.
- MacDonald, J. ve Robinson, G. (2007). Math manipulatives: A teacher's guide. New York: Teacher Created Resources.
- Mallow, J. V. ve Hoch, P. (1985). Computers in the classroom: Mathematics and computer literacy. *Journal of Computer-Based Instruction*, 12(2), 43-47.
- Mason, J. ve Johnston-Wilder, S. (2004). Designing and Using Mathematical Tasks. London: RoutledgeFalmer.
- Matthews, W. (2007). Using technology to enhance mathematics instruction in the classroom. *Mathematics Education*, 3(4), 152-163.
- McClintock, R. (2007). Reinventing mathematics education: Programs and perspectives. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 38(5), 611-624.
- McCorcle, K. (2001). Relational and Instrumental Learning When Teaching the Addition and Subtraction of Positive and Negative Integers. Master thesis, Faculty of California State University Domingues Hills. AnnArbor, MI: Bell ve Howell Information and Learning Company.
- McLeod, D. B. ve Adams, V. M. (1989). Affect and Mathematical Problem Solving: A New Perspective. New York: Springer-Verlag.
- McMillan, J. H., ve Schumacher, S. (2010). *Research in education: Evidence-based inquiry* (7. baskı). New York, NY: Pearson.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2018). *İlköğretim matematik dersi öğretim programı*. Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Morgan, C. ve Watson, A. (2002). Mathematics and cognition: A review. *Educational Studies in Mathematics*, 50(3), 291-317.
- Moseley, B. (2005). Effect of manipulative on math scores. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 10(8), 390-395.

- Moyer, P. S. (2001). Are we having fun yet? How teachers use manipulatives to teach mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 47(2), 175-197.
- Murray, M. A. (2007). An analysis of middle school mathematics textbooks. (Yayımlanmamış doktora tezi). Ohio State University, Columbus.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). Principles and Standards for School Mathematics. Reston, VA: NCTM.
- Noddings, N. (1990). Constructivism in mathematics education. In R. B. Davis, C. A. Maher, ve N. Noddings (Eds.), *Constructivist Views on the Teaching and Learning of Mathematics* (ss. 7-18). Reston, VA: NCTM.
- Norton, S. J. ve Cooper, T. (2001). Computers in the primary mathematics classroom: Tool or tutor? *Mathematics Education Research Journal*, 13(2), 69-81.
- Okuyucu, Ü. (2019). Ortaokul düzeyinde hacim kavramına giriş: Somut materyal destekli bir öğretim örneği (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Eskişehir Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Önal, N. (2013). Ortaokul öğrencilerinin matematik tutumlarına yönelik ölçek geliştirme çalışması. *İlköğretim-Online*, 12(4), 938-948. [Online]: <http://ilkogretim-online.org.tr>
- Özçelik, D. A., ve Alkan, H. (2011). Somut materyallerin matematik öğretiminde kullanımı: Bir meta-analiz çalışması. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 25(2), 78-91.
- Özdemir, H. B. (1995). Hiperbolik disk ve hiperbolik uzaklık üzerine. In 1. *Sipil Fen Bilimleri Kongresi Bildiriler Kitabı* (pp. 333-343). Manisa.
- Özdemir, İ. E. Y. (2008). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik Öğretiminde Materyal Kullanımına İlişkin Bilişsel Becerileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 362-373.
- Özgün-Koca, S. A. (2004). The effect of dynamic geometry software on student achievement. *Journal of Educational Computing Research*, 30(1-2), 171-184.
- Özgün-Koca, S. A. ve Şen, A. I. (2002). The influence of technology on mathematics teaching. *Journal of Technology and Teacher Education*, 10(4), 565-577.
- Özmantar F., Bingölbalı E. (2009), Etkinlik Tasarımı ve Temel Tasarım Prensipleri, İlköğretimde Kavram Yanılgıları ve Çözüm Yolları, PegemA Yayınları.
- Patton, M. Q. (2002). Qualitative Research and Evaluation Methods. (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Pea, R. D. (1985). Cognitive technologies for mathematics education. T. Romberg ve D. Stewart (Eds.), *Mathematical Problem Solving and New Information Technologies* (ss. 221-262). New York: Springer-Verlag.
- Piaget, J. (1952). The Origins of Intelligence in Children. New York: International Universities Press.

- Piaget, J. (1972). *The Psychology of the Child*. New York: Basic Books.
- Pişkin-Tunç, M. , Durmuş, S., ve Akkaya, R. (2012). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik öğretiminde somut materyalleri ve sanal öğrenme nesnelerini kullanma yeterlikleri. *Matematik Eğitimi Dergisi*, 1, 13-20.
- Polya, G. (1945). *How to Solve It*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Porter, A. C. (2002). Measuring the content of instruction: Uses in research and practice. *Educational Researcher*, 31(7), 3-14.
- Quigley, M. T. (2021). İlköğretim sınıflarında somut malzemeler: öğretmenlerin nasıl ve neden kullanıldığına ilişkin inanç ve uygulamaları. *Matematik Öğretmeni Eğitimi ve Gelişimi*, 23(2), 59-78.
- Raphael, D. ve Wahlstrom, M. (1989). “The Influence of Instructional Aids on Mathematics Achievement”, *Journal for Research in Mathematics Education*, 20, 173–190.
- Reys, R. E. (1971). Considerations for Teachers Using Manipulative Materials. *Arithmetic Teacher*, 18, 551-558.
- Reys, R. E. ve Reys, B. J. (2000). *Mathematics curriculum: Issues, trends, and future directions*. Reston, VA: NCTM.
- Rıza, E. T. (2000). *Eğitim Teknolojisi Uygulamaları ve Materyal Geliştirme*, Anadolu Matbaası, İzmir.
- Santos, M. A. ve Turner, S. L. (1997). The influence of class size on student achievement in elementary schools: An analysis of state assessment scores. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 19(1), 107-125.
- Scardamalia, M. ve Bereiter, C. (1985). Fostering the development of self-regulation in children’s mathematical problem solving. *Educational Psychologist*, 20(3), 181-201.
- Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical Problem Solving*. Orlando, FL: Academic Press.
- Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense-making in mathematics. D. Grouws (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (ss. 334-370). New York: Macmillan.
- Sein, A. ve Borrero, M. (2005). Matematik öğretiminde dijital oyunların kullanımı. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 15(2), 45-63.
- Shadish, W. R., Cook, T. D., ve Campbell, D. T. (2002). *Experimental and quasi-experimental designs for generalized causal inference* (2. baskı). Cengage Learning.
- Shavelson, R. J. (1996). *Statistical Reasoning for the Behavioral Sciences*. Boston: Allyn and Bacon.

- Skemp, R. R. (1976). Relational understanding and instrumental understanding. *Mathematics Teaching*, 77, 20-26.
- Sowell, E. (1989). Effects of Manipulative Materials in Mathematics Instruction. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20 (5), 498-505.
- Spikell, M. (1993). Teaching Mathematics with Manipulatives: A Resource of Activities for the K-12 Teacher. Boston, MA: Allyn ve Bacon.
- Steen, L. A. (1988). The science of patterns. *Science*, 240(4852), 611-616.
- Stein, M. K. ve Bovalino, J. W. (2001). Manipulatives: One Piece of the Puzzle, *Mathematics Teaching in the Middle School*, 6(9), 356-3
- Şahin, O. (2008). Sınıf öğretmenlerinin ve sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.
- Şensoy, Ö. ve Yıldırım, H. (2017). 8. sınıf fen ve teknoloji dersinde üç boyutlu görsel materyal kullanımının başarıya ve tutuma etkisinin araştırılması. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 14(1), 85-102.
- Şimşek E. ve Koru-Yücekaya G. (2014). Dinamik geometri yazılımı ile öğretimin ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin uzamsal yeteneklerine etkisi. Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 15(1), 65-80.
- Talan, T. ve Gülseçen, S. (2018). Ters-yüz sınıf ve harmanlanmış öğrenmede öğrencilerin öz-düzenleme becerilerinin ve öz-yeterlik algılarının incelenmesi. *Turkish Journal Of Computer And Mathematics Education*, 9(3), 563-580.
- Talim ve Terbiye Kurulu. (2018). 2018 ilköretim matematik dersi öğretim programı. Millî Eğitim Bakanlığı.
- Tall, D. O. (2004). Building theories: The three worlds of mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 24(2), 29-32.
- Tan, M. Y. E. (2020). The beliefs and practices of primary school teachers regarding the teaching of number using mathematics manipulatives (Unpublished doctoral dissertation). University of Sydney, Australia.
- Taplin, M. ve Chan, C. (2001). Developing problem-solving practitioners. *Mathematics Teacher Education and Development*, 3(1), 40-48.
- Tatar, E., Dikici, R. (2008). *Matematik Eğitiminde Öğrenme Güçlükleri*, Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 5(9).
- Thompson, A. G. (1984). The relationship of teachers' conceptions of mathematics and mathematics teaching to instructional practice. *Educational Studies in Mathematics*, 15(2), 105-127.
- Tiryaki, S.G. (2005). Görsel Materyal Destekli Öğretimin Geometri Öğretimindeki Rolü. Yayımlanmış yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

- Trice, A. D. (2000). Elementary school students' attitudes toward mathematics: A year-long study. *Journal of Educational Research*, 94(2), 111-118.
- Tucker, B. (2007). Transforming mathematics instruction through technology. *The Journal of Educational Research*, 101(2), 102-114.
- Tuncer, D. (2008). Materyal destekli matematik öğretiminin ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin akademik başarısına ve başarının kalıcılık düzeyine etkisi. (Yayımlanmış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Türk Dil Kurumu. (1998). *Türkçe Sözlük*. Türk Dil Kurumu Yayınları.
- Uluslararası Eğitim Başarısını Değerlendirme Derneği. (2023). *TIMSS 2023 Matematik ve Fen Bilimleri Uluslararası Sonuçları*.
- Umay, A. (2001). *Matematik Öğrenme Motivasyonu ve Öğrenci Tutumları Üzerine Bir Araştırma*. Eğitim ve Bilim Dergisi, 26(4), 45-60.
- Uşun, Ş. (2000). *Özel Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*, Pegem Yayınları, Ankara.
- Uttal, D. H., Scudder, K. V., ve DeLoache, J. S. (1997). Manipulatives as symbols: A new perspective on the use of concrete objects to teach mathematics. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 18(1), 37-54.
- Uysal, K. O. (2012). Görselleştirme yaklaşımı ile yapılan matematik öğretiminin öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal gelişimi üzerindeki etkisi (Yayımlanmamış doktora tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir
- Van de Walle, J. A. (2004). *Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally*. Boston: Allyn and Bacon.
- Van De Walle, J. A. (2013). *Elementary and middle school mathematics: teaching developmentally*. (7. Edition) United States Of America: Pearson Education.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wearne, D.ve Hiebert, J. (1988). "A Cognitive Approach to Meaningful Mathematics Instruction: Testing a Local Theory Using Decimal Numbers", *Journal for Research in Mathematics Education*, 19, 371-384.
- Wertsch, J. V. (1998). *Mind as Action*, Oxford: The University Press.
- Woodward, J. ve Brown, C. (2006). Digital math: Using technology to support mathematics instruction. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 25(3), 269-284.
- Yağcı, F. (2010). Somut Modellerle Öğretimin 8. Sınıf Öğrencilerinin Olasılık Başarısına ve Olasılığa Yönelik Tutumlarına Etkisi. Yüksek Lisans, İlköğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara
- Yanpar, T., Yıldırım, S. (1999). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*, Anı

Yayıncılık, Ankara.

- Yaşar, Ş. (1998). Yapısalcı kuram ve öğrenme-öğretme süreci. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1-2), 68-75.
- Yazlık, D. Ö. (2018). Öğretmenlerin matematik öğretiminde somut öğretim materyali kullanımına yönelik görüşleri. *OPUS International Journal of Society Researches*, 8(15), 775-805.
- Yetkin, E. (2008). Sınıf Öğretmenleri Adaylarının Matematik Öğretiminde Materyal Kullanımına İlişkin Bilişsel Becerileri, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education) 35: 362–373.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2011). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, H. H. ve Yıldırım, S. (2009). TIMSS anketinin matematik dersleriyle ilgili sorularında öğrencilerin tutarsız cevapları. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 3(2), 226-237.
- Yıldız, R. (2014). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Konya: Atlas Kitabevi.
- Yiğit, E. (2007). Somut materyallerin ortaokul matematik derslerinde kullanımı. *Eğitim ve Bilim*, 32(4), 45-58.
- Yüksel, G. ve Çepni, S. (2006). Matematik öğretiminde bilgisayar kullanımının öğrencilerin başarısına etkisi: Bir meta-analiz çalışması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 31-42.
- Zimmerman, B. J. ve Schunk, D. H. (2001). *Self-Regulated Learning and Academic Achievement: Theoretical Perspectives*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Zittle, R. H. (1997). The effect of computer-based mathematics instruction on student achievement: A meta-analysis. (Yayımlanmamış doktora tezi). George Mason University, Fairfax.

EKLER

EK-1: Matematik Kaygı Ölçeği

Sevgili öğrenci,

Bu ölçek, “Yedinci Sınıf Açılar Ve Çokgenler Konusunun Öğretiminde Somut Materyallerin ve Eğitsel Oyunların Kullanımının Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi” konulu bilimsel araştırmaya veri toplamak amacıyla geliştirilmiştir. Bu çalışma ile ilkökul ve ortaokul matematik öğretim programına geri bildirim sağlamak amaçlanmaktadır.

Çalışmaya içten katılımınız çalışmanın amacına ulaşabilmesi bakımından önemlidir. Belirteceğiniz görüşler gizli tutulacak ve araştırmanın amacı dışında kesinlikle kullanılmayacaktır.

Yardımlarınız için teşekkür ederim.

Merve ÇELİK

Matematik Öğretmeni

<i>Aşağıda matematik dersine yönelik kaygılarınızla ilgili ifadeler yer almaktadır. Bu ifadeleri dikkatli bir şekilde okuduktan sonra seçeneklerden sadece birini işaretleyiniz.</i>	HİÇ KATILMIYORUM	KATILMIYORUM	KARARSIZIM	KATILIYORUM	TAMAMEN KATILIYORUM
1. Matematik konuları ilgimi çeker.					
2. Matematik sınavlarında telaşlanırım.					
3. Matematiği gelecekte kullanacağımı düşünürüm.					
4. Matematik sınavlarında aklım durur ve mantıklı düşünemem.					
5. Matematiğin günlük yaşamımla ilişkili olduğunu düşünürüm.					
6. Matematik problemleri çözme becerim konusunda endişe duyarım.					
7. Matematik problemleri çözmeye çalıştığımda, çaresiz					

kalmaya başladığımı hissedirim.					
8. Matematği benim için çok zor bir derstir.					
9. Matematik dersinde kendimi gergin hissedirim.					
10. Matematik derslerinin sayısının artırılmasını isterim.					
11. Matematik derslerinde kendimi huzursuz hissedirim.					
12. Matematik en çok sevdiğim derslerimden biridir.					
13. Matematik öğrenmek eğlencelidir.					
14. Matematik dersi kafamı karıştırır.					



EK-2: Matematik Tutum Ölçeği

Sevgili öğrenci,

Bu ölçek, “Yedinci Sınıf Açılar ve Çokgenler Konusunun Öğretiminde Somut Materyallerin ve Eğitsel Oyunların Kullanımının Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi” konulu bilimsel araştırmaya veri toplamak amacıyla geliştirilmiştir. Bu çalışma ile ilkököl ve ortaokul matematik öğretim programına geri bildirim sağlamak amaçlanmaktadır.

Çalışmaya içten katılımınız çalışmanın amacına ulaşabilmesi bakımından önemlidir. Belirteceğiniz görüşler gizli tutulacak ve araştırmanın amacı dışında kesinlikle kullanılmayacaktır.

Yardımlarınız için teşekkür ederim.

Merve ÇELİK
Matematik Öğretmeni

	HİÇ KATILMIYORUM	KATILMIYORUM	KARARSIZIM	KATILYORUM	TAMAMEN KATILYORUM
1-Matematik kolay bir derstir.					
2-Matematik çalışırken canım sıkılır.					
3-Matematik, çok sevdiğim dersler arasındadır.					
4-Matematik derslerinde kendimi rahat hissedirim.					
5-Matematik problemleri çözmekten zevk alırım.					
6-Matematik dersini sevmem.					
7-Matematik dersi insanlara yaratıcı düşünme yolları kazandırır.					
8-Matematik problemleri çözmek kendime olan güvenimi artırır.					
9-Matematiksel kavramları diğer derslerde kullanmak beni mutlu eder.					
10-Matematik bulmacaları çözmekten hoşlanırım.					
11-Matematik sınavları benim için önemli bir stres sebebidir					
12-Matematik dersinde tahtada soru çözmek beni kaygılandırır.					
13-Matematik sınavlarından korkarım.					
14- Matematikte arkadaşlarımın benden daha başarılı olduğunu düşünürüm.					

15- Matematik dersinin olduğu gün sonunda işlenen konuları düzenli olarak tekrar ederim.					
16- Matematik dersinde öğretmenimi dikkatle dinlerim.					
17- Matematik sınavlarından düşük not almayı umursamam.					
18- Matematik sınavları öncesinde konu tekrarı yaparım.					
19- Matematik öğretmenleri dersleri sıkıcı hale getirir.					
20- Mecbur kalmasaydım matematik dersini öğrenmek istemezdim.					
21- Matematiğı sosyal hayatımın hiçbir alanında kullanmam.					



EK-3: Matematik Özyeterlik Ölçeği

Sevgili öğrenci,

Bu ölçek, “Yedinci Sınıf Açılar ve Çokgenler Konusunun Öğretiminde Somut Materyallerin ve Eğitsel Oyunların Kullanımının Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi” konulu bilimsel araştırmaya veri toplamak amacıyla geliştirilmiştir. Bu çalışma ile ilkökul ve ortaokul matematik öğretim programına geri bildirim sağlamak amaçlanmaktadır.

Çalışmaya içten katılımınız çalışmanın amacına ulaşabilmesi bakımından önemlidir. Belirteceğiniz görüşler gizli tutulacak ve araştırmanın amacı dışında kesinlikle kullanılmayacaktır.

Yardımlarınız için teşekkür ederim.

Merve ÇELİK

Matematik Öğretmeni

<i>Aşağıda matematiğe karşı özyeterlik algınızla ilgili ifadeler yer almaktadır. Bu ifadeleri dikkatli bir şekilde okuduktan sonra seçeneklerden sadece birini işaretleyiniz.</i>	KESİNLİKLE KATILMIYORUM	KATILMIYORUM	KARARSIZIM	KATILMIYORUM	KESİNLİKLE KATILMIYORUM
1. Matematiği günlük yaşamımda etkin olarak kullanabildiğimi düşünüyorum.					
2. Günümü/zamanımı planlarken matematiksel düşünürüm.					
3. Matematiğin benim için uygun bir uğraş olmadığını düşünüyorum.					
4. Matematikte problem çözme konusunda kendimi yeterli hissediyorum.					
5. Yeterince uğraşırsam her türlü matematik problemini çözebilirim.					
6. Problem çözerken yanlış adımlar atıyorum duygusu taşıyorum					
7. Problem çözerken beklenmedik bir durumla karşılaştığımda telaşa kapılırım.					
8. Matematiksel yapılar ve teoremler içinde dolaşıp yeni, küçük keşifler yapabilirim.					
9. Matematikte yeni bir durumla karşılaştığımda nasıl davranmam gerektiğini bilirim.					
10. Matematiğe çevremdekiler kadar hâkim olmanın					

benim için imkânsız olduğuna inanırım.					
11. Problem çözmekle geçirdiğim zamanların büyük bölümünü kayıp olarak görüyorum.					
12. Matematik çalışırken kendime olan güvenimin azaldığını fark ediyorum.					
13. Matematikle ilgili sorunlarında çevremdekilere kolaylıkla yardım edebilirim.					
14. Yaşam içindeki her türlü probleme matematiksel yaklaşımla çözüm önerileri getirebilirim.					



EK-4: Matematik Motivasyonu Ölçeği

Sevgili öğrenci,

Bu ölçek, “Yedinci Sınıf Açılar Ve Çokgenler Konusunun Öğretiminde Somut Materyallerin ve Eğitsel Oyunların Kullanımının Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi” konulu bilimsel araştırmaya veri toplamak amacıyla geliştirilmiştir. Bu çalışma ile ilkököl ve ortaokul matematik öğretim programına geri bildirim sağlamak amaçlanmaktadır.

Çalışmaya içten katılımınız çalışmanın amacına ulaşabilmesi bakımından önemlidir. Belirteceğiniz görüşler gizli tutulacak ve araştırmanın amacı dışında kesinlikle kullanılmayacaktır.

Yardımlarınız için teşekkür ederim.

Merve ÇELİK
Matematik Öğretmeni

<i>Aşağıda matematik dersine yönelik motivasyonunuzla ilgili ifadeler bulunmaktadır. Bu ifadeleri dikkatli bir şekilde okuduktan sonra seçeneklerden sadece birini işaretleyiniz.</i>	KESİNLİKLE KATILMIYORUM	KATILMIYORUM	KARARSIZIM	KATILYORUM	KESİNLİKLE KATILYORUM
1. Matematik öğrenmeyi seviyorum.					
2. Matematik öğrenmek moral bozucudur.					
3. Matematik çalışırken saatler harcamak en eğlenceli şeylerden biridir.					
4. Matematik öğrenirken çok fazla motive oluyorum.					
5. Matematik problemleri üzerine kendi kendine çalışmak zordur.					
6. Matematik hayatta nadiren uygulayabildiğimi düşünüyorum.					
7. Matematik öğretmenin sınıfıta verdiği matematik ödevlerinde nadiren başarılı olduğumu düşünüyorum.					
8. Matematik öğrenmenin bana kişisel gelişim için fırsat verdiğini düşünüyorum.					
9. Tatil süresinde matematik problemlerini çözme alıştırmaları yaparım.					
10. Matematikle ilgili konularda nadiren iyi uygulama yaparım.					
11. Eğer benim eğitim düzeyime uygunsa herhangi bir yerde					

karşılaştığım matematik problemlerini çözebileceğimi düşünüyorum.					
12. Matematik dersleri içinde ve matematik dersleri haricinde kendi kendime matematik alıştırmaları yapabilirim.					
13. Matematik testlerinden yüksek puanlar almayı umarım.					
14. Hayatın diğer alanlarında matematiği kolay bir şekilde uygulayım.					
15. Matematik öğrenmenin kendisi ödüllendiricidir.					
16. Matematik öğrenme yöntemlerinden memnunum.					
17. Matematik dersleri boyunca tedirginlik hissetmiyorum.					
18. Sınıftaki matematik aktivitelerine katılmaktan memnun değilim.					
19. Matematik derslerinde matematik öğretme yol ve yöntemlerinden memnunum.					
20. Matematik alıştırmaları, testleri ve ödevlerinde gösterdiğim performanstan memnunum.					
21. Mezun olduktan sonra matematik konusundaki alanlara yönelmeyi arzuluyorum.					
22. Matematik alanına yönelmeyi sürdürmenin benim için gerekli olup olmadığına emin değilim.					
23. Matematik derslerindeki faaliyetleri anlamlı buluyorum.					
24. Matematik konusundaki hususlar günlük yaşantımla ilgilidir.					
25. Matematik hem okul hem evdeki amaç ve ihtiyaçlarımla ilişkilidir.					
26. Matematik bana kişilerarası etkileme, sorumluluk ve seçme fırsatları sağlar.					
27. Matematik dersleri bana işbirlikçi sosyal etkileşim için fırsatlar sağlar.					
28. Ben matematik gerektirmeyecek bir kariyer istiyorum.					

EK-5: Öğrenci Görüşme Formu

Sevgili öğrenci,

Bu görüşme formu,

“Yedinci Sınıf Açılar ve Çokgenler Konusunun Öğretiminde Somut Materyallerin ve Eğitsel Oyunların Kullanımının Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi” konulu bilimsel araştırmaya veri toplamak amacıyla geliştirilmiştir. Bu çalışma ile ilkökul ve ortaokul matematik öğretim programına geri bildirim sağlamak amaçlanmaktadır.

Çalışmaya içten katılımınız çalışmanın amacına ulaşabilmesi bakımından önemlidir. Belirteceğiniz görüşler gizli tutulacak ve araştırmanın amacı dışında kesinlikle kullanılmayacaktır.

Yardımlarınız için teşekkür ederim.

Merve ÇELİK

Matematik Öğretmeni

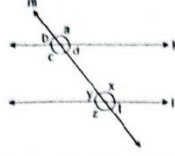
GÖRÜŞME SORULARI

- 1) Matematik dersinde somut materyal kullanarak işlediğimiz dersler ile ilgili neler düşünüyorsunuz?
- 2) Somut materyallerle yapılan dersler, açılar ve çokgenler konusunda karşılaştığınız problemleri çözmenizi nasıl etkiledi? Açıklayınız.
- 3) Somut materyalleri kullanırken kendinizi nasıl hissettiniz? Nedenini yazınız?
- 4) Bu etkinlik kapsamında kullanılan materyaller / oynatılan eğitsel oyunlar sizin matematik dersine olan bakış açınızı nasıl etkiledi?
- 5) Bundan sonra matematik derslerinin materyal/oyun destekli işlenmesi hususunda ne düşünüyorsun?
- 6) Matematik dersinde materyal kullanımının avantaj ve dezavantajları hakkında neler söyleyebilirsin?

EK-6: Başarı Testi

Cinsiyet:

1.

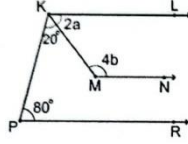


Şekilde m doğrusunun birbirine paralel k ve l doğrularını kesmesiyle oluşan açılar harflerle isimlendirilmiştir.

Buna göre aşağıda verilen eşitliklerden hangisi yanlıştır?

- A) $a = z$ B) $c + x = 180^\circ$
C) $b + x = 180^\circ$ D) $d = t$

2.

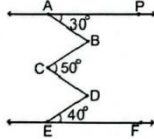


Şekilde $[KL] \parallel [MN] \parallel [PR]$ dir.

$m(\widehat{LKM}) = 2a$, $m(\widehat{KMN}) = 4b$, $m(\widehat{MKP}) = 20^\circ$ ve $m(\widehat{KPR}) = 80^\circ$ olduğuna göre $a + b$ kaç derecedir?

- A) 65 B) 75 C) 85 D) 95

3.



Şekilde $\vec{AP} \parallel \vec{EF}$, $m(\widehat{PAB}) = 30^\circ$, $m(\widehat{BCD}) = 50^\circ$, $m(\widehat{DEF}) = 40^\circ$ olduğuna göre $m(\widehat{ABC}) + m(\widehat{CDE})$ kaç derecedir?

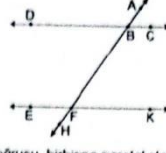
- A) 70 B) 80 C) 100 D) 120

BAŞARI TESTİ

Sınıf:

Yaş:

4.

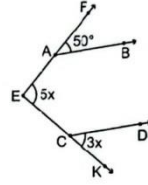


Şekilde AH doğrusu, birbirine paralel olan DC ve EK doğrularını sırasıyla B ve F noktalarında kesmektedir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) $\widehat{EFA}$ ile $\widehat{AFK}$ bütünlük açılarıdır
B) $\widehat{ABC}$ ile $\widehat{AFK}$ yandaş açılarıdır
C) $\widehat{ABD}$ ile $\widehat{HFK}$ dış ters açılarıdır
D) $\widehat{ABC}$ ile $\widehat{DBH}$ iç ters açılarıdır

5.



Şekilde $[AB] \parallel [CD]$, $m(\widehat{FAB}) = 50^\circ$, $m(\widehat{FEK}) = 5x$ ve $m(\widehat{DCK}) = 3x$ olduğuna göre x kaç derecedir?

- A) 5 B) 25 C) 55 D) 80

6.

- I. Eşkenar üçgen
II. Eşkenar dörtgen
III. Kare
IV. Dikdörtgen

Yukarıda verilen çokgenlerden hangileri düzgün çokgendir?

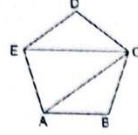
- A) I ve III. B) II ve IV.
C) I, II ve III. D) II, III ve IV.

7.

Bir iç açısının ölçüsü 135° olan düzgün çokgen kaç kenarlıdır?

- A) 7 B) 8 C) 9 D) 10

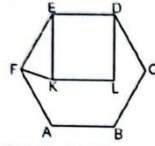
8.



Şekildeki ABCDE düzgün beşgen olduğuna göre $m(\widehat{ECA})$ kaç derecedir?

- A) 24 B) 30 C) 36 D) 40

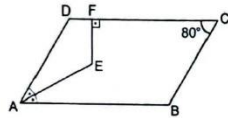
9.



Şekildeki ABCDEF düzgün altıgen ve KLMN kare olduğuna göre $m(\widehat{EKF})$ kaç derecedir?

- A) 60 B) 75 C) 80 D) 85

10.

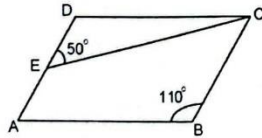


Şekildeki ABCD paralelkenarında $[EF] \perp [DC]$ ve AE doğru parçası A açısının açıortayıdır.

$m(\widehat{DCB}) = 80^\circ$ olduğuna göre $m(\widehat{AEF})$ kaç derecedir?

- A) 100 B) 130 C) 150 D) 170

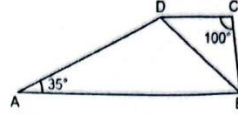
11.



Şekilde ABCD paralelkenar, $m(\widehat{ABC}) = 110^\circ$ ve $m(\widehat{DEC}) = 50^\circ$ olduğuna göre $m(\widehat{DCE})$ kaç derecedir?

- A) 20 B) 30 C) 50 D) 70

12.

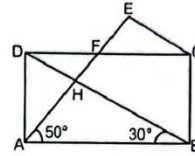


Şekildeki ABCD yamuğunda $[DC] \parallel [AB]$ dir.

$|DC| = |CB|$, $m(\widehat{DCB}) = 100^\circ$ ve $m(\widehat{DAB}) = 35^\circ$ olduğuna göre $m(\widehat{ADB})$ kaç derecedir?

- A) 95 B) 100 C) 105 D) 110

13.

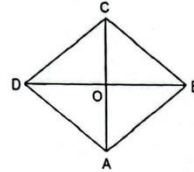


Şekildeki ABCD dikdörtgeninde $m(\widehat{ABD}) = 30^\circ$ ve $m(\widehat{EAB}) = 50^\circ$ dir.

$|AE| = |DB|$ olduğuna göre $m(\widehat{AEC})$ kaç derecedir?

- A) 60 B) 70 C) 80 D) 90

14.

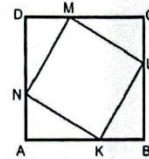


Şekildeki ABCD eşkenar dörtgeninin alanı 96 cm^2 dir.

$|CO| = 6 \text{ cm}$ olduğuna göre $|DB|$ kaç santimetredir?

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

15.

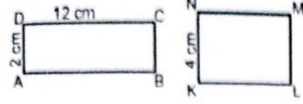


Şekilde ABCD ve KLMN birer kare, $\widehat{DMN}$, $\widehat{CLM}$, $\widehat{BKL}$, $\widehat{ANK}$ eş üçgenlerdir.

$A(\widehat{CML}) = 6 \text{ cm}^2$ ve $|AB| = 8 \text{ cm}$ olduğuna göre KLMN karesinin alanı kaç santimetrekaredir?

- A) 58 B) 40 C) 36 D) 32

16.

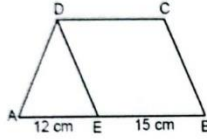


Şekildeki ABCD ve KLMN dikdörtgenlerinin alanları birbirine eşittir.

$|AD| = 2$ cm, $|DC| = 12$ cm ve $|KN| = 4$ cm olduğuna göre KLMN dikdörtgeninin çevresinin uzunluğu kaç santimetredir?

- A) 30 B) 24 C) 22 D) 20

17.

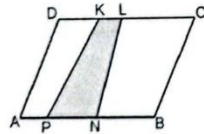


Şekilde $[AB] \parallel [DC]$, $[DE] \parallel [BC]$ ve A, E, B noktaları doğrusaldır.

$|AE| = 12$ cm, $|EB| = 15$ cm ve $A(\widehat{ADE}) = 36$ cm² olduğuna göre ABCD dörtgeninin alanı kaç santimetrekaredir?

- A) 81 B) 102 C) 114 D) 126

18.

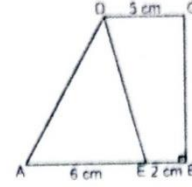


Şekildeki ABCD paralelkenarında K ve L noktaları $[DC]$ kenarı, P ve N noktaları $[AB]$ kenarı üzerindedir.

$|DC| = 6 \cdot |KL|$ ve $|AB| = 3 \cdot |PN|$ olduğuna göre KLPN ve ABCD dörtgenlerinin alanlarının oranı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\frac{1}{6}$ B) $\frac{1}{5}$ C) $\frac{1}{4}$ D) $\frac{1}{3}$

19.



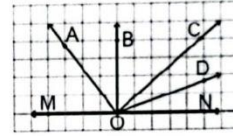
Şekildeki ABCD dik yamuğunda $[DC] \parallel [AB]$, $[CB] \perp [AB]$ ve E noktası $[AB]$ kenarının üzerindedir.

$A(\widehat{AED}) = 24$ cm², $|AE| = 6$ cm, $|EB| = 2$ cm ve

$|DC| = 5$ cm olduğuna göre ABCD yamuğunun alanı kaç santimetrekaredir?

- A) 42 B) 50 C) 52 D) 60

20.



Kareli kâğıtta verilen $\widehat{MON}$ 'nin açılırtayı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\angle OAC$ B) $\angle OBD$ C) $\angle OCB$ D) $\angle ODC$

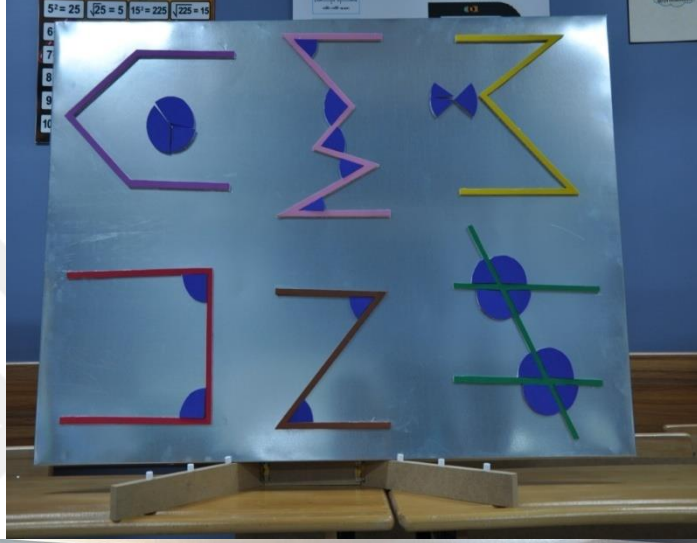
EK-7: Deney Grubu Örnek Ders Planları

Deney Grubu Örnek Ders Planı-1

Ders	MATEMATİK
Sınıf	7
Süre	5 ders saati
Öğrenme Alanı	Geometri ve Ölçme
Alt Öğrenme Alanı	Doğrular ve Açılar
Temel Beceriler	İletişim, ilişkilendirme, akıl yürütme
Kazanım M.7.3.1.1. Bir açıyı iki eş açıya ayırarak açıortayı belirler. M.7.3.1.2. İki paralel doğruyla bir kesenin oluşturduğu yöndeş, ters, iç ters, dış ters açıları belirleyerek özelliklerini inceler; oluşan açıların eş veya bütünler olanlarını belirler; ilgili problemleri çözer.	
Öğretim Yöntemleri: Sorgulama, keşfederek öğrenme, yaparak yaşayarak öğrenme	
Araç-Gereçler ve Kaynaklar: Açılar ve açı özellikleri için hazırlanan mıknatıslı tabla-1, Açılar ve açı özellikleri için hazırlanan mıknatıslı tabla-2, defter, kalem, etkileşimli tahta ve ders kitabı	
Öğrenme Öğretme Süreci: ➤ Dikkat Çekme: Öğretmen sınıfa açılar ve açı özellikleri ile ilgili hazırlanan mıknatıslı tabla-1 ve mıknatıslı tabla-2 ile gelerek öğrencilere somut materyaller ile ne yapılabileceği konusunda soru sorar ve öğrencilerde merak uyandırır. ➤ Güdüleme: Öğrencilere bu derste açılar ve açı özelliklerini öğrenecekleri söylenir. Bu konuyu öğrenirken de hazırlanan somut materyallerden yararlanılacağı belirtilir. Böylece konu daha iyi anlamlandırılacakları vurgulanır. ➤ Derse geçiş: • Açılar ile ilgili tanımlar yapılır ve gerekli bilgiler deftere yazdırılır. Öğrencilerden açıortay ve açı özelliklerine çevrelerinden örnek vermesi istenir. Mıknatıslı tabla- 1 de öncelikle öğrencilerin birkaçından sırasıyla dar açı, dik açı, geniş açı, doğru açı ve tam açıyı göstermeleri istenir. Sonrasında bu açıların ölçülerini açıölçeri kullanarak bulmaları istenir. Açı ölçüleri hesaplandıktan sonra açıortay için kullanılan doğru parçasını uygun yere koymasını için birkaç öğrenciye söz hakkı verilir. Geri dönütler verilerek eksik ve yanlışlar tamamlanır. Bir sonraki adımda ise açıları isimlendirmeleri istenir. Mıknatıslı harfleri yerleştiren öğrenciler açıları isimleri ile okur. Geometri çubukları tüm sınıfa dağıtılır. Öğrencilerden dar, dik, geniş açı oluşturmaları istenir. • Komşu tümler ve komşu bütünler açıya değinilir. Birkaç öğrenciden komşu tümler ve komşu bütünler açılarının da açıölçer yardımıyla ölçülerinin bulunması istenir. Böylece komşu tümler ve bütünler açılarının ölçülerinin toplamının 90 ve 180 derece olduğunu keşfeder. • İki paralel doğru ile bir kesenin oluşturduğu yöndeş, ters, iç ters, dış ters açıları belirlemek için mıknatıslı tabla-2 den yararlanır. Mıknatıslı tablada en son sırada yer alan kısımda öğrencilerin aynı açıları bulmaları istenir. Açılar mıknatıslı ve hareket ettirilebilir olduğundan üst üste getirerek keşfedebilir. Daha sonra öğrencilere ters açı, iç ters açı, dış ters açı, bütünler açılar için yönergeler verilerek keşfetmeleri	

sağlanır.

- Kalem ucu kuralı, U kuralı, Z kuralı, M kuralı, Zikzak kuralından bahsedilir. Mıknatıslı tabla-2 de yer alan açı özelliklerinde açılar mıknatıslı ve hareket ettirilebilir olduğundan öğrencilerden birkaçı kaldırılarak kalem ucu kuralındaki açılar birleştirilmesi istenir. Öğrenci birleştirdiğinde toplamalarının 360 derece olduğunu keşfeder. U kuralında açılar birleştirdiğinde 180 derece olduğunu keşfeder. Z kuralında sağa bakan ve sola bakan açılarının eşitliğini görmesi için açılar üst üste getirmesi istenir ve aynı ölçüye sahip olduklarını keşfeder. M kuralı ve zikzak kuralında sağa bakan açılar yan yana alması istenir ve sola bakan açılar an yana getirilir bu iki durumun birbirine eşit olduğu keşfettirilir.



Ölçme Değerlendirme Süreci

Öğrencilere MEB ders kitabındaki alıştırmalar yönlendirilir ve öğrenmenin gerçekleşip gerçekleşmediği kontrol edilir.

Deney Grubu Örnek Ders Planı-2

Ders	MATEMATİK
Sınıf	7
Süre	5 ders saati
Öğrenme Alanı	Geometri ve Ölçme
Alt Öğrenme Alanı	Çokgenler
Temel Beceriler	İletişim, ilişkilendirme, akıl yürütme
Kazanım: M.7.3.2.1. Düzgün çokgenlerin kenar ve açı özelliklerini açıklar.	
Öğretim Yöntemleri: Sorgulama, keşfederek öğrenme, yaparak yaşayarak öğrenme	
Araç-Gereçler ve Kaynaklar: Düzgün olan ve düzgün olmayan çokgenler ile ilgili mıknatıslı tablalar ve çokgen insan figürü oyunu	
Öğrenme Öğretme Süreci: ➤ Dikkat Çekme: Öğretmen sınıfa Düzgün olan çokgenler ve düzgün olmayan çokgenler için hazırlanan mıknatıslı tabla ve çokgen insan figürü oyunu ile sınıfa gelir. Öğrencilere çokgen nedir? Düzgün çokgen ve düzgün olmayan çokgen kavramı nedir? diye soru yöneltilir ve öğrencilerin ön bilgileri ele alınır. ➤ Güdüleme: Öğrencilere bu dersin konusundan bahsedilir. “Bu derste düzgün çokgenler ve düzgün olmayan çokgenleri hazırladığım materyal yardımıyla öğreneceğiz. Böylece çokgenler konusunu daha iyi anlamdıracağsınız.” şeklinde açıklama yapar. ➤ Derse geçiş: • Öğrencilere söz hakkı verilerek düzgün çokgenler mıknatıslı tablosunda sırasıyla eşkenar üçgen, kare, düzgün beşgen, düzgün altıgen ve düzgün sekizgenin açı, kenar, köşe ve köşegenini göstermesi istenir. Daha sonra öğrencilerden verilen çokgenlerin iç açı ölçülerini, dış açı ölçülerini açıölçer yardımıyla bulmalarını ister. Son olarak öğrencilerden kenar uzunluğunu cetvel yardımı ile hesaplamaları istenir. Böylece öğrenciler düzgün çokgenlerde kenarların ve açıların eşit olduğunu keşfeder. Ayrıca mıknatıslı tabla üzerinde iç açıları bir araya getirerek iç açı toplamı ve dış açıları birleştirerek dış açıları toplamı keşfettirilir. • Düzgün olmayan çokgenler için hazırlanan mıknatıslı tablada aynı şekilde kenar uzunluğu ve açı ölçüm hesabı yaptırılır ve kenar uzunluğu eşitsizliği keşfettirilir. Aynı şekilde öğrenciler açı ölçülerinin de ölçümler sonucunda eşit olmadığını keşfeder.	



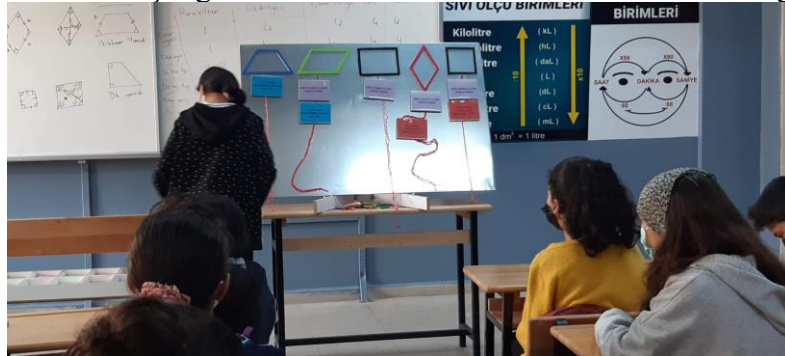
Ölçme Değerlendirme Süreci

İki insan figürü olarak hazırlanan oyunda sınıf iki gruba ayrılır. Her bir figürde birer kişi sırayla gelerek öğretmenin söylediği yönergeye göre simgesel sembolü yerleştirir. Örneğin; düzgün çokgenlere yıldız yerleştirin ya da düzgün olmayan çokgenlere yaprak yerleştirin gibi yönergeler verilir.

EBA'dan ödevlendirme yapılır ve alıştırmalar çözülür. MEB ders kitabı alıştırmaları ve kazanım testi çözülecek.

Deney Grubu Örnek Ders Planı-3

Ders	MATEMATİK
Sınıf	7
Süre	5 ders saati
Öğrenme Alanı	Geometri ve Ölçme
Alt Öğrenme Alanı	Çokgenler
Temel Beceriler	İletişim, ilişkilendirme, akıl yürütme
Kazanım: M.7.3.2.3. Dikdörtgen, paralelkenar, yamuk ve eşkenar dörtgeni tanır; açı özelliklerini belirler.	
Öğretim Yöntemleri: Sorgulama, keşfederek öğrenme, yaparak yaşayarak öğrenme	
Araç-Gereçler ve Kaynaklar: Özel dörtgenler için hazırlanan mıknatıslı tabla, çarkıfelek oyunu, uçurtma oyunu defter, kalem, etkileşimli tahta ve ders kitabı	
Öğrenme Öğretme Süreci:	• Dikkat Çekme: Öğretmen sınıfa özel dörtgenler için hazırlanan mıknatıslı tabla, çarkıfelek oyunu ve uçurtma ile gelir. Öğrencilere dikdörtgen, paralelkenar, yamuk ve eşkenar dörtgen hakkında ne bildikleri sorulur ve alınan cevaplarla öğrencilerin hazır bulunuşluk seviyesi hakkında bilgi elde edilir. • Güdüleme: Öğrencilere bu hafta içerisinde derste neler yapılacağı anlatılır. Özel dörtgenler mıknatıslı tablayı koynu anlamada, çarkıfelek ve uçurtma oyununu ise ölçme değerlendirmede kullanacağı bilgisini verir. • Derse geçiş: • Özel dörtgenler mıknatıslı tabla üzerinde yer alan kare, dikdörtgen çeşitleri, paralelkenarın kenarını, köşesini, köşegenini, iç açılarını, dış açılarını göstermek için öğrencilere söz hakkı verilir. Kenarlara bir figür (örneğin çiçek gibi), köşelere başka bir figür (örneğin kalp gibi) yapıştırmaları istenir. Köşegen çubuğu yardımıyla köşegenleri buldurulur. Hareketli ve mıknatıslı açılar sayesinde iç ve dış açılarının bütünler açısı olduğu keşfettirilir. • Yamuk için ayrıca hazırlanan mıknatıslı tablada yamuk ve dörtgen farkını bulmaları için öğrencilere sorular sorulur ve tabla üzerinde örnek göstermeleri istenir. Yamuğun özelliği olan iki kenar uzunluğunun paralel olması gerektiği keşfettirilir. Yine kenar ve köşeleri figür yardımıyla işaretlemeleri istenir. • Mıknatıslı harfler ile çokgenlerin isimlendirilmesi ve okunması etkinliği yapılır.





Ölçme Değerlendirme Süreci

Uçurtma oyunu ile ölçme değerlendirme yapılır. Öğrenciler sırasıyla uçurtma oyununun önüne gelir ve herhangi bir kartı çeker. Kartta yazan özellik hangi özel dörtgene ait ise o dörtgenin uçurtma ipine çektiği kartı yapıştırır. Geri dönütler verilir. Kartlar bitene kadar oyuna devam edilir.

Çarkıfelek oyunu ile ölçme değerlendirme yapılır. Öğrenciler üç gruba ayrılır. Her gruptan birer kişi gelir ve çarkıfeleği çevirir. Ok hangi çokgende durursa o çokgene ait kart seçilir ve seçilen kart üzerindeki soru sınıfa okunur. Kartta yazılan soru cevaplanır. Doğru bilen gruba 10 puan verilir.

MEB ders kitabı ve EBA' dan alıştırmalar yapılır.

EK-8: Kontrol Grubu Örnek Ders Planları

Kontrol Grubu Örnek Ders Planı-1

Ders	Matematik
Sınıf	7
Süre	5 ders saati
Öğrenme Alanı	Geometri ve Ölçme
Alt Öğrenme Alanı	Çokgenler
Temel Beceriler	İletişim, ilişkilendirme, akıl yürütme
Kazanım	M.7.3.2.3. Dikdörtgen, paralelkenar, yamuk ve eşkenar dörtgeni tanıır; açı özelliklerini belirler.
Öğretim Yöntemleri	Sorgulama, keşfederek öğrenme, yaparak yaşayarak öğrenme
Araç-Gereçler ve Kaynaklar	Ders kitabı, etkileşimli tahta, internet (EBA)
Ölçme Değerlendirme	Ders kitabı ve EBA'dan alıştırımlar çözülür.
Öğrenme Öğretim Süreci	
1. Konu: Çokgenler	
Kenarların oluşturduğu açılarla birlikte eşkenar dörtgen, kare ve dikdörtgende köşegenlerin oluşturduğu açılar da incelenir.	
Kare, dikdörtgenin ve eşkenar dörtgenin özel durumu olarak ele alınır.	
Dikdörtgen ve eşkenar dörtgen, paralelkenarın özel hâlleri olarak incelenir.	
Dikdörtgen, eşkenar dörtgen ve paralelkenarın yamuğun özel durumları da ele alınır.	
2. Uygulama:	
Öğrencilerin sorgulama ve keşfetme yoluyla konuyu anlamaları sağlanır.	
Etkileşimli tahta ve internet kaynaklarından destek alınarak örnekler üzerinde çalışılır.	
Öğrencilerin problem çözme becerileri geliştirilir ve matematiksel ilişkiler kurmaları teşvik edilir.	
3. Değerlendirme:	
Öğrenciler, ders kitabı ve EBA'dan alınan alıştırımlarla konunun anlaşılıp anlaşılmadığını değerlendirir.	
Öğrencilerin kazanımları, açıların özellikleri ve çokgenlerin farklı durumları hakkındaki bilgileri gözlemlenir ve değerlendirilir.	

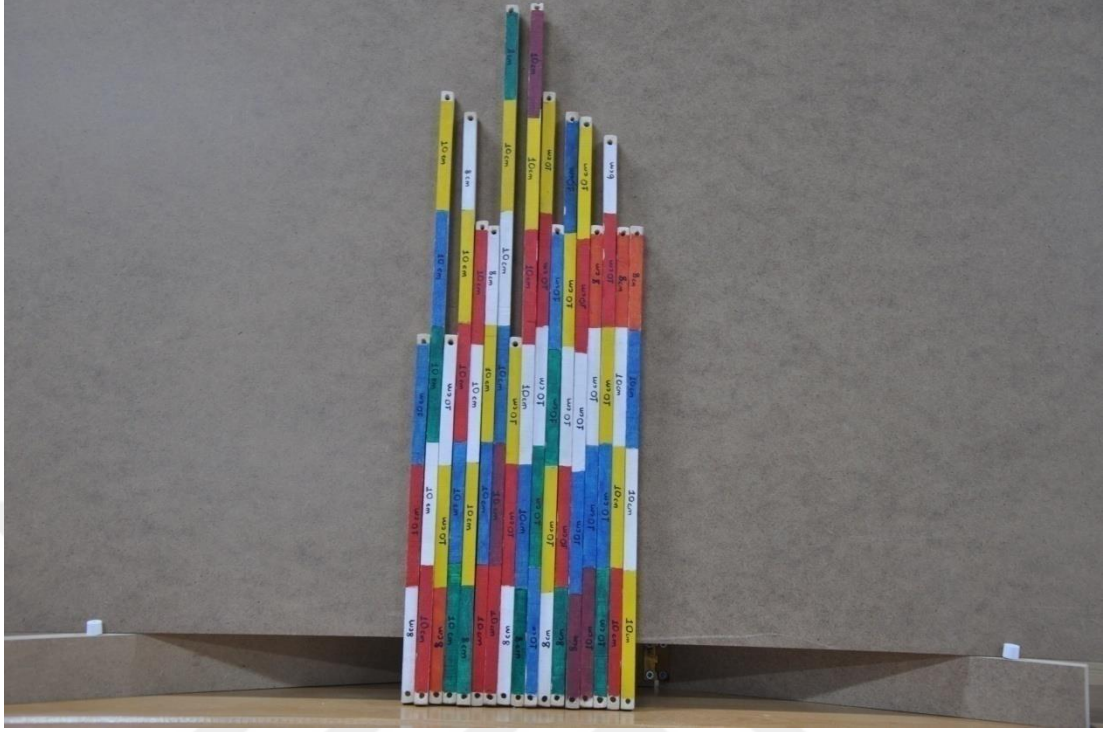
Kontrol Grubu Örnek Ders Planı-2

Ders: Matematik
Sınıf: 7
Süre: 5 ders saati
Öğrenme Alanı: Geometri ve Ölçme
Alt Öğrenme Alanı: Doğrular ve Açılar
Temel Beceriler: İletişim, ilişkilendirme, akıl yürütme
Kazanımlar:
M.7.3.1.1. Bir açıyı iki eş açıya ayırarak açıortayı belirler.
M.7.3.1.2. İki paralel doğruyla bir kesenin oluşturduğu yöndeş, ters, iç ters, dış ters açıları belirleyerek özelliklerini inceler; oluşan açıların eş veya bütünler olanlarını belirler; ilgili problemleri çözer.
Öğretim Yöntemleri: Sorgulama, keşfederek öğrenme, yaparak yaşayarak öğrenme
Araç-Gereçler ve Kaynaklar: Ders kitabı, etkileşimli tahta, internet, dinamik geometri yazılımları
Öğrenme Öğretim Süreci:
Ders kitabındaki örnekler incelenir.
Dinamik geometri yazılımlarından yararlanılarak konu işlenir.
Ölçme Değerlendirme:
Öğrencilere aşağıdaki sorular çözdürülür.
Öğrenme Öğretim Süreci Detayları
1. BİLGİ:
Ders kitabındaki örnekler öğrencilere sunulur ve incelenir.
2. Uygulama:
Dinamik geometri yazılımları kullanılarak:
Aynı düzlemde olan üç doğrunun birbirine göre durumları ele alınır.
İki doğrunun birbirine paralel olup olmadığına karar vermeye yönelik çalışmalar yapılır. Bu süreçte doğruların ortak kesenle yaptığı açıların eş olma durumları incelenir.
3. Değerlendirme:
Öğrenciler, öğrenilen konuları pekiştirmek için ders kitabından ve dinamik geometri yazılımlarından alınan alıştırmaları çözerler.
Öğrencilerin konuyu anlama düzeyleri ve problem çözme yetenekleri değerlendirilir.

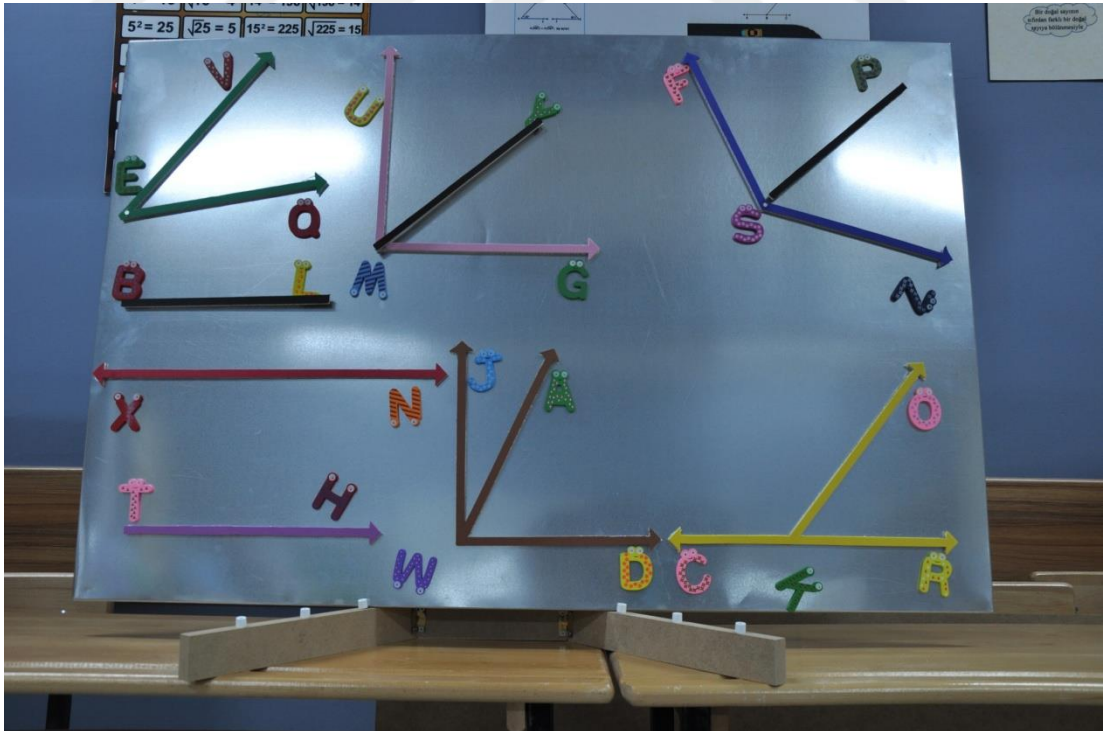
Kontrol Grubu Örnek Ders Planı-3

Ders: Matematik
Sınıf: 7
Süre: 5 ders saati
Öğrenme Alanı: Geometri ve Ölçme
Alt Öğrenme Alanı: Çokgenler
Temel Beceriler: İletişim, ilişkilendirme, akıl yürütme
Kazanım: M.7.3.2.2. Çokgenlerin köşegenlerini, iç ve dış açılarını belirler; iç açılarının ve dış açılarının ölçüleri toplamını hesaplar.
Öğretim Yöntemleri: Sorgulama, keşfederek öğrenme, yaparak yaşayarak öğrenme
Araç-Gereçler ve Kaynaklar: Ders kitabı, etkileşimli tahta, internet
Öğrenme Öğretme Süreci:
Yalnızca dışbükey çokgenler üzerinde odaklanılır.
Öğrenciler çokgenlerin iç açılarının toplamını keşfetmeye yönelik çeşitli etkinlikler yaparlar. Örneğin, dinamik geometri yazılımları kullanarak çokgenlerin iç açılarını ölçerler ve toplamlarını hesaplarlar.
İnteraktif beyin fırtınası ve grup çalışmalarıyla öğrencilerin iletişim ve akıl yürütme becerileri geliştirilir.
Ölçme Değerlendirme:
Öğrencilere aşağıdaki sorular çözdürülür:
Çokgenlerin iç açılarının toplamını hesaplayan sorular
Verilen çokgenlerde köşegenlerin sayısını belirleyen sorular

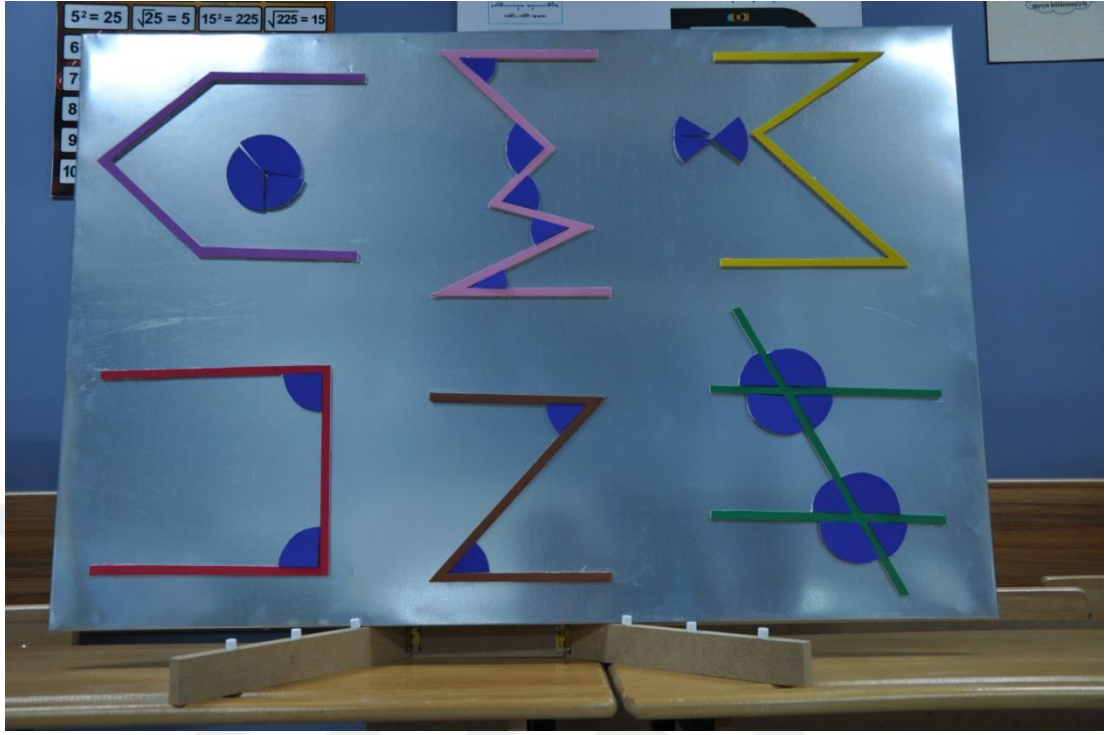
EK-9: Somut Materyal Resimleri



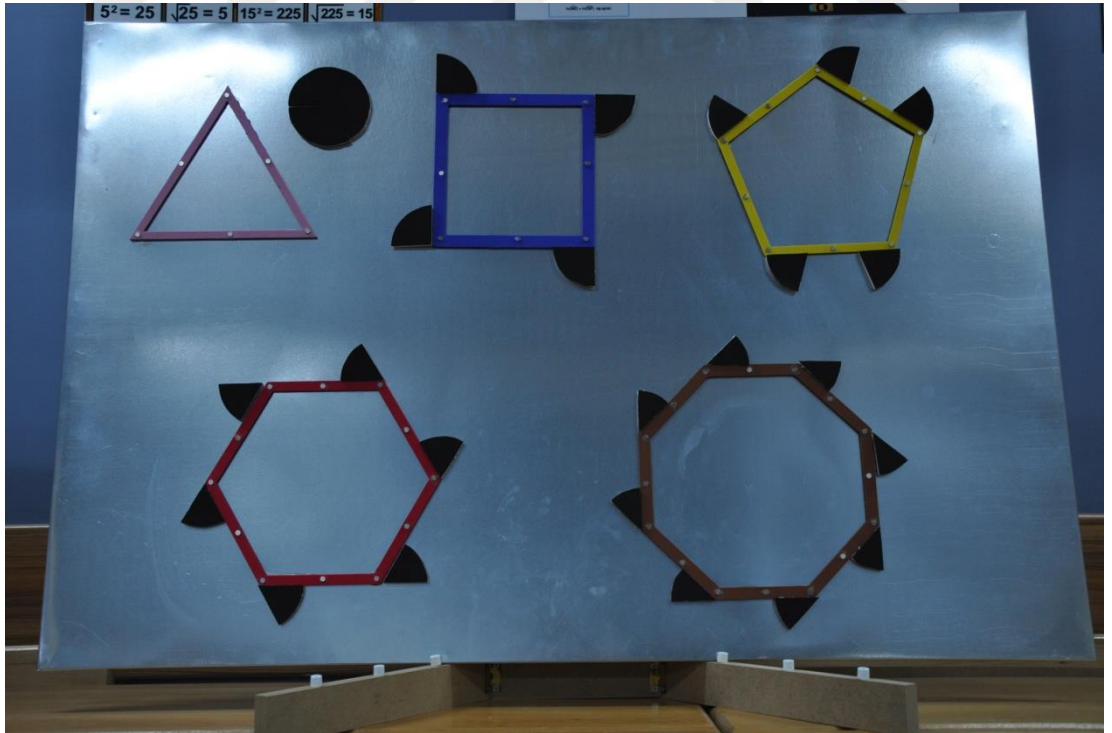
Kullanılan Somut Materyaller/Resim-1



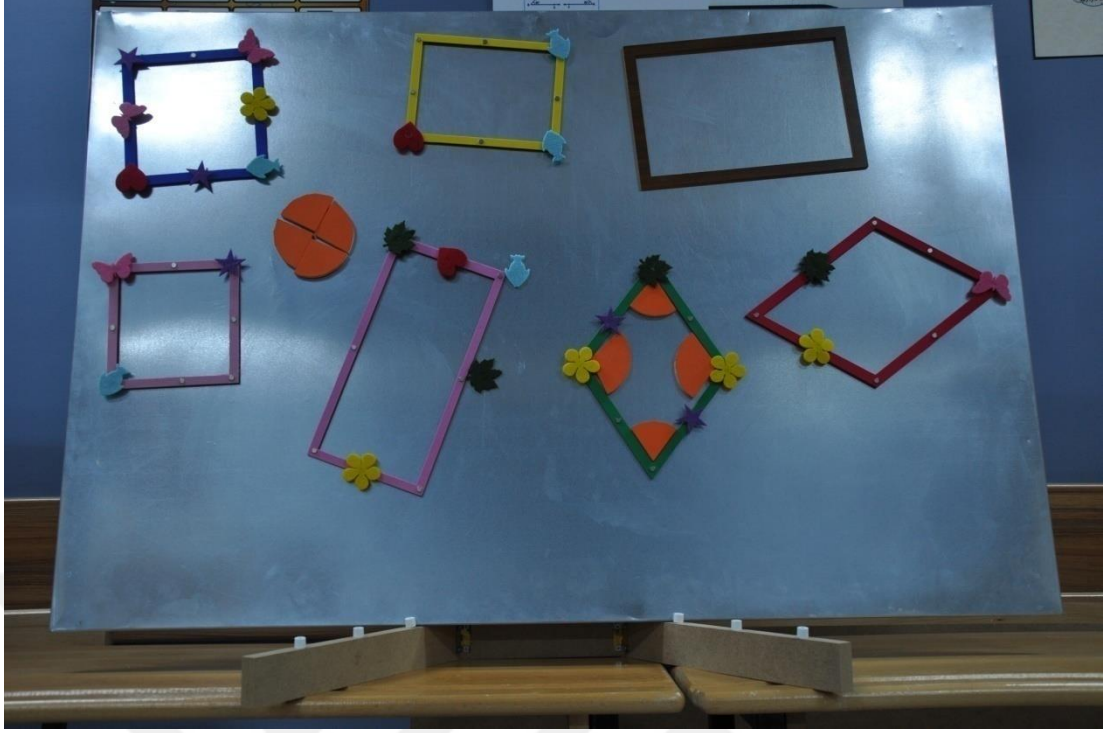
Kullanılan Somut Materyaller/Resim 2



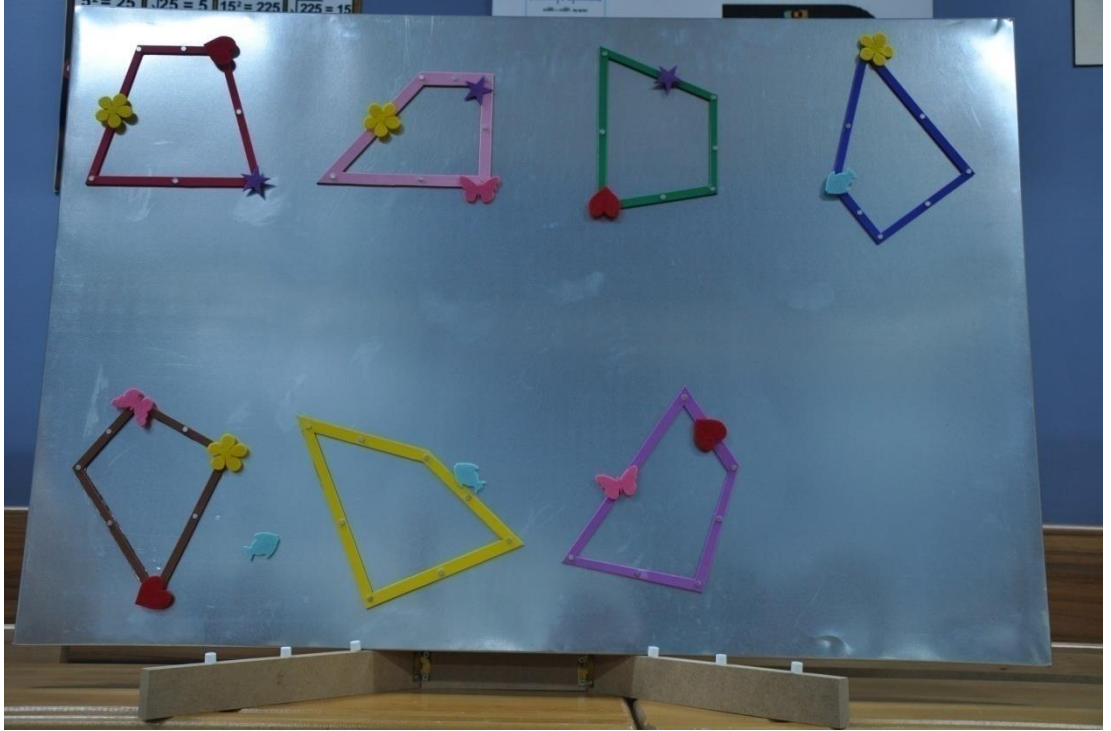
Kullanılan Somut Materyaller/Resim 3



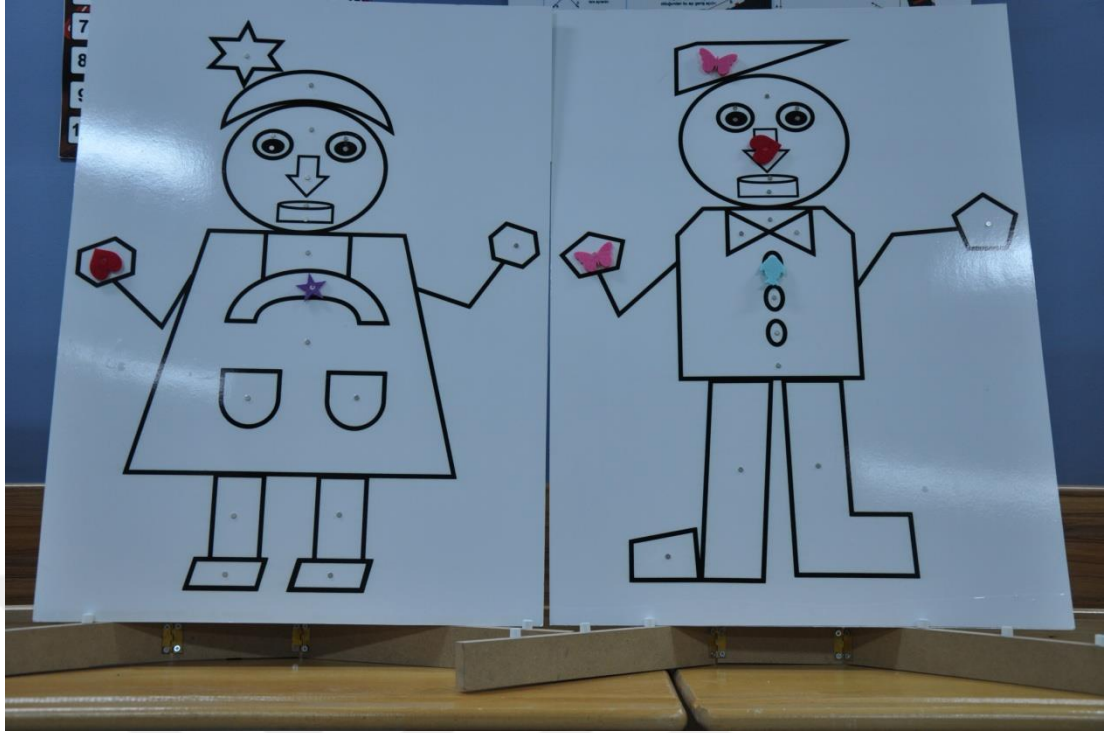
Kullanılan Somut Materyaller/Resim 4



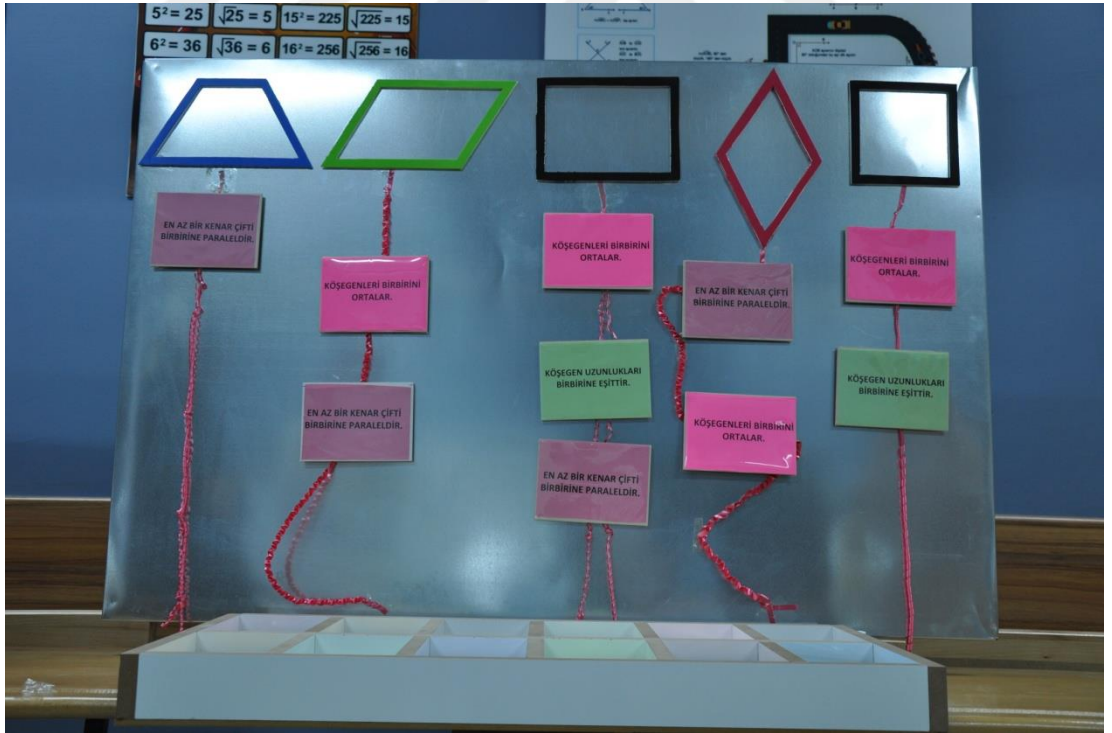
Kullanılan Somut Materyaller/Resim 5



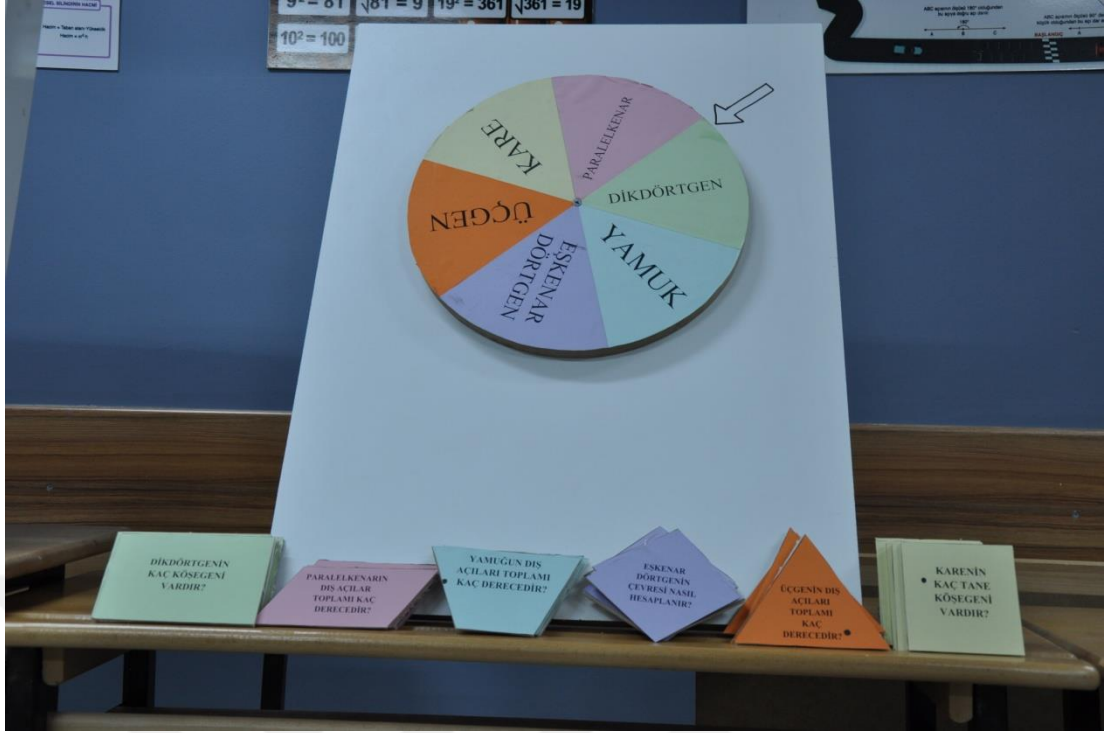
Kullanılan Somut Materyaller/Resim 6



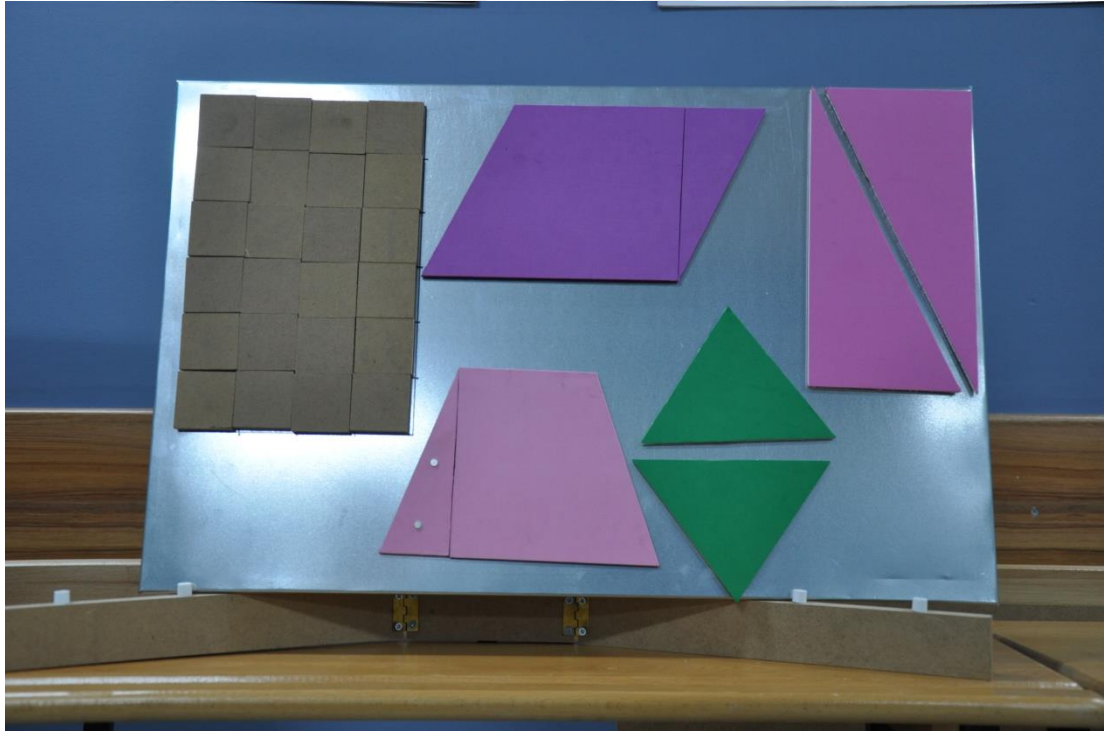
Kullanılan Somut Materyaller/Resim 7



Kullanılan Somut Materyaller/Resim 8



Kullanılan Somut Materyaller/Resim 9



Kullanılan Somut Materyaller/Resim 10

EK-10: Etik Kurul İzin Belgesi

Evrak Tarih ve Sayısı: 24.03.2022-E.37500



T.C.
AĞRI İBRAHİM ÇEÇEN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Hukuk Müşavirliği

Sayı : E-95531838-050.99-37500
Konu : Etik Kurul Kararı

24.03.2022

Sayın Dr. Öğr. Üyesi Halil ZEHİR

İlgi : Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğünün 22.02.2022 tarih ve E.34567 sayılı yazısı

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğünün ilgi yazısına istinaden Dr. Öğr. Üyesi Halil ZEHİR'in danışmanlığını yaptığı, yüksek lisans öğrencisi Merve ÇELİK'in "**Yedinci Sınıf Matematik Dersi Açılar ve Çokgenler Konusunda Somut Materyallerin ve Eğitsel Oyunların Kullanımının Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi**" başlıklı bilimsel araştırması Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulunca incelenmiş olup, 23.03.2022 tarih ve 74 sayılı karar ile söz konusu araştırmaya izin verilmiştir. Kurul kararının bir sureti yazımız ekindedir.

Bilgilerinizi rica ederim.

Prof. Dr. Güray OKYAR
Etik Kurulu Başkanı

Ek: 1 adet kurul kararı

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu : *BSD4854N2Z* Pin Kodu : 05852

Belge Takip Adresi : https://ebys.agri.edu.tr/enVision/Validate_Doc.aspx?

Adres : Erzurum yolu üzeri 4. km Rektörlük Kampüsü Merkez/AĞRI

Telefon : 04722159863 Faks:04722151182

e-Posta : gensek@agri.edu.tr Web : genelsekreterlik.agri.edu.tr

Kep Adresi : agriibrahimcecenuniversitesi@hs01.kep.tr

Bilgi için : Yılmaz SABUNCU

Unvanı : Şube Müdürü

Tel No : 1317



AĞRI İBRAHİM ÇEÇEN ÜNİVERSİTESİ BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

Tarih: 23.03.2022

Sayı: 74

KONU: Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğünün 22.02.2022 tarih ve E.34567 sayılı yazısı

KISACA ÖZET:

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğünün ilgi yazısına istinaden Dr. Öğr. Üyesi Halil ZEHİR'in danışmanlığını yaptığı, yüksek lisans öğrencisi Merve ÇELİK'in "**Yedinci Sınıf Matematik Dersi Açılar ve Çokgenler Konusunda Somut Materyallerin ve Eğitsel Oyunların Kullanımının Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi**" konu başlıklı bilimsel araştırması için kurulumuzdan izin istenmiş olup, araştırma dosyası belirtilen yazı ekinde kurulumuza gönderilmiştir.

KONU İLE İLGİLİ KİŞİLER:

Dr. Öğr. Üyesi Halil ZEHİR, Merve ÇELİK

KONU İLE İLGİLİ YARARLANILAN VERİLER / KAYNAKLAR / DOKÜMANLAR

1. Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğünün 14.02.2022 tarih ve E.33591 sayılı yazısı
2. Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesinin Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu Yönergesi
3. Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Etik İlkeleri
4. İnsan Hakları Evrensel Bildirgesi,
5. Helsinki Bildirgesi,
6. Dünya Hekimler Birliğinin ilke Bildirgeleri,
7. Amerikan Kimya Deməği (ACS) ilkeleri
8. Amerikan Psikologlar Derneği'nin (APA) Deontoloji ilkeleri,
9. TÜBİTAK Araştırma- Yayın Etiği,
10. T.C. Anayasası, Yasalar ve ilgili mevzuat

1. Dr. Öğr. Üyesi Halil ZEHİR'in danışmanlığını yaptığı, yüksek lisans öğrencisi Merve ÇELİK'in araştırmacılığını yaptığı araştırma dosyası kurul üyelerine gönderilmiştir. Söz konusu dosya kurul üyeleri tarafından incelenerek, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu 23.03.2022 tarihi saat 13:30'da araştırma ile ilgili başvuruyu görüşmek üzere Prof. Dr. Güray OKYAR başkanlığında toplanmıştır.

2. Dr. Öğr. Üyesi Halil ZEHİR'in danışmanlığını yaptığı, yüksek lisans öğrencisi Merve ÇELİK'in araştırmacılığını yaptığı araştırma dosyası Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu Yönergesi madde 3, 9, 10, 11, 12 ve 13'e göre incelenmiş olup, yapılacak araştırmaya izin verilmesine mevcut oy birliğiyle karar verilmiştir.

Tarih: 23.03.2022

Sayı: 74

	Adı Soyadı	Görev Yeri
1	Prof. Dr. Güray OKYAR	Tıp Fakültesi
2	Doç. Dr. Serkan KAPUCU	Eğitim Fakültesi
3	Doç. Dr. Emine TEYFUR	Fen Edebiyat Fakültesi
4	Doç. Dr. Gamze YILMAZ	Sağlık Bilimleri Fakültesi
5	Doç. Dr. Tayfun KARATAŞ	Sağlık Hizm. MYO Müd.
6	Doç. Dr. Mustafa SAFA	İslami İlimler Fakültesi
7	Doç. Dr. Tuba AYDIN	Eczacılık Fakültesi
8	Yılmaz SABUNCU	Şube Müdürü

EK-11: MEB İzin Formu



T.C.
AĞRI VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-78971437-605.01-47286336
Konu : Araştırma Uygulama İzni
(Merve ÇELİK)

06.04.2022

SELAHADDİN EYYUBİ ORTAOKULU MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi: Ağrı Valiliği'nin 05/04/2022 tarihli ve E-78971437-20-47199087 sayılı olur yazısı

İlgide kayıtlı olur yazısına istinaden İbrahim Çeçen Üniversitesi Eğitim Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Matematik Eğitimi Bilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Merve ÇELİK'in "Yedinci Sınıf Matematik Dersi Açılar ve Çokgenler Konusunda Somut Materyallerin ve Eğitsel Oyunları Kullanımının Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi" başlıklı tez çalışma uygulaması müdürlüğümüze bağlı Selahaddin Eyyubi Ortaokulunda uygulanması hususunda olur yazısı ekimizde sunulmuştur. Denetimi müdürlüğünüzce yapılmak üzere gerekli kolaylıkların sağlanması hususunda;

Gereğini bilgilerinize rica ederim.

Hasan KÖKREK
İl Millî Eğitim Müdürü

EK:
- Valilik Oluru
-İlgide Kayıtlı Yazı ve Ekleri

Dağıtım:
Gereği:
- Selahaddin Eyyubi Ortaokulu müdürlüğü

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres : İl Millî Eğitim Müdürlüğü Merkez/Ağrı Ar-Ge Birimi

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys>

Telefon No : 0 (472) 280 94 43
E-Posta: nasimzari04@hotmail.com
Kep Adresi : meb@hs01.kep.tr

Bilgi için: Nasim ZARİÇ
Unvan : Öğretmen
İnternet Adresi: _____
Faks: _____

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 62a9-aa97-3ddf-a2d7-76c8 kodu ile teyit edilebilir.

