



T.C.

**RECEP TAYYIP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TEMEL EĞİTİM ANA BİLİM DALI**

**ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETİMİNDE
SOMUT MATERYAL KULLANIMI:
HİZMET İÇİ EĞİTİMDEN YANSIMALAR
(Yüksek Lisans Tezi)**

Meryem UZUN

**Dr. Öğr. Üyesi Nimet PIRASA
Danışman**

**Rize
2019**

KABUL VE ONAY

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Temel Eğitim Ana Bilim Dalında, Meryem UZUN tarafından hazırlanan *Ortaokul Matematik Öğretiminde Somut Materyal Kullanımı: HİE'den Yansımalar* başlıklı bu çalışma, 08.07.2019 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oybirliği/oy çokluğuyla başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Doç. Dr. Meral CANSIZ AKTAŞ



(Kabul/Red)

Üye: Doç. Dr. Selami YANGIN

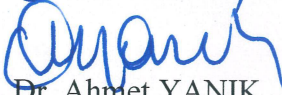


(Kabul/Red)

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Nimet PIRASA



(Kabul/Red)

5/8/2019


Doç. Dr. Ahmet YANIK
Enstitü Müdürü

ETİK BEYAN

Bu tezdeki bütün bilgileri etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yaptığımı bildiririm. İfade ettiklerimin aksi ortaya çıktığında ise her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim. 08./08./2019


Meryem UZUN

ÖN SÖZ

Güncellenen matematik öğretim programlarında öğrenci merkezli anlayış dikkat çekmektedir. Öğrenciye görelilik ilkesi doğrultusunda her öğrencinin hızına göre, farklı yöntem ve teknik kullanılarak öğretim yapılması önerilmektedir. Matematik öğretiminde farklı yöntemler kullanmak amacıyla ve öğrencilere matematik dersinin soyut gelmesinden dolayı somut materyaller ile ilgili bir çalışma yapılmıştır.

Bu çalışma, matematik öğretiminde kullanılan ve okullarda bulunan somut materyallerin daha etkili kullanılması amacıyla yapılmış ve ortaokul matematik öğretilerine HİE verilmiştir. Somut materyal kullanımı ile ilgili 13 adet çalışma yaprağı hazırlanmıştır. Hazırlanan çalışma yapraklarının ilgilenen öğretmenlere ve araştırmacının sonuçları araştırmacılara kaynak olacağı düşünülmektedir.

Araştırmacı olarak yetişebilmem için yardımlarını ve desteğini benden hiçbir zaman esirgemeyen, sorularımı hiçbir zaman yanıtızsız bırakmayan, her ayrıntıyı düşünen, her türlü düşünceye sağladığı esneklik ve hoşgörüsüyle bana yol gösteren, çok keyif alarak çalıştığım ve kendimi şanslı hissettiğim ve kendisinden çok şey öğrendiğim değerli danışman hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Nimet PIRASA'ya en içten şükranlarımı sunarım.

Hayatımın her anında yanımda olan, sevgi ve desteğini benden esirgemeyen aile fertlerine, hepinize ayrı ayrı minnet duyduğumu ifade ediyor, sevgilerimi sunuyorum. Çalışma yapraklarını geliştirmemde yardımcı olan okuldaki matematik zümrelerime, Beyza AKYÜZ'e, Gökhan TOSUN'a ve adından söz etmediğim diğer dostlarıma sonsuz teşekkürler.

Bu çalışma Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü birimince desteklenmiştir. Proje Numarası: 2015.53002.105.01.02 ("This work was supported by Research Fund of the Recep Tayyip Erdoğan University. Project Number: 2015.53002.105.01.02")

Meryem UZUN

Rize/2019

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY-----	2
ETİK BEYAN -----	3
ÖN SÖZ-----	4
İÇİNDEKİLER -----	5
ÖZET-----	9
ABSTRACT-----	10
KISALTMALAR-----	11
TABLOLAR LİSTESİ-----	12
ŞEKİLLER LİSTESİ -----	12
GİRİŞ-----	18

BİRİNCİ BÖLÜM

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

1.Somut Materyal (SM) -----	26
1.1.Öğretim Materyalleri ve SM'ler -----	26
1.2.Matematik Öğretiminde Kullanılan Bazı SM Örnekleri -----	28
2.Öğretmenin Sahip Olması Gereken SM Bilgisi-----	32
2.1.Matematik Öğretiminde SM Seçerken Dikkat Edilmesi Gereken Özellikler -----	31
2.2.Matematik Öğretiminde SM'lerin Etkililiği-----	34
2.3.SM Kullanımının Avantajları ve Sınırlılıkları-----	35
3.Matematik Öğretiminde SM Kullanımı ile İlgili Literatür Çalışmaları -	38
3.1.Matematik Öğretiminde SM Kullanımı ile İlgili Uluslararası Alanda Çalışmalar -----	38
3.2.Matematik Öğretiminde SM Kullanımı ile İlgili Ulusal Alanda Yapılan Çalışmalar -----	39
3.3.Matematik Öğretiminde SM Kullanımı ile İlgili Araştırmaların Değerlendirilmesi-----	43

İKİNCİ BÖLÜM

YÖNTEM

1.Araştırma Deseni -----	50
2.Araştırmanın Tasarımı-----	51
2.1.Hizmet İçi Eğitim Programının Geliştirilmesi -----	51
2.1.1.İhtiyaç Analiz -----	53
2.1.2.Tasarım -----	54
2.1.3.Geliştirme -----	58
2.1.3.1.Taslak Kurs Programının İçeriğinin Düzenlenmesi -----	58
2.1.3.2.ÇY'lerin Hazırlanması-----	58
2.1.4.Hizmet İçi Eğitim Programının Uygulanması -----	62
2.1.4.1.HİE Kurs Programının Pilot Uygulaması -----	63
2.1.4.1.1.ÇY'lerin Pilot Uygulaması-----	65
2.1.4.2.HİE Kurs Programının Asıl Uygulaması-----	68
2.1.5.Hizmet İçi Eğitim Programının Değerlendirmesi -----	70
3.İdari Düzenlemeler-----	71
4.Çalışma Grubu-----	71
5.Veri Toplama Araçları-----	72
5.1.Anketler -----	73
5.1.1.SM Kullanımı Anketi -1 -----	73
5.1.2.SM Kullanımı Anketi-2-----	74
5.1.3.SM Kullanımı Anketi-3-----	74
5.2.Doküman İncelemesi -----	75
5.3.Gözlem -----	75
5.4.Odak Grup Görüşmesi -----	76
5.5.Araştırmacı Saha Notları-----	76
6.Verilerin Analizi-----	77
6.1.Anketlerden Elde Edilen Verilerin Analizi-----	77
6.2.Doküman İncelemesi Yoluyla Elde Edilen Verilerin Analizi -----	77
6.3.Görüşmelerden Elde Edilen Verilerin Analizi-----	77
6.4.Gözlemlerden Elde Edilen Verilerin Analizi -----	78

7.Araştırmanın Geçerliği ve Güvenirliği-----	78
7.1.Araştırmacının SM Kullanımı ile ilgili Deneyimleri -----	80

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR VE YORUM

1.SM Kullanımına Yönelik Görüşlerdeki Değişime Ait Bulgular ve Yorumlar-----	83
1.1.Kurs başlangıcında SM Kullanımına İlişkin Görüşler-----	83
1.2.Kurs Bitiminde SM Kullanımına İlişkin Görüşler -----	85
1.3.SM Kullanımına İlişkin Görüşlerdeki Değişim-----	87
2.SM Kullanım Sıklığına Yönelik Görüşlerdeki Değişime Ait Bulgular ve Yorumlar-----	91
2.1.Okullarda SM'lerin Bulunma Durumları-----	91
2.2.Kurs başlangıcında SM Kullanılma Sıklıkları -----	92
2.3.Kurs bitiminde SM Kullanılma Sıklıkları -----	93
2.4.Okullarda SM Bulunma Durumları ve SM'lerin Kullanılma Sıklıklarındaki Değişimin Karşılaştırılması -----	95
3.HİE Kursu Sürecinde SM Kullanımına İlişkin Edinilen Bilgi ve Becerilere Yönelik Bulgular ve Yorumlar -----	101
3.1.Her SM'nin Tanıtımını İçeren Uygulama Süreci-----	101
3.1.1.Onluk Taban Blokları -----	101
3.1.2.Dairesel Kesir Takımı-----	106
3.1.3.Şeffaf Kesir Kartları-----	111
3.1.4.Kesir Çubukları -----	117
3.1.5.Cebir Karoları -----	121
3.1.6.Çok Kareliler -----	126
3.1.7.Çok Küplüler -----	131
3.1.8.Tangram- Çevre-Alan ilişkisi -----	134
3.1.9.Birim Küpler-----	141
3.1.10.Geometri Tahtası -----	146
3.1.11.Simetri Aynası-----	150
3.1.12.Geometri Şeritleri -----	153
3.1.13.Tangram-Tangramdaki Olasılıklar -----	156

3.2. Her Bir SM'nin Tanıtımına Yönelik Sürecin Genel Değerlendirmesi	162
3.3. Öğretmenlerin Katıldıkları HİE Kursunu Değerlendirmeler	162
SONUÇ VE ÖNERİLER	164
KAYNAKLAR	170
EKLER	185
ÖZ GEÇMİŞ	213



Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

Ana Bilim Dalı: Temel Eğitim Anabilim Dalı

Tez Türü: Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Nimet PIRASA

Hazırlayan: Meryem UZUN

Yıl: 2019

Sayfa Sayısı: 213

ÖZET

ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETİMİNDE SOMUT MATERYAL KULLANIMI: HİZMET İÇİ EĞİTİMDEN YANSIMALAR

Bu çalışmada Somut Materyal (SM) kullanımına yönelik tasarlanan hizmet içi eğitim (HİE) kursunun ortaokul matematik öğretmenlerinin SM kullanımına ve SM kullanım sıklığına yönelik görüşlerinde meydana getirdiği değişimi belirlemek ve öğretmenlerin bu süreçte edindikleri bilgi ve becerileri tespit etmek amaçlanmıştır.

Araştırmaya, Rize ilinde görev yapmakta olan dokuz ortaokul matematik öğretmeni katılmıştır. Öğretmenlere SM kullanımına yönelik görüşleri alındıktan sonra HİE kursu verilmiştir. Kursta öğretmenlere SM'yi derslerine nasıl entegre edeceklerine ilişkin çalışma yaprakları (ÇY) üzerinden örnek etkinlikler sunulmuştur. Devamında SM kullanımına yönelik görüşleri alınmış ve örnek etkinlikler tasarımları istenmiştir. Çalışmadan elde edilen veriler, nitel yöntemler kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırmanın bulgularına göre kurs bitiminde SM kullanımı ile ilgili görüşlerin olumlu yönde değiştiği ve SM kullanımının eğitim sürecine nasıl entegre edileceğinin tecrübe edildiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Matematik Öğretimi, Somut Materyal Kullanımı, Hizmet İçi Eğitim, Pedagojik Alan Bilgisi, Ortaokul Matematik Öğretmeni

Recep Tayyip Erdogan University Graduate School of Social Sciences

Department: Department of Elementary Education

Thesis Type: Master Thesis

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Nimet PIRASA

Author: Meryem UZUN

Year: 2019

Pages: 213

ABSTRACT

TEACHING MATHEMATICS WITH CONCRETE MATERIALS: REFLECTION OF INSERVICE EDUCATION

In this study, it is aimed to examine the effect of in-service training given to middle school mathematics teachers, which is enriched with concrete material (CM) supported activities, on teachers' frequency of using materials, their opinions, knowledge and skills.

Nine mathematics teachers working in the province of Rize, were included in this study. Teachers' opinions about the use of CM were taken and in-service training course was given to them. In the course, sample activities were presented to teachers through the worksheets regarding how to integrate CM into their lessons. Subsequently, teachers' opinions about the use of concrete materials were taken and they were asked to design sample activities. The data obtained from the research were analyzed by using qualitative methods. According to the findings of the research, it was determined that the teachers started to think more positively about the use of concrete materials at the end of the course. In addition, the teachers experienced how to integrate CM usage into the education process.

Key Words: Teaching Mathematics, Concrete Material Usage, In-service Training, Pedagogical Content Knowledge, Middle School Mathematics Teachers

KISALTMALAR

SM: Somut Materyal

ÇY: Çalışma Yaprağı

HİE: Hizmet içi Eğitim

MEB: Millî Eğitim Bakanlığı

NCTM: National Council of Teachers of Mathematics (Amerikan Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi)

TTKB: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı

f : Frekans

MD : Mevcut Durum

Kbş : Kurs başlangıcı

Ks : Kurs süresince

Kbt: Kurs bitimi

Ö1, Ö2, ...Ö9 : Öğretmen 1, Öğretmen 2, ... Öğretmen 9

Ö1bş: Ö1'in kurs başlangıcında cevaplanan anket

Ö1bt: Ö1'in kurs bitiminde cevaplanan anket

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1 Matematik öğretiminde kullanılan SM'ler	30
Tablo 2 Matematik öğretiminde SM kullanımı ile ilgili çalışmalar.....	45
Tablo 3 Pilot çalışmaya katılan öğretmenlere ait profiller.....	63
Tablo 4 Kurs programı çalışma takvimi	64
Tablo 5 Materyal kullanma süreci	65
Tablo 6 Hazırlanan ÇY'larının başlıkları, kullanılan materyal ve içerdiği kazanıma göre dağılımı	67
Tablo 7 Çalışma grubunu oluşturan öğretmenlere ait profiller.....	71
Tablo 8 Öğretmenlerin SM kullanma becerilerinin oluşmasındaki etkenler	72
Tablo 9 Veri Toplama Araçlarının Analizi	73
Tablo 10 Kurs başlangıcında matematik öğretiminde SM kullanımı ile ilgili genel görüşler	83
Tablo 11 Kurs başlangıcında SM kullanma sıklığını etkileyen faktörlere yönelik görüşler	84
Tablo 12 Kurs başlangıcında SM kullanımının sağladığı avantajlar ile ilgili görüşler	84
Tablo 13 Kurs başlangıcında SM kullanımının sağladığı dezavantajlar ile ilgili görüşler	85
Tablo 14 Kurs bitiminde matematik öğretiminde SM kullanımı ile ilgili genel görüşler	85
Tablo 15 Kurs bitiminde SM kullanma sıklığını etkileyen faktörlere yönelik görüşler	86
Tablo 16 Kurs bitiminde SM kullanımının sağladığı avantajlar ile ilgili görüşler	86
Tablo 17 Kurs bitiminde SM kullanımının sağladığı dezavantajlar ile ilgili görüşler	87
Tablo 18 Öğretmenlerin SM'lerin okullarda bulunma durumu	91
Tablo 19 Öğretmenlerin kurs başlangıcında SM'leri kullanılma sıklıklarına ilişkin görüşleri	92

Tablo 20 Öğretmenlerin kurs bitiminde SM'leri kullanılma sıklıklarına ilişkin görüşleri.....	93
Tablo 21 Öğretmenlerin SM'leri ne sıklıkta kullanacaklarına ilişkin görüşleri.....	98
Tablo 22 Öğretmenlerin derste materyal kullanma eğilimleri ile ilgili görüşleri.....	99
Tablo 23 Grupların onluk taban bloklarını kullandıkları etkinlik boyunca değerlendirmesi	103
Tablo 24 Öğretmenlerin onluk taban bloklarının kullanımı ile ilgili görüşleri	104
Tablo 25 Öğretmenlerin onluk taban bloklarının kullanımına yönelik tasarladıkları etkinlikler.....	105
Tablo 26 Grupların dairesel kesir takımını kullandıkları etkinlik boyunca değerlendirmesi	109
Tablo 27 Öğretmenlerin dairesel kesir takımını kullanımı ile ilgili görüşleri	109
Tablo 28 Öğretmenlerin dairesel kesir takımını kullanımına yönelik tasarladıkları etkinlikler.....	111
Tablo 29 Grupların şeffaf kesir kartlarını kullandıkları etkinlik boyunca değerlendirmesi	114
Tablo 30 Öğretmenlerin şeffaf kesir kartları kullanımı ile ilgili görüşleri	114
Tablo 31 Öğretmenlerin şeffaf kesir kartlarının kullanımına yönelik tasarladıkları etkinlikler.....	116
Tablo 32 Grupların kesir çubuklarını kullandıkları etkinlik boyunca değerlendirmesi	118
Tablo 33 Öğretmenlerin kesir çubuklarının kullanımı ile ilgili görüşleri	119
Tablo 34 Öğretmenlerin kesir çubuklarının kullanımına yönelik tasarladıkları etkinlikler.....	120
Tablo 35 Grupların cebir karolarını kullandıkları etkinlik boyunca değerlendirmesi	123
Tablo 36 Öğretmenlerin cebir karoları kullanımı ile ilgili görüşleri	123

Tablo 37 Öğretmenlerin cebir karolarının kullanımına yönelik tasarladıkları etkinlikler.....	125
Tablo 38 Grupların çok karelileri kullandıkları etkinlik boyunca değerlendirmesi	128
Tablo 39 Öğretmenlerin çok kareliler kullanımı ile ilgili görüşleri.....	128
Tablo 40 Öğretmenlerin çok karelilerin kullanımına yönelik tasarladıkları etkinlikler.....	130
Tablo 41 Grupların çok küplüleri kullandıkları etkinlik boyunca değerlendirmesi	133
Tablo 42 Öğretmenlerin çok küplüler ile ilgili görüşleri	133
Tablo 43 Grupların tangramı (çevre-alan ilişkisi) kullandıkları etkinlik boyunca değerlendirmesi.....	138
Tablo 44 Öğretmenlerin tangram kullanımı ile ilgili görüşleri.....	139
Tablo 45 Grupların birim küpleri kullandıkları etkinlik boyunca değerlendirilmesi	143
Tablo 46 Öğretmenlerin birim küpler kullanımı ile ilgili görüşleri	144
Tablo 47 Grupların geometri tahtasını kullandıkları etkinlik boyunca değerlendirmesi	148
Tablo 48 Öğretmenlerin geometri tahtası ile ilgili görüşleri.....	148
Tablo 49 Grupların simetri aynasını kullandıkları etkinlik boyunca değerlendirmesi	151
Tablo 50 Öğretmenlerin simetri aynası ile ilgili görüşleri.....	151
Tablo 51 Grupların geometri şeritlerini kullandıkları etkinlik boyunca değerlendirmesi	154
Tablo 52 Öğretmenlerin geometri şeritleri ile ilgili görüşleri.....	155
Tablo 53 Grupların tangramı (olasılık) kullandıkları etkinlik boyunca değerlendirmesi	159
Tablo 54 Öğretmenlerin tangram kullanımı ile ilgili görüşleri.....	160
Tablo 55 Öğretmenlerin kurs sonunda kendilerinde meydana gelen değişime ilişkin görüşleri.....	162
Tablo 56 Öğretmenlerin yardım almak istedikleri SM'ler.....	162

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. HİE programının tasarım süreci.....	52
Şekil 2. ÇY'lere yönelik süreçte izlenen adımlar	60
Şekil 3. HİE'nin uygulandığı laboratuvar	69
Şekil 4. Dolaplardaki ve masalardaki SM'ler	69
Şekil 5. Matematik öğretiminde SM kullanımını ile ilgili genel görüşlerdeki değişim	87
Şekil 6. SM kullanılma sıklığını etkileyen faktörlere yönelik görüşlerdeki değişim	88
Şekil 7. SM kullanımının sağladığı avantajlar ile ilgili görüşlerdeki değişim	89
Şekil 8. SM kullanımının sağladığı dezavantajlar ile ilgili görüşlerdeki değişim	90
Şekil 9. Okullarda SM bulunma durumu ve kullanılma sıklığı	96
Şekil 10. Öğretmenlerin SM'lerin tümünü kullanma sıklıklarının karşılaştırılması	97
Şekil 11. En çok kullanılması düşünülen üç SM'ye ilişkin değişim.....	99
Şekil 12. ÇY-1'de yer alan soru 1'in cevabı.....	102
Şekil 13. ÇY-1'de yer alan soru 2'nin cevabı.....	102
Şekil 14. ÇY-1'de yer alan soru 3'ün cevabı	103
Şekil 15. ÇY-1'de yer alan soru 4'e grup-2'nin cevabı	103
Şekil 16. ÇY-2'de yer alan soru 1'e 3. grubun cevabı.....	107
Şekil 17. ÇY-2'de yer alan soru 2'ye 2. grubun cevabı.....	107
Şekil 18. ÇY-2'de yer alan soru 3'e 1. grubun cevabı.....	107
Şekil 19. ÇY-2'de yer alan soru 4'e 1. grubun cevabı.....	108
Şekil 20. ÇY-2'de yer alan soru 5'e 1. grubun cevabı.....	108
Şekil 21. ÇY-3'de yer alan soru 1'e 1. grubun cevabı.....	112
Şekil 22. ÇY-3'de yer alan soru 2'ye 1. grubun cevabı.....	112
Şekil 23. ÇY-3'de yer alan soru 3'e 1. grubun cevabı.....	113
Şekil 24. ÇY-3'de yer alan soru 4'e 1. grubun cevabı.....	113

Şekil 25. ÇY-3’de yer alan soru 5’e 1. grubun cevabı.....	113
Şekil 26. ÇY-4’de yer alan soru 1’e 1. grubun cevabı.....	117
Şekil 27. ÇY-4’de yer alan soru 2’ye 1. grubun cevabı.....	117
Şekil 28. ÇY-4’de yer alan soru 3’e 1. grubun cevabı.....	118
Şekil 29. ÇY-4’de yer alan soru 4’e 3. grubun cevabı.....	118
Şekil 30. ÇY-5’te yer alan soru 1’e 2. grubun cevabı.....	122
Şekil 31. ÇY-5’te yer alan soru 2’ye 2. grubun cevabı.....	122
Şekil 32. ÇY-5’te yer alan soru 3’e 2. grubun cevabı.....	122
Şekil 33. ÇY-6’da yer alan soru 1’e 1. grubun cevabı.....	126
Şekil 34. ÇY-6’da yer alan soru 2’ye 1. grubun cevabı.....	127
Şekil 35. ÇY-6’da yer alan soru 3’e 1. grubun cevabı.....	127
Şekil 36. ÇY-6’da yer alan soru 4’e 1. grubun cevabı.....	127
Şekil 37. ÇY-7’de yer alan soru 1’e 3. grubun cevabı.....	131
Şekil 38. ÇY-7’de yer alan soru 2’ye 3. grubun cevabı.....	131
Şekil 39. ÇY-7’de yer alan soru 3’e 3. grubun cevabı.....	132
Şekil 40. ÇY-7’de yer alan soru 4’e 4. grubun cevabı.....	132
Şekil 41. ÇY-8’de yer alan soru 1’e 1. grubun cevabı.....	135
Şekil 42. ÇY-8’de yer alan soru 2’ye 1. grubun cevabı.....	136
Şekil 43. ÇY-8’de yer alan soru 3’e 3. grubun cevabı.....	136
Şekil 44. ÇY-8’de yer alan soru 5’e 3. grubun cevabı.....	137
Şekil 45. ÇY-8’de yer alan soru 6’ya 3. grubun cevabı.....	137
Şekil 46. ÇY-8’de yer alan soru 8’e 1. grubun cevabı.....	138
Şekil 47. Grupların tangramla oluşturdukları şekiller.....	141
Şekil 48. ÇY-9’da yer alan soru 1’e 2. grubun cevabı.....	142
Şekil 49. ÇY-9’da yer alan soru 2’ye 4. grubun cevabı.....	142
Şekil 50. ÇY-9’da yer alan soru 3’e 2. grubun cevabı.....	143
Şekil 51. ÇY-9’da yer alan soru 4’e 1. grubun cevabı.....	143
Şekil 52. ÇY-10’da yer alan soru 2’ye 1. grubun cevabı.....	147
Şekil 53. ÇY-10’da yer alan soru 3’e 2. grubun cevabı.....	147
Şekil 54. ÇY-11’de yer alan soru 1’e 3. grubun cevabı.....	150
Şekil 55. ÇY-11’de yer alan soru 2’ye 3. grubun cevabı.....	150
Şekil 56. ÇY-12’de yer alan soru 1’e 2. grubun cevabı.....	153

Şekil 57. ÇY-12’de yer alan soru 2’e 2. grubun cevabı.....	153
Şekil 58. ÇY-12’de yer alan soru 3’e 2. grubun cevabı.....	153
Şekil 59. ÇY-12’de yer alan soru 4’e 1. grubun cevabı.....	154
Şekil 60. ÇY-13’te yer alan soru 1’e 1. grubun cevabı.....	157
Şekil 61. ÇY-13’te yer alan soru 2’ye 1. grubun cevabı.....	158
Şekil 62. ÇY-13’te yer alan soru 3’e 1. grubun cevabı.....	158
Şekil 63. ÇY-13’te yer alan soru 4’e 3. grubun cevabı.....	159
Şekil 64. ÇY-13’te yer alan soru 5’e 2. grubun cevabı.....	159



GİRİŞ

Bilgi toplumunun şekillenme sürecinde çok yönlü düşünebilen bireylerin yetişmesi büyük önem arz etmektedir. Bu sürecin şekillenmesinde en önemli alanlardan biri de eğitimidir (Komis, Ergazaki ve Zogza, 2007: 998). 21.yüzyılda teknolojinin ilerlemesiyle beraber matematik eğitiminde önemli değişiklikler olmuştur. Türkiye’de bu değişiklikler Cumhuriyet döneminden itibaren 1924, 1936, 1948, 1968, 1983, 1990, 1999, 2005, 2013 ve 2018 yıllarında çıkarılan matematik programları aracılığıyla matematik eğitime yansıtılmaya çalışılmıştır. En son çıkarılan öğretim programı yaklaşımına göre öğretim uygulamaları daha çok öğrenci merkezlidir. Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı’nın [TTKB] 2013 yılında yayımladığı yeni öğretim programında, matematik öğrenme ortamları/etkinlikleri yapılandırılırken öğrencilerin seviyesine ve ilgilerine uygun, aktif katılımlarını sağlayacak gerçekçi, problem çözme ve modelleme etkinliklerine dayalı öğrenme ortamlarının oluşturulması, programın yaklaşımının hayata geçirilmesinde oldukça önemli olduğunu belirtmektedir (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013).

İleri matematik öğrenen öğrencilerde gözlenen zorlukların ortak noktası, matematiksel kavramların “çok soyut” olmasıdır (Tall, 1991). Baykul’a (2002), matematiğin konusu olan sayısal becerilerle işlem becerilerinin geliştirilmesinin temel öğrenme ihtiyaçlarından birisi olan bilişsel beceriler arasında yer aldığını vurgulayarak, bu kadar önemli olan bir konu alanında başarının genel olarak düşük olduğunu ve okullardaki matematik dersinin pek çok öğrencinin korkulu rüyası haline geldiğini belirtmiştir. Baykul (2002), ayrıca Türkiye’de pek çok öğrencinin matematiğin zor olduğunu ve matematiği başaramayacağını düşünerek kaygılandığını, matematiğe karşı olumsuz tutum geliştirdiğini ve bu durumun ilköğretimden başlayıp okul yılları ilerledikçe artarak devam ettiğini bildirmiştir. Baykul (2002), bu durumun sebepleri arasında matematik öğretiminde başvurulan yöntemlerin ve öğretmen davranışlarının önemli yeri olduğunu bildirmiştir. Öğrencilerle birden fazla öğretim yöntemiyle matematik dersi işlemek, bireysel farklılıklarını göz önüne almak, kısaca öğrencilere matematiği anlama hakkını

vermek, öğrencilerin yaratıcılıklarını körelten ezberciliğin yok edilmesinde araç-gereç geliştirmek ve kullanmak yararlı olacaktır (İnan, 2006).

Birey öğrenmeyi kendine sunulan biçimiyle değil, zihninde yapılandığı biçimiyle oluşturur (Yaşar, 1998). Ders işlenişinde kullanılacak materyaller açısından zengin ve dikkat çekici bir öğrenme ortamının hazırlanması, öğretimin görsel ve işitsel araçlarla desteklenmesi bilginin öğrenci zihninde sistemli bir şekilde işleyişini hızlandırmakta, kolaylaştırmakta ve bu süreci öğrenen için daha zevkli hale getirmektedir (Uysal Koğ, ve Başer, 2011). Eski bir atasözü “İşitirim ve unuturum, görürüm ve hatırlarım, yaparım ve anlarım” durumu özetleyerek öğrenmenin ne kadar fazla duyuya hitap ederse kalıcılığın da o derece artacağını belirterek materyal kullanımını önermektedir (Ogg, 2010).

MEB tarafından yapılandırmacı eğitim felsefesi benimsenerek oluşturulan ve 2005 yılından itibaren uygulamada olan yeni öğretim programında matematik öğretiminde materyal kullanımı vurgulanmaktadır (MEB, 2009). Ortaokul matematik dersi öğretim programı öğrenme alanlarının amaçlarında somut materyal (SM) kullanımının önemi şu şekilde vurgulanmıştır: “Sayılarla ilgili araç-gereçleri etkin bir biçimde kullanır. Çok küplüleri kullanarak uzamsal yeteneğini geliştirir. Geometri araç-gereçlerini etkin bir biçimde kullanır. Cebirle ilgili araç-gereçleri etkin bir biçimde kullanır. Çocuklar her zaman somut olarak gördüğü, algıladığı şeyleri, onların soyut kavramlarla anlatılmasından daha kolay öğrenirler. Özellikle ilköğretimde öğrencilerin gözle görüp, elle tuttukları gerçek eşya ve modeller onlar için daha anlamlıdır.”

Öğrencilerin somut işlemler evresinden soyut işlemler evresine geçişlerinin ilkokulun son yılları ile ortaokulun ilk yılları arasına denk gelmektedir. Bu yıllarda öğrencilerin alacakları eğitimle bilgiyi somutlaştırabilmeleri ve bunun sonucunda anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi gerçekleştirebilmeleri onlar için çok önemlidir. Çünkü bu yaştaki öğrenmeler ilerleyen yılları da çok yakından etkilemektedir (Tutak, Gün ve Emül, 2010). Çocukların zihinsel gelişimi göz önünde bulundurulduğunda ilkokul düzeyinde daha çok SM kullanılması gerektiği anlaşılmaktadır (Olkun, 2001).

SM'ler soyut fikirler veya kavramları modelleyerek veya temsil ederek somutlaştırmak için öğrenci ve öğretmenler tarafından dokunulabilen ve düzenlenebilen somut nesnelere (NTCM, 2000). National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) bütün sınıf düzeylerindeki matematik kavramlarının öğretiminde SM kullanılmasını önermektedir (Ogg, 2010). SM kullanımı, öğrencilerin kendi kendilerine düşünmeleri için cesaretlendirir, öğrencilere problem çözmek için çeşitli keşfedici ve oluşturmacı stratejik fırsatlar verir (Kelly, 2006). SM'ler, matematik gibi soyut bir dersi somutlaştırarak görsel olarak sunmakta ve öğretimini kolaylaştırmaktadır (Moyer, 2001). Kennedy ve Tippis (1994) SM'lerin en zor matematik konularının dahi anlaşılmasını kolaylaştırdığını savunmaktadır.

Eğitim sürecinde SM kullanımında en büyük sorumluluk öğretmene düşmektedir. Hızla değişen dünyada öğretmenlerin gelişimini teşvik etmek, yeterliklerini ve yeteneklerini geliştirmek hayati bir öneme sahiptir (MEB, 2017: 4). Çünkü sürecin planlayıcısı, uygulayıcısı ve değerlendiricisi öğretmendir. Bununla birlikte okullarında bulunan pek çok öğretim araç-gerecinin öğretmenler tarafından yeterli sıklıkta kullanılmadığı görülmektedir (Öztürk ve Oltuoğlu, 2003). Ne yazık ki Türkiye'de öğretim sürecinde ders araç-gereçlerinin kullanılması istenilen düzeyde değildir. Uluslararası testlerde (PIRLS) Türkiye'nin aldığı sonuçlar, ders araç-gereç ve eğitim teknolojilerinin etkin bir şekilde kullanılmadığı gerçeğini göstermektedir (Yazıcı, 2006).

Öğretmenlerin SM kullanımı üzerinde etkili olan faktörler, kendi öğrenim yıllarında SM kullanmış olmaları, üniversitede materyal kullanımına yönelik eğitim alma durumları ve SM'lerle daha etkili öğretim yapabilecekleri hakkındaki inançlarıdır (Bakkaloğlu, 2007; Çakıroğlu ve Yıldız, 2007; Moyer, 2001). Domino (2010) öğretmenlerin materyal kullanımına yönelik eğitim almalarının onların kendi sınıflarında materyal kullanımı konusunda etkileyeceğini söylemektedir. Materyallerin başarılı kullanımı üzerindeki en önemli etken kullanımında öğretmenin verdiği talimatların kalitesidir (Huetinck ve Munshin, 2004).

SM'lerin öğrenme-öğretme sürecinde kullanımı yararlı olabileceği gibi dezavantaj da oluşturabilir. Dolayısıyla SM'ler öğrenme-öğretme sürecinde kullanılmadan önce nasıl kullanılması gerektiği ile ilgili kapsamlı bir hazırlık

yapılması gerekir (Fuson ve Briars, 1990; Resnick ve Omanson, 1987). Teoride materyal kullanımının öğrenmeyi desteklediği ön görülmeyle birlikte, bu alanda yapılan çalışmalar tutarlı sonuçlar vermemektedir (Fuson ve Briars, 1990; Raphael ve Wahlstrom, 1989; Sowel, 1989'dan aktaran: Özdemir, 2008: 362). Araştırmacılar bu durumun temel sebebinin materyallerin derslerde kullanılma biçiminden kaynaklandığını ve özellikle öğretmenlerin bu konudaki bilgi, inanç ve deneyimlerinin önemli bir etken olduğunu belirtmektedirler (Özdemir, 2008).

Dolayısıyla eğitimde anahtar rol üstlenen öğretmenlerin, SM kullanımı için gerekli eğitimlerin verilmesi gerekmektedir. Bu programlarının başında ise HİE kursları gelmektedir. Bu çalışma ile matematik öğretiminde materyal kullanılmasına yönelik tasarlanan hizmet içi eğitim [HİE] programının etkililiğini incelemek amaçlanmıştır. Bu amaç çerçevesinde ortaokul matematik öğretmenlerinin görüşlerinde ve matematik derslerinde kullanımlarında nasıl bir değişim olacağı tespit edilmiştir.

Araştırmanın Amacı

Türkiye'de yenilenen öğretim programı ve ders kitapları ile birlikte matematik derslerinde SM kullanımı daha çok ön plana çıkarılmıştır. Ancak bu kitaplarda öğretmenlere sadece tavsiye niteliğinde kullanılacak öğretim materyali önerileri yapılmaktadır. Bu materyallerin kullanımına yönelik ise öğretmenlere herhangi bir eğitim verilmemiştir.

Bu çalışmada matematik öğretiminde SM kullanımına yönelik tasarlanan HİE kursunun ortaokul matematik öğretmenleri üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla aşağıdaki alt problemlere cevap aranmıştır:

1. SM kullanımına yönelik tasarlanan HİE kursu ortaokul matematik öğretmenlerinin SM kullanımına yönelik görüşlerini nasıl etkilemiştir?
2. SM kullanımına yönelik tasarlanan HİE kursu ortaokul matematik öğretmenlerinin SM kullanım sıklığına yönelik görüşlerini nasıl etkilemiştir?
3. Ortaokul matematik öğretmenlerinin katıldıkları HİE kursu sürecinde edindikleri bilgi ve beceriler nelerdir?

Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi

Öğretmenler; SM'lerle öğretilmesi düşünülen matematik konusu arasında nasıl bağlantı kurulacağına ilişkin bilgi eksiklikleri olduğu görülmekte ve SM'leri nasıl yöneteceklerini iyi bilememektedirler (Marshall ve Swan, 2005). Benzer durum öğretmen adayları için de geçerlidir. Özdemir (2008) yaptığı çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının matematik dersinde kullanılan materyallerin matematik kavramlarını anlamaya nasıl yardımcı olabildiği üzerinde pek fikir sahibi olmadıkları tespit etmiştir. Öğretmen adaylarının, özellikle öğrencilerin materyallerle matematiksel kavramları açıklamada ve öğretmenlerin öğrencileri yönlendirme konusunda sorun yaşadıkları görülmüştür. Bu doğrultuda öğretmenlere HİE verilmesinin bu eksikleri gidereceği düşünülmüştür.

Bu alanda yapılan araştırmalar çeşitli açılardan ele alınıp incelendiğinde, çalışmanın bilimsel katkısı daha net ortaya çıkmaktadır. Öncelikle çalışma grubu açısından bakıldığında, SM'lerle işlenen matematik dersinin başarı, tutum, kalıcılık, anlamlı öğrenme gibi çeşitli değişkenler açısından öğrencilerin görüşlerinin alındığı çalışmaların (Olkun, 1999; Olkun, 2001; Tutak, 2008; Yıldız, 2009; Yolcu, 2008) yanı sıra öğretmen (Gürbüz, 2007) ve öğretmen adaylarıyla (Çakıroğlu ve Yıldız, 2007) SM kullanımına yönelik görüşlerinin yer aldığı çalışmalara rastlanmaktadır. Öğretmenlerle yapılan çalışmalarda öğretmenlerin kendilerinin oluşturdukları veya başkası tarafından oluşturulan materyallerin kullanımına yönelik çalışmalar yapılmıştır. Diğer taraftan matematik eğitime özel geliştirilmiş standart SM'lerin kullanım sıklıklarına yönelik görüşler belirlenmiştir. Dolayısıyla bu alanda bu materyallerin kullanımına yönelik tasarlanmış öğrenme ortamlarını içeren çalışmaların yetersiz olduğu görülmektedir. Bu çalışma bu alandaki eksiklikleri gidermede örnek teşkil edeceği düşünülmektedir.

Ball (1992), herhangi bir aracın kullanımının, o aracın kendisi kadar önemli olduğunu da söyler ve öğrencilerin amaca doğru bu materyallerle çalışırken hangi çeşit konuşma ve iletişim yolu bulunacağını önemli olduğunu da vurgular. Bu çalışmanın önemini vurgulamak için bu alanda yapılan meta analiz çalışmaları incelenmiştir. Bu konuda 1989 yılında Sowell tarafından yapılan bir meta analiz çalışmasında 60 çalışma, Domino (2010) tarafından diğer bir meta analiz çalışmasında 1989 ve 2010 yılları arasını kapsayan manipülatiflerle ilgili 1035 adet

makale incelenmiştir. Bu durum bu konunun uluslararası alandaki zenginliğini ortaya koymaktadır. Türkiye'ye bakıldığında ise, bu alandaki çalışmaların oldukça yetersiz kaldığı, üstelik yapılan bu çalışmaların bazılarının literatür kısmında yurtiçi çalışmalara yer verilmemiş olduğu göze çarpmaktadır. Bu alandaki çalışmaların yetersizliğini gösteren bu durum yapılacak çalışmanın ulusal literatürdeki önemini işaret etmektedir.

Bu çalışmalar bu alanda öğretmenlere yapılacak HİE'lerin önemini göstermektedir. Bir diğer yandan ulusal alanda yapılan çalışmalara bakıldığında çalışma grubu olarak öğretmenlerin olduğu çalışmaların çok sınırlı olduğu görülmekte ve SM'lerle ilgili olarak öğretmenlere HİE kursu ile ilgili bir çalışmanın olmadığı görülmektedir (MEB, 2001-2014).

Bu alanda yapılan çalışmalar kullanılan öğretim materyalleri yönüyle ele alınırsa, çoğunlukla SM'ler ile sanal materyallerin öğrenme açısından etkililik düzeylerinin karşılaştırıldığı görülmektedir (Olkun, 2003; Tuncer, 2008; Tutak, 2008; Yıldız, 2009; Yolcu, 2008). Bu duruma sebep olarak teknoloji destekli matematik öğretiminin yaygınlaşmasıyla birlikte sanal materyallerin tasarlanması ve onlara alternatif olarak matematik derslerinde SM kullanımı ele alındığı anlaşılmaktadır. Hâlbuki bu alanda sadece SM'lerin tanıtımını, kullanımını içeren örnek etkinliklerin yer aldığı (Olkun, 1999; Olkun, 2001) çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Tuncer (2008) öğretmenin her gün aynı biçimde ders anlatması, benzer sorular sorması, aynı tür ödüller vermesi, aynı mimik, jest ve ses tonunu kullanması öğretimde tekdüzelik yarattığını vurgular. Bayram'a (2004) göre, öğretmen adaylarının kendi eğitim süreçlerinde materyal kullanmamış olmalarının kendi sınıflarında bu materyalleri daha az kullanmalarına sebebiyet verdiği düşünülmektedir. Öğrencilerin etkin katılımını sağlamak için öğretmenin katılımcı öğretim yöntem ve tekniklerini iyi bilmesi, sınıfta öğrencileri düşünmeye, öğrenmeye teşvik etmesi gerekmektedir. Bu çalışmayla öğretmenlerin SM'leri nasıl verimli kullanılacağı ile ilgili deneyim kazandırmanın etkili olacağı düşünülmektedir.

Öğretmen özellikleri açısından bakıldığında onların kullandıkları araç-gereçlerin eğitsel özelliklerini tanımaları, nerede ve niçin kullandıklarını bilmeleri

gerekmektedir (Tuncel, Argon, Kartallıoğlu ve Kaya, 2011; Yaşar ve Gültekin, 2007). Bu doğrultuda matematik derslerinin SM destekli etkinliklerle zenginleştirilmesinin literatüre katkı sağlayacağı düşünölmektedir. Bu çalışmada SM'lerle laboratuvar hazırlanması ve bu materyallerle etkinlik tasarlayarak matematik öğretmenlerine tanıtılması ve uygulanması planlanmaktadır. Böylece okullarda çoğunlukla materyallerin mevcut olmasından ötürü araştırmanın kullanılşılığı açısından da önem taşımaktadır.

Sınırlılıklar

Araştırmanın sınırlılıkları aşığıdaki gibidir:

- Araştırma, Rize ilinde görev yapan dokuz ortaokul matematik öğretmeni ile sınırlıdır.
- SM olarak ortaokulda kullanılan materyaller çalışmada tanıtılacağından SM olarak yalnızca bu çalışmada kullanılanlarla sınırlı kalınmıştır.
- Öğretim materyali olarak ise araştırmacı tarafından uzman görüşleri doğrultusunda tasarlanan 13 adet ÇY ile sınırlıdır.
- Hazırlanan HİE programının uygulanması üç gün toplam on sekiz saatle sınırlandırılmıştır.

Varsayımlar

Araştırmanın sınırlılıkları aşığıdaki gibidir:

- Araştırmanın çalışma grubunun araştırma kapsamında kullanılan veri toplama araçlarına; gerçek duygu ve düşüncelerini yansıtacak biçimde cevap verdikleri varsayılmıştır.

Tanımlar

SM: Öğrencilerin dokunabildiği; görsel ve kinestetik duyuları aracılığıyla matematiksel kavramlara gidebildiği nesnedir (Sowell, 1989). Moyer'e (2001) göre materyaller soyut matematiksel kavramları, fikirleri açık ve somut bir şekilde göstermek için tasarlanmış nesnelerdir. SM'ler ile manipölatifler yabancı literatürde aynı anlam ifade ederken Türkiye'de bu kavramın tam karşılığı olarak bir kelime bulunmamaktadır. Bu çalışmada ise SM ile matematik öğretiminde

kullanılmak üzere özel olarak tasarlanmış ticari nesnelere (Onluk taban blokları, kesir takımı, geometri tahtası, örüntü blokları, tangram, cebir karoları, hacim takımları ve birim küpler gibi) kastedilmektedir.

Çalışma yaprakları (ÇY): Kurt (2002) ÇY'leri öğrencilerin ne yapması gerektiğinin belirtildiği işlem basamaklarını içeren, bilgilerini kendi zihinlerinde kendilerinin kurmalarına yardım eden ve aynı anda bütün sınıfın verilen etkinliğe katılmasını sağlayan önemli araçlar olarak tanımlamaktadır. Nitelikli olarak hazırlanan ÇY'ler öğrencilerin bilgilerinin yapılandırma sürecinde hem bireysel hem de arkadaşlarıyla etkileşim içine girmesine olanak sağlamaktadır (Özdemir, 2006). Ayrıca ÇY'ler ders sırasında öğrencileri yönlendiren, adım adım sonuca götüren işlem basamaklarını içeren, öğrencilerin bilgiyi kendi kendilerine oluşturmalarına yardım eden ve etkinliğe katılmalarını sağlayan önemli araçlardır (Yüksek Öğretim Kurumu [YÖK], 1998).

HİE: Belirli bir meslek grubunda görev yapmakta olan personele meslekleriyle ilgili yeniliklerin, bilgi ve becerilerin kazandırılması amacı ile düzenlenen faaliyetlerdir (Yıldız, 2017: 13).

BİRİNCİ BÖLÜM

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

1. Somut Materyal (SM)

1.1.Öğretim Materyalleri ve SM'ler

Tarih boyunca, çeşitli toplumlarda yaşayan insanlar günlük matematik problemleri çözmeye somut nesnelere dayanmışlardır. İlk insanlar sayıları göstermek için parmakları, kemikleri, deri kayış veya halatlardaki düğümleri, kemik veya çubuklardaki çentikleri kullanmışlardır. Daha sonra bambudan (Hint Kamışı) yapılmış çubukları, fil dişini veya demiri hesap yapmada kullanmışlardır (Gökmen, 2012). Bunlar abaküsler veya teller üzerinde hareket edebilen işaretçileri ile yapılan katı hesaplama çerçeveleri ile yer değiştirmiştir (Boyer ve Merzbach, 1991). Güneybatı Asya'nın antik uygarlıkları üzeri ince bir kum tabakasıyla kaplı kilden veya tahtadan yapılmış tepsileri hesaplama tahtası olarak kullanmışlardır. Hesaplama tahtasını kullanan insanlar sayım yapmak için sembolleri veya saymaları gereken diğer maddeleri kumda çizmişlerdir. İlk abaküs Antik Romalılar tarafından hesaplama tahtasına dayalı olarak üretilmiştir. Çin abaküsü Romalıların abaküsünün bir adaptasyonu olarak yüzyıllar sonra oluşturulmuştur (Ogg, 2010).

On dokuzuncu yüzyılın sonlarında Johann Heinrich Pestalozzi matematik öğrenmede ve öğretmede materyal kullanmanın önemini vurgulamıştır. Pestalozzi çocukların soyut kavramlara gitmeden önce ilkin somut fikirlerle uğraşmaları gerektiğine inanmıştır. Çocuklarla yaptığı gözlemler ve çalışmalarına göre Pestalozzi çocukların kelimelerle değil aktif keşiflerle öğrendiği kanısına varmıştır. O çocukların sürekli olarak yanlış yapma ve düzeltmede, gözlemlerini açıklamada, nesnelere analiz etmede ve doğal meraklarını tatmin etmede aktif olmaları gerektiğine inanmıştır. Ayrıca çocuklara cevapların söylenmemesi gerektiğini, onların cevapları kendilerinin araştırmasını ve böylece muhakeme etme ve karar verme güçlerinin artırılması gerektiğine inanmıştır (Smith, 2009).

Öğretim materyalleri, öğretme ortamlarında görev alanların soyut kavramları somutlaştırmak ve öğretimi daha etkili bir şekilde gerçekleştirmek için

kullandığı araçlardır (Moyer, 2001). Bu araçlar ilgili alan yazında kullanım alanları genişletilerek veya daraltılarak SM, somut model, somut nesne, öğrenme nesnesi veya manipulatif gibi farklı sözlerler aynı anlama gelecek şekilde kullanılmıştır. Bu noktadan sonra öğretim aracı olarak SM kullanılmaktadır.

SM'ler "öğrencilerin hissedebildiği, dokunabildiği, eline alabildiği ve hareket ettirebildiği nesnelere" (Reys, 1971). Heddens'e (2005) göre SM öğrencilerin dokunup ele alabildiği matematiksel kavramları içeren ve birçok duyuya hitap eden somut nesnedir. SM'ler de soyut matematik kavramlarını somutlaştıran nesnelere, resimler gibi özel olarak bu amaç için oluşturulmuş matematik araç-gereçlerini ve gerçek hayattan nesnelere içerir (Van de Walle, 2007). Clements'e (1999) göre iyi SM'ler öğrencilere matematiksel fikirlerin çeşitli temsillerini oluşturmada, güçlendirmede ve bağlantı kurmalarında yardımcı olurlar. SM'ler matematiksel bir kavramı sunmak veya güçlendirmek için öğrenciler tarafından dokunulup hareket ettirilebilen nesnelere olarak adlandırılır (Hartshorn ve Boren, 1990). Domino (2010) da özel olarak matematik SM'lerini, matematiksel düşünmenin bilinçli veya bilinçsiz olarak duyuşal şekilde işlenmesini sağlayan bir nesne olarak adlandırmıştır. Spikell (1993) de SM'leri üç çeşit olarak sınıflandırmıştır:

1. Boncuk, düğme, bozuk para, dondurma sapı gibi günlük hayattan nesnelere şeklinde olabilirler.
2. Bozyap (Puzzle), Lego gibi öncelikli olarak başka amaçlara hizmet eden ama eğitimsel uygulamalarda kullanılması muhtemel olan ticari amaçlı nesnelere olabilir.
3. Onluk taban blokları, kesir takımı, geometri tahtası, örüntü blokları, tangram ve birim küpler gibi matematik öğretiminde kullanılmak üzere özel olarak tasarlanmış nesnelere olarak bulunabilirler.

Literatürde, çeşitli matematik kavramlarının öğretilmesine yönelik pek çok SM önerilmektedir (Bütüner, 2008; Fuson ve Briars, 1990; Hacıömeroğlu ve Apaydın, 2009; Kara ve Özgün Koca, 2004; Moyer, 2001; Özdemir, 2008; Thompson, 1994; Toptaş, 2008). Bu çalışmada özel olarak tasarlanmış ticari amaçlı nesnelere onluk taban blokları, cebir karoları, birim küpler, kesir takımı, örüntü blokları ve hacim takımları gibi SM olarak ele alınmıştır.

1.2. Matematik Öğretiminde Kullanılan Bazı SM Örnekleri

Matematik Dersi Öğretim Programlarında (MEB 2005, 2009a, 2009b) ve matematik dersi öğretmen kılavuz kitaplarında (MEB, 2011a, 2011b, 2011c, 2011d; MEB, 2013b, 2013c, 2013d; Tahan, 2013) tanıtılan bazı araç ve gereçler şunlardır:

Onluk Taban Blokları: En küçük parçası 1 cm³'lük küptür ve birlik olarak adlandırılır. Bu küplerden 10 tanesinin yan yana gelerek oluşturduğu blok onluk, onluk bloklardan 10 tanesini yan yana gelerek oluşturduğu blok yüzlük, yüzlük blokların 10 tanesinin üst üste oluşturduğu blok ise binliktir. Materyal bulunamadığı durumlarda birlik, onluk ve yüzlük parçalar kartondan kesilerek oluşturulabilir. Onluk taban blokları; ondalık kesirleri karşılaştırma, sıralama, ondalık kesirlerle toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerini modellemede kullanılmaktadır.

Örüntü Blokları: Altıgen, ikizkenar yamuk, eşkenar dörtgen, eşkenar üçgen, ikizkenar dik üçgen, kare ve dikdörtgen görünümündeki parçalardan oluşan plastik materyallerdir. Örüntü blokları; örüntü ve süslemeler, dörtgenler, çokgenler, oran ve kesirler konularında kullanılmaktadır.

Simetri Aynası: Hem ayna özelliği taşıyan hem de arkadaki görüntüyü görmeye olanak tanıyan materyaldir. Mutlak değer, simetri, öteleme simetrisi konularında kullanılmaktadır.

Birim Küpler: Öğrencilerin kolayca kullanabilmesi için yaklaşık 2 cm x 2 cm x 2 cm boyutlarında olan küpler, etkinliklerde çeşitliliği artırmak için dört farklı renkte hazırlanabilir. Birim küpler köpükten kesilerek veya küp kalıbına alçı doldurularak elde edilebilir. Birim küpler; yapı oluşturmada, oluşturulan yapıların farklı yönlerinden görünümelerini hesaplamada ve dik prizmaların hacim bağıntılarını bulmada kullanılmaktadır.

Süsleme Takımı: Örüntü ve süslemelerde kullanılan geometrik şekillerden oluşan malzemelerdir.

Hacim Takımları: Prizmaların temel elemanlarını belirlemede, yüzey alanlarını ve hacimlerini hesaplamada kullanılan malzemedir.

Kesir Çubukları: Farklı büyüklükte eş parçalara ayrılmış, bu eş parçaların birleşmesinden aynı büyüklükte bütünler elde edilebilen çubuklardır. Kesir çubukları karton, plastik veya A4 kâğıdından oluşturulabilir. Kesir çubukları;

kesirler, kesirleri karşılaştırma, sıralama, kesirleri toplama ve çıkarma işlemlerini modellemede kullanılmaktadır.

Şeffaf Kesir kartları: Şeffaf malzemeden yapılmış ve sırasıyla 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12 eş parçaya ayrılmış ve değişik sayıda parçaları boyanmış kesir kartlarıdır. Bu ders aracı asetat üzerine çizilerek oluşturulabilir. Şeffaf kesir kartları; kesirlerle toplama, çıkarma ve çarpma işlemlerini modellemede kullanılmaktadır.

Geometri şeritleri: Plastikten 3 renkte şeritler ve pimden oluşmaktadır. Şeritler, pimler yardımıyla birleştirilerek değişik geometrik şekiller oluşturulabilir. Geometri şeritleri ve pimler tahtadan veya kartondan elde edilebilir. Geometri şeritleri; açılar ve çokgenler konularında kullanılmaktadır.

Geometri Tahtası: Plastik veya tahta levha üzerine üçer cm aralıklarla yatay veya dikey sıralarda 6x6 plastik çivinin bulunduğu araçtır. Geometri tahtasının diğer yüzünde de plastik çiviler çember oluşturacak şekilde çizilmiştir. Geometri tahtası üzerinde ambalaj lastikleriyle çeşitli geometrik şekiller oluşturulabilir. Geometri tahtası; doğrular, açılar ve çokgenler gibi geometri konularının yanı sıra kesirler ve ölçme konularında da kullanılmaktadır.

Çok Küplüler Takımı: Birim küplerle oluşturulmuş üç boyutlu malzemelerdir. Bu ders aracı köpükten kesilerek elde edilebilir. Çok küplüler takımı; yapı oluşturmada, oluşturulan yapının farklı yönlerden görünümünü çizmede ve hacim konularında kullanılmaktadır.

Cebir Karoları: Cebir öğrenme alanında ifadeleri ve işlemleri modellemede kullanılan malzemelerdir.

Tangram: Bir kareden belli bir düzene göre kesilen ve yedi parçadan oluşan eski bir çin bulmacasıdır. İki büyük ikizkenar dik üçgen, iki küçük ikizkenar dik üçgen, bir kare, bir paralelkenar ve bir orta boy ikizkenar dik üçgen oluşmaktadır. Bu ders aracı karton, tahta veya kâğıttan aşağıdaki kalıp kullanılarak oluşturulabilir. Tangram; çokgenlerin eşlik ve benzerliği, çokgenlerin çevre uzunluğunun hesaplanmasında kullanılmaktadır.

SM'lerin görselleri aşağıda Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1

Matematik öğretiminde kullanılan SM'ler

Materyal	Görsel	Materyal	Görsel
Onluk Taban Blokları		Örüntü Blokları	
Simetri Aynası		Birim Küpler	
Süsleme Takımı		Hacim Takımı	
Kesir Takımı		Şeffaf Kesir Kartları	
Geometri Şeridi		Geometri Tahtası	
Çok Küplüler Takımı		Cebir Karoları	
Tangram			

2. Öğretmenin Sahip Olması Gereken SM Bilgisi

Matematik öğretmeni olabilmek için, öğretmen adayları derin bir alan bilgisi, alana özgü pedagoji bilgisi ve öğrencilerin bilişsel gelişim bilgisine sahip olmalıdırlar (Shulman, 1986; Ball, 1990a; Carpenter, Fennema and Franke, 1996; Ma, 1999). Bu üç bilgi türü öğretmenin öğretimini planlarken ve uygularken kullandığı daha geniş bir bilgi sisteminin birer parçasıdır (Verschafel, Janssens, and

Janssens, 2005). Öğretmenin sahip olması gereken diğer bilgi türü olan pedagojik içerik bilgisi ya da alana özgü pedagoji bilgisi alan bilgisine bağlıdır (McDiarmid, Ball, and Anderson, 1989).

Shulman (1986) Pedagojik Alan Bilgisi kavramını aşağıdaki şekilde tanımlamaktadır: “Pedagojik alan bilgisi, bir konuyu öğrenmeyi neyin kolay veya zor yaptığını anlamayı içerir. Farklı yaş ve birikime sahip öğrencilerin sıklıkla öğretilen konulara ve derslere ilişkin öğrenme üzerine bakış açılarını ve önyargılarını içerir. Eğer bu önyargılar bir yanılğı ise -ki genellikle öyledir- öğretmenlerin öğrencilerin anlamasını yeniden düzenlemeye yardımcı olan stratejilere ilişkin bilgilere ihtiyacı vardır (s. 9).” Bir başka deyişle, pedagojik alan bilgisi matematiksel kavramların en kullanışlı temsil biçimlerinin ne olduğunu bilmeyi; matematiksel durumlara en güçlü örnek ve açıklamaları verebilmeyi; matematiksel kavramların öğrenciler için güçlük derecesinin ne olduğunu bilmeyi içerir. Daha dar anlamda belli bir konunun ya da kavramın öğretimi sırasında kullanılan temsiller ve konuya özel etkinlikler olarak tanımlamaktadırlar. Temsiller, kavramın veya ilişkilerin öğrenciler tarafından anlaşılmasını kolaylaştıran örnekler, modeller ve analogilerdir.

Öğretmen uygun araç-gereç ve materyal seçebilmeli ve hazırlayabilmelidir. Öğretim araç-gereç ve materyalini sınıf düzeyine uygun biçimde kullanabilmelidir. Öğretim teknolojilerinden yararlanabilmelidir. Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlikleri’nde (2017) de öğretmenin sahip olması gereken becerilere yer verilmektedir. öğretmenlerin sahip olması gereken mesleki beceriler arasında kazanımlara uygun öğretim materyalleri hazırlaması ve öğretme ve öğrenme sürecinde uygun araç, gereç ve materyalleri etkin kullanması gerektiği belirtilmiştir.

Bu bölümde öğretmenlerin matematik öğretiminde SM seçerken dikkat etmesi gereken özellikler, materyal hazırlama süreci ve materyal kullanım sürecinde dikkat edilmesi gereken temel ilkeler, SM’lerin etkililiği ve SM kullanımının avantajları ve sınırlılıklarına değinilmektedir.

2.1. Matematik Öğretiminde SM Seçerken Dikkat Edilmesi Gereken Özellikler

Uygun materyalleri seçebilmek için bazı özelliklerin bilinmesi ve dikkate alınması gerekmektedir (Güven, 2006; Zeringue, Spencer, Schwinden ve Mark, 2008). Bu çerçevede Kaptan (2005) genel olarak materyal seçimi yaparken dikkat edilmesi gereken noktaları şöyle sıralamaktadır:

Öğrencilerin Gelişim Düzeyi: Eğitim ortamında kullanılacak olan materyaller öğrencilerin gelişim düzeyine uygun olmalıdır. Bunu belirlemek için “Piaget’in zihinsel gelişim kuramı” dikkate alınmalıdır. 7-11 yaş aralığına karşılık gelen somut işlemler döneminde çocukların düşünceleri mantıklıdır, işlemlerdeki tersine dönmeyi kavrayabilirler. Yaparak, yaşayarak ve duyu organlarını kullanarak öğrenme bu dönemin en belirgin özelliğidir. Çocuklar genel olarak gerçek olanlar üzerinde dururlar. Hayallere pek itibar etmez, gerçek ile hayali ayırabilirler. Bu yüzden görsel ve işitsel materyallerin önemi somut işlemler döneminde bulunan öğrenci için çok önemlidir. 11-15 yaş aralığına karşılık gelen soyut işlemler döneminde öğrenciler soyutlamaları kullanmayı düşünmeye başlarlar, her konuda kuramlar formülize ederler, gerçek olanlardan başka olasılıklarla ilgilenirler.

Öğretmen özellikleri: Öğretim araçları büyük ölçüde öğretmenin rehberliğinde kullanıldığı için seçilen araç-gereç, öğretmen tarafından da kullanılabilir. Öğretmen, kendini kullanımı konusunda yetersiz hissettiği araç-gereçler yerine, güvenerek kullanabileceği ve öğrencilerini istediği gibi yönlendirebileceği araç-gereçleri seçmelidir.

Konu alanı özellikleri: Araç-gereç seçiminde dikkat edilmesi gereken diğer ölçüt öğretilen konu alanının özelliğidir. Örneğin; matematik dersinde basit bir etkinlik, basit araçlarla yapıp öğrencilere gösterilebilir veya hep beraber yapılabilir. Ancak etkinlik pahalı veya uygulanması zor ise video veya bilgisayar programından gösterimi ya da uygun koşullar sağlandıktan sonra yapılması mümkündür.

Öğretim hedefleri: Öğretim araç ve gereçlerinin öğretim amaçlarına ulaşmak amacıyla kullanıldığı unutulmamalıdır. Kullanılacak materyal belirlenmiş hedef ve davranışı kavratmaya yönelik olmalıdır. Yoksa istenen etkiyi göstermeyecek ve herhangi bir fayda sağladığı söylenemeyecektir.

Öğrenci sayısı: Materyal seçiminde öğrenci sayısı sayı önemli bir rol oynar. Sınıf mevcudunun az olduğu durumlarda, hemen hemen her öğrenci araç-gereçlerden yeterince yararlanabilir, uygulayarak ve tecrübe ederek öğrenebilir. Ancak sayının fazla olması yaparak yaşayarak öğrenmeyi ve bazı araç-gereçleri kullanmayı sınırlandırır. Böyle durumlarda daha fazla kişiye ulaşması mümkün olan araç-gereçlerin tercih edilmesi gerekmektedir.

Fiziksel koşullar: Öğretim araçlarının kullanılmasında sınıftaki fiziksel şartların uygun hale getirilmesi ya da mevcut bulunan ortama göre araç-gereç seçilmesi gerekir. Örneğin; karanlık ortamda kullanılabilen araç-gereçler için karanlık ortam gerekmektedir. Araç-gereç için uygun ortam bulunmadığı takdirde istenilen sonuç elde edilemeyecektir.

SM kullanılırken dikkat edilmesi gereken noktalardan bazıları aşağıda verilmiştir (Daniels, 2001; Kaptan, 2005; Özmantar ve Bingölbali, 2009),

- Öğretmenler SM kullanmadan önce çok iyi tanımalı ve kullanımı ile ilgili deneyim kazanmalıdır,
- Öğrenciler ilk karşılaştıkları anda öncelikle SM'yi tanımaya çalışacaklardır. Bu yüzden öğretmenin öğrencilerin SM'yi tanınması için olanak sağlaması gerekir,
- SM kullanılarak tamamlanan etkinliklerin sonucunda öğrenciler edindikleri bilgi ve deneyimleri sınıf ile paylaşmalıdır,
- Öğrenciler, SM ile yaptıkları etkinlikler sonucunda ulaştıkları bilgileri kendi cümleleriyle ifade etmelidirler. Eğer öğrencilerin gelişim düzeylerine uygun ise ulaştıkları sonucu matematik cümlesi olarak yazmalıdırlar,
- Öğrenciler, SM kullanmayı sadece oyun olarak görmemelidir. Bu süreçte matematikle uğraştıklarının ve bunun matematiği daha iyi öğrenmelerini sağladığının farkına varmalıdırlar,
- Öğrenciler, SM kullanırken özenli olmalıdır. Öğrencilere SM'lerin kaybolmamasına veya zarar görmemesine dikkat etme becerisi kazandırılmalıdır.

2.2. Matematik Öğretiminde SM'lerin Etkililiği

Suydam ve Higgins'e (1977) göre SM kullanımı başlangıç düzeyindeki öğrencilerin matematik başarısını daha üst düzeydeki öğrencilerin başarılarına göre daha fazla etkilemektedir. Sowell'e (1989) göre SM'lerin uzun süreli kullanımı öğrenci başarısı üzerinde etkili olurken bu kullanımın kısa süreli olması öğrenci başarısı açısından çok farklı sonuçlar doğurmaz.

Araştırmacılar derslerde bu materyallerin kullanım biçimleri ve özellikle öğretmenlerin bu konudaki bilgi, inanç ve deneyimlerinin önemli olduğunu söylemektedirler (Moyer, 2001). Stein ve Bovalino (2001) bu konuda başarılı olan öğretmenlerin, derslerini planlarken materyallerin öğrencilerin matematiksel düşünme biçimlerini nasıl etkileyebileceği üzerine yoğunlaştıklarını gözlemlemiştir. Ancak çoğu öğretmen, materyallerin öğrenmeyi nasıl destekleyebileceği üzerinde çok da fazla düşünmeden bunları derslerinde kullanma çabasına girmektedir (Grant, Peterson ve Shojgreen-Downer, 1996). Örneğin, Moyer (2001) ortaokulda görev yapan 10 öğretmenin matematik derslerinde materyalleri nasıl ve niçin kullandıklarını incelemiş ve çoğu öğretmenin materyalleri dersten arta kalan zamanlarda oyun veya eğlence amaçlı kullandıklarını tespit etmiştir. Materyalleri bu şekilde kullanan öğretmenler, materyallerle işlenen dersleri "eğlenceli matematik," sembolik gösterimlerle işlenen dersleri ise "gerçek matematik" olarak algılamaktadırlar. Materyal kullanımını derslerle bütünleştirme çabasında olan bazı öğretmenler ise materyalleri belirli kuralları takip ederek kullanmakta, öğrencilere düşünme fırsatı vermeden materyalin nasıl kullanılacağını aktarmaktadırlar. Örneğin; Çakıroğlu ve Yıldız (2007) ortaokulda görev yapacak öğretmen adaylarının öğretim metodları ve okul deneyimi dersleri sırasında öğrenme nesnelerini nasıl ve ne zaman kullandıklarını incelemiş, çoğu öğretmen adayının bu nesnelerin kavramsal anlamayı nasıl destekleyebileceği üzerinde durmadıklarını gözlemiştir.

Materyal kullanımının etkililiğini azaltan yaygın görüşlerden biri de materyallerin kavramın anlaşılmasında tek başına yeterli görülmesi ve öğrencilerinin bu materyalleri kullanarak matematiği kendi başarılarına öğrenebileceklerinin düşünülmesidir (Ball, 1992). Ancak günümüzde materyallerin tek başına matematik kavramlarını anlamayı garanti etmediği çoğu araştırmacı

tarafından kabul edilmektedir (Ball, 1992; Clements, 1999; Moyer, 2001). Bunun en temel sebebi materyallerin de aslında bir çeşit sembol olmalarıdır (Uttal, Scudder ve Deloache, 1997). Kavramla ilgili bilgi ve becerilere zaten sahip olan yetişkinler için materyal ve onun temsil ettiği kavram arasındaki ilişki net ve açık olmasına rağmen çocuklar için bu ilişkiyi görmek kolay olmayabilir. Bu sebeple pek çok öğrenci, materyali öğretmenin beklediği şekilde yorumlayamayabilir (Özdemir, 2008).

Öğrenciler materyalleri uygun adımları takip ederek, ezbere dayalı yollarla kullanabilir ve hatta doğru sonuca ulaşabilir; ancak durum ilgili kavramı doğru bir şekilde öğrendiğini göstermez. Örneğin, “basamak değeri” kavramı 10’luk sayı sistemini oluşturan grupların ayrı birimler olarak algılanmasına dayanır. Bu kavramı anlayan öğrencilerin onluk gruplardan oluşan birimleri anlamış olması (10 tane birliğin 1 tane onluğa eşit olması vb.) ve bu yapılar ile sembolik gösterimler arasında ilişki kurabilmesi beklenir (Van de Walle, 2001).

Derslerde materyal kullanımının etkililiğini azaltan bir diğer etken de materyal seçimidir. Bir materyalin somut ve dikkat çekici olması çocukların nesne ile kavram arasındaki ilişkiyi daha iyi anlayacaklarını garanti etmez (Ball, 1992). Önemli olan materyalin yapısı ve özelliklerinin temsil ettiği matematik kavramı ile benzerlik ve uyum göstermesidir (Hiebert ve Carpenter, 1992). Örneğin, onluk taban bloklarında her bloğun kendinden bir küçük bloğun 10 katı büyüklükte olması öğrencilere onluk sistemdeki birimlerin değerleri hakkında ipucu vermektedir (Özdemir, 2008).

2.3.SM Kullanımının Avantajları ve Sınırlılıkları

İlkokul matematik dersi öğretim programında matematik araçlarının kullanılmasının gerekliliği üzerinde durulmaktadır (MEB, 2009). Benzer şekilde NCTM’nin (2000) belirlediği standartlarda da öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerinde daha aktif rol alabilmeleri için öğretmenler tarafından matematik araçlarının kullanılmasının gerektiği vurgulanmaktadır. Baykul (2004) sınıf içi öğretim uygulamalarında öğrencilere kâğıt, karton, tebeşir vb. SM’lerle geometrik cisimler, şekiller ve modeller yaptırmanın, öğrenciler için karmaşık olan pek çok bilginin basitleştirilebileceğini ve daha anlamlı öğrenmede önemli bir rolü

olduğuna değinmiştir. Benzer şekilde Piaget'e (1952'den aktaran şengül ve Kőrükçü, 2012) göre matematiksel kavramlarının çocuklar tarafından kavranması için birçok tecrübeler yaşayabilecekleri materyallere ve çizimlere ihtiyaç olduğunu ifade etmektedir.

Matematiği günlük hayatla ilişkilendirmeyi ve somutlaştırıp elle dokunur hale getirmeyi sağlayacak materyaller geliştirerek gerçekteştirilen eğitimin, öğrencilerin motivasyonlarına, derse katılma arzularına ve başarılarına olumlu katkılar sağladığına dair araştırmalara rastlamak mümkündür (Birgin ve Tutak, 2006; Byoung, 2001; Gündüz, Emlek ve Bozkurt, 2008).

Yalnızca ders kitaplarına bağlı kalınarak gerçekteştirilen öğrenme ortamlarında öğrenciler tahminde bulunma, muhakeme etme, sezgisel düşünme, güdülenme, deney yapma, deneyden elde edilen sonucu görme ve formülleri çıkarma becerilerini tam olarak kazanamamaktadırlar. Buna karşın materyallere dayalı öğrenme ortamları bu imkânları büyük ölçüde sağlamaktadır (Gündüz vd., 2008).

Eğitim teknolojisindeki yeni gelişmeler öğretim materyallerine de yansımış, nitelik ve nicelik olarak daha da gelişen öğretim materyallerinin kullanımı, öğretmene, öğrenciye, dersin işlenişine ve eğitimin genel ve özel hedeflerine ulaşma bakımından birçok faydayı da beraberinde getirmiştir (Bozkurt ve Akalın, 2010).

SM kullanımının bazı avantajlar aşağıdaki gibi özetlenebilir;

- SM'ler matematik başarısını artırmaktadır (Cain Caston, 1996; Clements, 1999; Gürbüz, 2006; Sowell, 1989).
- SM'lerin kullanımı öğrencilerin SM'lerden soyut kavramlara ulaşmalarını destekler (Hawkins, 2007).
- Matematik eğitimindeki araştırmalar SM'ler ile çalışan öğrencilerin bu nesnelere zor olan soyut ve sembolik matematiksel kavramlara ulaşmalarının daha kolay olacağını belirtmektedir (Clements ve McMillen, 1996; Hiebert ve Carpenter, 1992).
- Öğrenciler farklı öğrenme stilleriyle öğrenirler. SM matematiksel kavramların çoklu gösterimini güçlendirirler. Öğrenciler bu materyaller ile kavramları çeşitli şekillerde sunabilirler (Clements ve McMillen, 1996).

- SM'ler öğrencilerin matematiksel kavramları anlamalarına yardım ederler (Moyer, 2001). SM'lerin manipüle edilmesi öğrencilerin matematiği kavramsal öğrenmelerini sağlar ve matematik başarılarını artırır (Howard, Perry ve Tracey, 1997).
- Ayrıca SM'ler ile öğrendiği matematiksel kavramları daha uzun süre unutmadan saklayabilir (Domino, 2010).
- Materyal kullanımı öğrencilerin matematiksel kavramları oluşturmalarına ve hatırlamalarına yardım etmektedir. Birçok öğrenci herhangi bir konu alanıyla ilgili materyalleri manipüle ederek öğrendiği bilgiyi sadece kalem, kâğıt ve ders kitapları kullanarak öğrendiği bilgiden çok daha kolay hatırlayabilmektedir (Sowell, 1989; Suydam ve Higgins, 1977).
- Matematik öğretiminde SM'lerin kullanılması öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını ve motivasyonlarını geliştirmektedir (Driscoll, 1984; Sowell, 1989; Suydam ve Higgins 1977).

SM'ler kullanımı birçok teori ve araştırmacı tarafından desteklenmesine rağmen, bu materyallerin kullanımı henüz istenilen düzeyde değildir. Bunun nedenleri olarak SM'lerin kullanımını etkileyen faktörlerin olmasıdır. (Worth, 1986). SM kullanımını etkileyen faktörler şu şekilde özetlenebilir (Tuncay Yıldız, 2012):

- SM'lerin nasıl kullanılacağını bilmemek,
- SM'lerin ellerinde bulunmaması,
- Zaman kısıtlamaları,
- Öğrencilerin tepkileri (oyuncak olarak görmeleri ya da alışkın olmamaları),
- Okul idaresinin olumsuz tutumu,
- Sınıf yönetimi problemi,
- Öğretilen konuya uygun SM bulunmayışı,
- Sınıftaki öğrenci sayısının fazlalığıdır.

Öğretmenlerin derslerinde SM kullanımını engelleyen önde gelen nedenlerden biri SM kullanımına yönelik inanç ve tutumlarıdır. Bazı öğretmenler SM kullanmanın oyun oynamak olduğuna inandığı için derslerinde materyal kullanmamaktadırlar (Herbert, 1985). Diğer bazı öğretmenlerde SM kullanmanın amacını anlamadıklarından ve özellikle kendileri matematiksel kavramları

SM'lerle göstermede zorluk yaşadıklarından derslerinde materyal kullanmamaktadır (Moyer, 2001). SM kullanımını engelleyen diğer bir sınırlılıkta öğretmenlerin materyal kullanımı konusunda profesyonel eğitim almamaları ve öğrenim gördükleri yıllarda bu materyalleri kullanmamış olmalarıdır. Eğer öğretmen adayları kendi eğitim süreçlerinde materyal kullanmamışlarsa, kendi sınıflarında bu materyalleri daha az kullanmaları beklenir (Bayram, 2004). Bu yüzden öğretim elemanlarının öğretmen adaylarına matematik öğretiminde materyalleri nasıl kullanacaklarını göstermeleri (Çakıroğlu ve Yıldız, 2007) ve bundan daha önemlisi kendi ders anlatımlarında SM kullanımını modellemesi gerekmektedir. Ayrıca Tuncay Yıldız (2004) okul yönetiminin, ailelerin ve öğrencilerin materyallere bakış açısının, öğrencilerin materyallere ve öğretim tekniğine olan yakınlıklarının, öğrencilerin sınıf düzeyinin ve öğretmenin ekonomik statüsünün materyal kullanımında etkili olduğunu söylemiştir.

3. Matematik Öğretiminde SM Kullanımı ile İlgili Literatür Çalışmaları

Bu bölümde Türkiye’de ve yurt dışında yapılmış çalışmalar incelenerek sunulmuştur.

3.1. Matematik Öğretiminde SM Kullanımı ile İlgili Uluslararası Alanda Çalışmalar

On dokuzuncu yüzyılın sonlarında matematik öğrenmede ve öğretmede materyal kullanmanın önemini giderek artmıştır. Dolayısıyla uluslararası alan yazında SM. ile ilgili çok sayıda çalışma mevcuttur. Bu bölümde bu konu ile ilgili yapılan meta analiz çalışmalarına yer verilerek ilgili alan yazın özetlenmiştir.

Parham (1983) tarafından yapılan meta analiz çalışmasında 64 ilkokul düzeyinde çalışma incelenmiştir. SM kullanan öğrencilerin başarı puanlarının kullanmayanlara göre yüksek olduğu ancak sınıf seviyesi yükseldikçe SM kullanımının etkisinin azaldığı tespit edilmiştir.

1989 yılında Sowell tarafından yapılan bir meta analiz çalışmasında 1954-1987 yılları arasında yapılan 60 çalışmayı incelemiş ve okul öncesinden üniversite öğrencisine kadar geniş aralıkta SM kullanımını ve matematik konuları açısından ele

almıştır. Çalışma sonucunda SM kullanımının uzun vadeli çalışmalarda kısa vadeli çalışmalara göre daha etkili olduğu ve öğretmen eğitiminin bunda önemli bir etken olduğunu belirlemiştir.

Domino' un 2010 yılında yapmış olduğu doktora tezinde SM ile yapılan eğitim ile geleneksel yöntemle yapılan eğitimi öğrencilerin matematik başarısı açısından karşılaştırmıştır. Anaokulundan altıncı sınıf seviyesine kadar olan öğrenciler araştırmanın konusunu oluşturmaktadır. Meta-Analiz yöntemi kullanılan çalışmada 1989 ve 2010 yılları arasında ABD'de 8 adet elektronik veri tabanı ve 12 adet hakemli dergi, hem yayınlanmış hem de yayınlanmamış çalışmaları incelenmiş ve SM ile ilgili bulunan 1035 adet makaleden 31 tanesi arama kriterlerine uygun görülmüştür. Yapılan analizler sonucu anaokulundan 6. Sınıf seviyesine kadar olan öğrencilerde SM kullanılması öğrenci başarısını artırdığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca araştırmacılar müfredat uzmanlarının rahatlıkla matematik öğretiminde SM kullanılmasını tavsiye edebileceği, öğretim elemanlarının öğretmen adaylarına SM'lerin düzgün kullanımını göstermesi ve profesyonel gelişimcilerin öğretmenlerin öğretim uygulamalarında SM kullanmasına ve hazırlanmasına teşvik edebileceği çıkarımlarında bulunmuşlardır.

3.2. Matematik Öğretiminde SM Kullanımı ile İlgili Ulusal Alanda Yapılan Çalışmalar

Bakkaloğlu (2007) çalışmasında ilköğretim matematik öğretmen adaylarının SM kullanımıyla ilgili öz-yeterliliklerini nedensel araştırma yöntemi ile araştırmıştır. Araştırmaya ilköğretim matematik öğretmenliği öğretmen adayları konu edilmiştir. Likert tipi anket modeli veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Araştırma sonucunda ilköğretim matematik öğretmen adaylarının SM kullanımıyla ilgili pozitif görüşlere sahip oldukları görülmüştür.

Gürbüz (2007) çalışmasına olasılık konusunda geliştirilen öğretim materyalleriyle gerçekleştirilen öğretime ilişkin öğretmen ve öğrenci görüşlerini konu edinmiştir. Araştırmanın amacına uygun olarak nitel araştırma yöntemi yöntem olarak tercih edilmiştir. 44 sekizinci sınıf öğrencisi ve 2 matematik öğretmeni araştırmanın evrenini oluşturmaktadır. İki ayrı yapılandırılmış mülakatlar araştırmanın veri toplama araçları olarak kullanılmıştır. Yapılan

araştırma sonucunda; geliştirilen materyallerle gerçekleştirilen öğretime ilişkin hem öğretmenler hem de öğrenciler olumlu görüş belirtmişlerdir.

Tuncer (2008) İlköğretim 8.sınıf matematik dersinde Pascal Üçgeni ve Binom Açılımı konusunun öğretiminde materyal destekli matematik öğretiminin, geleneksel öğretim yöntemine kıyasla öğrencilerin akademik başarılarına ve başarının kalıcılık düzeyine olan etkisini araştırmıştır. Araştırmada nicel araştırma yöntemleri kullanılmıştır. Veri toplama işlemi akademik başarı ölçme testleri yoluyla gerçekleştirilmiştir. 8. sınıf öğrencileri araştırmanın evrenini oluşturmuştur. Araştırma; materyal destekli matematik öğretimine yönelik etkinliklerle öğrenen öğrencilerin, geleneksel yöntemlerle öğrenim gören öğrencilerden daha başarılı olduklarını ve öğrenilen bilgilerin daha kalıcı olduğunu ortaya koymuştur.

Özdemir (2008) Sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretiminde materyal kullanımı ile ilgili bilgi ve becerilerinin tespit edilmesi ve bu alanda yaşadıkları zorlukların saptanması konulu çalışmasında eylem araştırması yöntemini kullanılmıştır. Araştırma 57 sınıf öğretmenliği bölümü üçüncü sınıfta okuyan öğretmen adayı ile birlikte gerçekleştirilmiştir. Gözlem ile öğretmen adaylarının dönem boyunca tuttuğu günlükler ve hazırladıkları projeler veri toplama araçları olarak araştırmada kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçları; öğretmen adaylarının materyal kullanımı ile ilgili olarak olumlu görüşlere sahip olduğu ancak fiili olarak kullanım konusunda çok net fikirlere sahip olmadıklarını göstermiştir.

Yağcı (2010) çalışmasında Somut modellerle öğretimin 8. Sınıf öğrencilerinin olasılık başarısına ve olasılığa yönelik tutumlarına etkisini incelemiştir. Araştırmada nitel ve nicel araştırma yöntemleri bir arada kullanılmıştır. 12 tane 8. Sınıf öğrencisi araştırmaya konu edilmiştir. Olasılık başarı testi ve olasılığa yönelik tutum ölçeği ise araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda; somut modeller ile yapılan eğitim neticesinde öğrencilerin olasılık başarısında istatistiksel olarak anlamlı artışın olmadığı bulunmuştur.

Gökmen (2012) araştırmasına; İlköğretim matematik ve sınıf öğretmenlerinin matematik eğitiminde materyal kullanmaya yönelik inançları ile kullanım düzeyleri arasındaki ilişkiyi konu edinmiştir. Araştırmada yöntem olarak

ilişkisel tarama modeli benimsenmiştir. Araştırmanın evrenini 39 ilköğretim matematik ve 232 sınıf öğretmeni oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak ön test ve son test uygulamalarından yararlanılmıştır. Araştırmanın sonucuna göre; öğretmenlerin materyal kullanma düzeyleri ile yeterlik inançları arasında anlamlı bir ilişki bulunmadığı tespit edilmiştir.

Tuncay Yıldız (2012) çalışmasında; İlköğretim ikinci kademe matematik öğretmenlerinin ve öğrencilerinin matematik öğretirken ve öğrenirken SM kullanılmasına dair görüşlerini araştırmıştır. Araştırmasını 4 adet ilköğretim matematik öğretmeni ve bunların 6. 7. ve 8. sınıftaki öğrencileri ile yürütmüştür. Araştırmada yöntem olarak durum çalışması kullanılmış ve veriler mülakat, gözlem ve doküman (yıllık plan, günlük plan, öğrencilerin defterleri ve araştırmacının çalışma boyunca tuttuğu alan notları) yoluyla toplanmıştır. Sonuçlar; bütün öğretmenlerin matematik öğretiminde SM kullanımını desteklemelerine rağmen, derslerinde geleneksel öğretim tekniklerini kullandıklarını ortaya çıkarmıştır.

Dokur (2013) çalışmasında SM ve Geometer's Sketchpad destekli eğitimlerin, matematik öğretmenliği öğrencilerinin başarılarına ve çözümlerini açıklamalarına etkisini incelemiştir. Araştırma yöntemi olarak yarı deneysel yöntem benimsenmiştir. Veri toplama yöntemi olarak Ön test ve Son testlerden faydalanılmış, veriler nitel ve nicel analize tabi tutulmuştur. Çalışmaya 139 ilköğretim matematik öğretmenliği birinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Sonuçlar; eğitimler sonunda öğrencilerin açık uçlu geometri problemlerine öncesine nazaran daha iyi ve ikna edici açıklamalarda bulduklarını ve başarılarında artış olduğunu göstermiştir. Nicel analiz bulguları iki farklı grubun açıklamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadığını ortaya koymuştur. İki grup içinde yer alan öğrencilerin gerekçeler sunma, genellemeler yapma ve matematiksel ikna edici ifadeler oluşturmada daha iyi oldukları gözlemlenmiştir.

Enki (2013) çalışmasında SM kullanımının yedinci sınıf öğrencilerinin dönüşüm geometrisi ve geometrik figürlerin farklı yönlerden görünüşleri üzerindeki başarılarına etkisini incelemiştir. Araştırma denkleştirilmemiş grup ön test-sontest araştırma deseni ile yürütülmüştür. 73 tane 7. sınıf öğrencisi araştırmanın evrenini oluşturmaktadır. Araştırmacının matematik öğretmeni olduğu sınıfta sınıf iki bölüme ayrılmıştır. Bir bölüm SM kullanırken diğer bölüm ise SM

kullanmadan eğitime devam etmiştir. Araştırmada nitel ve nicel analiz yöntemlerinde faydalanılmıştır. Araştırmaya göre iki grupta yer alan öğrencilerin son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadığı tespit edilmiştir. Ancak SM kullanılan grupta çoğu öğrencinin kullanılan materyaller hakkında pozitif düşüncelere sahip oldukları görülmüştür.

Kablan, Baran, Işık ve Kal (2013) çalışmalarında powerpoint öğretim materyalleri ile somut öğretim materyallerin öğrenme etkililiğini araştırmışlardır. Araştırma 92 tane 6. Sınıf öğrencisi üzerinde yürütülmüştür. Materyal kullanımının etkisinin ortaya konulması amacıyla 3 farklı grup oluşturulmuştur. Araştırmada ön test – son test karşılaştırmalı grup deneysel model kullanılmıştır. Çalışmada öğrencilerin öğrenme düzeyini belirlemek için çoktan seçmeli ve açık uçlu olmak üzere iki farklı test yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda grupların tümünde öğrenme düzeyi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir artış belirlenmiştir. Ancak SM ile powerpoint öğretim materyalleri arasında istatistiki olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Dişbudak (2017) çalışmasında GeoGebra ve SM kullanarak aktivite temelli öğrenme ortamının sadece aktivite temelli öğrenme ortamı ile karşılaştırıldığında beşinci sınıf öğrencilerinin dörtgenler alanındaki başarısını araştırmıştır. Araştırmada nicel ve nitel araştırma yöntemlerinden faydalanılmış, iki deneysel ve bir kontrol grubunu içeren yarı deneysel karma araştırma deseni kullanılmıştır. Veriler önceki araştırmalarda kullanılan soruları içeren Dörtgenler Başarı Testi ve birebir görüşmeler yoluyla toplanmıştır. Veriler kovaryans analizi ile incelenmiştir. Nicel ve nitel verilerin analizleri GeoGebra kullanarak aktivite temelli öğrenme ortamının dörtgenler konusunu öğrenirken öğrenciler üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğunu ve öğrencilerin bakış açılarını genişlettiğini göstermektedir.

Kadagöl (2018) çalışmasında matematik dersinde SM kullanımının 8.Sınıf öğrencilerinin zihinde döndürme becerilerine etkisini incelemiştir. 2 boyutlu şekillerin (üçgen, dikdörtgen, daire) sabit bir doğru etrafında 360 derece döndürülmesiyle oluşan 3 boyutlu cisimler arasında öğrenciler tarafından nasıl bir ilişki kurulduğunu saptamaya çalışmıştır. Araştırmada eylem araştırması yöntem olarak benimsenmiştir. Veriler ön hazır bulunuşluk soruları ve ön test ve son test yoluyla toplanmış ve betimsel analiz yöntemi ile değerlendirilmiştir. Araştırmada

matematik dersinde SM kullanımının öğrencilerin zihinde döndürme becerilerine pozitif katkıda bulunduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca öğrencilerin güncel hayatta daha sık karşılaştıkları nesnelere ile ilgili olarak matematik becerilerinin daha yüksek olduğu görülmüştür.

Ubuz ve Erdoğan (2019) çalışmalarında fiziksel manipülatiflerin geometrik kavramların anlaşılmasına etkisini araştırmışlardır. Çalışmada iki grup oluşturulmuştur. Birincisi grup için fiziksel manipülatifler metabilşsel sorular dahilinde kullanılmış, diğesinde ise bu uygulamaya yer verilmemiştir. Çalışma 6. Sınıf öğrencisi 220 kişiyi ve 5 sınıfı kapsayacak şekilde yürütülmüştür. Çalışmada eğitim öncesi test ve eğitim sonrası test ve mülakatlar veri toplama araçları olarak kullanılmıştır. Sonuçlar; fiziksel manipülatiflerin metabilşsel sorular ile birlikte veya bu olmadan da geometrik kavramların anlaşılmasını desteklediğini ortaya koymuştur.

Kukey, Güneş ve Genç (2019) çalışmalarında sınıf öğretmenlerinin matematik eğitiminde SM ve bilgisayar yazılımı kullanımına ilişkin tecrübelerini araştırmışlardır. Araştırma 25 sınıf öğretmeni ile birlikte yürütülmüştür. Çalışmalarında veri toplama aracı olarak mülakat, gözlem ve saha notlarını kullanmışlardır. Veri analizinde betimsel analiz yaklaşımı kullanılan araştırmada; öğretmenler kullanılacak bu tarz farklı tekniklerin matematik eğitiminde faydalı olacağına inandıklarını ve kendi derslerinde bu yöntemleri kullanacaklarını ifade etmişlerdir.

Çetin, Aydın ve Yazar (2019) çalışmalarında ortaokul matematik öğretmenlerinin matematik derslerinde somut ve sanal manipülatif kullanımına ilişkin tutumlarını farklı değişkenler açısından incelenmişler ve ayrıca manipülatif kullanımı ile ilgili ihtiyaçların neler olduğunu saptamaya çalışmışlardır. Farklı illerde görev yapan 152 öğretmen araştırmanın evrenini oluşturmaktadır. Tarama yöntemi benimsenen araştırmada, veri toplama yöntemi olarak Matematik Derslerinde Manipülatif Kullanımına İlişkin Tutum (MDMKİT) ölçeği kullanılmıştır. Veriler betimsel ve anlam çıkartıcı istatistiksel yolla analiz edilmiştir. Sonuçlara göre; öğretmenlerin %65,8'i manipülatif kullanmaktadırlar. Öğretmenler, %30,2 oranında Sayılar ve İşlemler öğrenme alanında-Tamsayılar ve Kesirler alt öğrenme alanında, %24,6 oranında Geometri ve Ölçme öğrenme

alanında- Geometrik Cisimler alt öğrenme alanında ve %8,7 oranında Cebir öğrenme alanında Cebirsel İfadeler – Eşitlik Denklem alt öğrenme alanlarında somut ve sanal manipülatiflere ihtiyaç duymaktadırlar. Araştırmanın bir diğer sonucuna göre; öğretmenlerin HİE alma durumları ile manipülatif kullanma ile ilgili tutumları arasında bir anlamlı bir bağlantı bulunmamaktadır.

3.3. Matematik Öğretiminde SM Kullanımı ile İlgili Araştırmaların Değerlendirilmesi

İlgili literatür incelendiğinde eğitimde SM kullanımı ile ilgili araştırmalara ait bilgilerin özetlenmiş hali Tablo 2’de sunulmuştur.



Tablo 2

Matematik öğretiminde SM kullanımı ile ilgili çalışmalar

Araştırmacı(lar)	Çalışmanın adı	Yöntem	Örneklem	Veri toplama araçları	Sonuçlar
Bakkaloğlu (2007)	İlköğretim matematik öğretmen adaylarının SM kullanımıyla ilgili öz-yeterliliklerini araştırmak	Nedensel araştırma yöntemi	İlköğretim matematik öğretmenliği öğretmen adayları	Likert tipi anket	İlköğretim matematik öğretmen adaylarının SM kullanımıyla ilgili pozitif görüşlere sahip oldukları görülmüştür.
Gürbüz (2007)	Olasılık konusunda geliştirilen öğretim materyalleriyle gerçekleştirilen öğretime ilişkin öğretmen ve öğrenci görüşleri	Nitel araştırma deseni	44 sekizinci sınıf öğrencisi ve bu öğrencilerin matematik öğretmenleri (2)	İki ayrı yarı yapılandırılmış mülakat	Geliştirilen materyallerle gerçekleştirilen öğretime ilişkin hem öğretmenler hem de öğrenciler olumlu görüş belirtmişlerdir.
Tuncer (2008)	İlköğretim 8.sınıf matematik dersinde Pascal Üçgeni ve Binom Açılımı konusunun öğretiminde materyal destekli matematik öğretiminin, geleneksel öğretim yöntemine kıyasla öğrencilerin akademik başarılarına ve başarının kalıcılık düzeyine olan etkisi	Nicel araştırma deseni	8. sınıf öğrenciler	Akademik başarıyı ölçmek için test	Materyal destekli matematik öğretimine yönelik etkinliklerle öğrenen öğrencilerin, geleneksel yöntemlerle öğrenim gören öğrencilerden daha başarılı oldukları ve öğrenilenlerin kalıcı olduğunu göstermiştir.
Yetkin Özdemir (2008)	Sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretiminde materyal kullanımı ile ilgili bilgi ve becerilerinin tespit edilmesi ve bu alanda yaşadıkları zorlukların saptanması	Eylem araştırması	57 sınıf öğretmenliği bölümü üçüncü sınıfta okuyan öğretmen adayı	Gözlem ile öğretmen adaylarının dönem boyunca tuttuğu günlükler ve hazırladıkları projeler	Öğretmen adaylarının materyal kullanımı için olumlu görüşlere sahip olduğu ancak kullanım olarak çok da net fikirleri olmadığı belirlenmiştir.
Pişkin (2010)	Matematik Öğretmeni Adaylarının SM Kullanımına İlişkin Yeterliliklerinin İncelenmesi	Nitel ve Nicel Araştırma Yöntemi	31 Matematik Öğretmeni	Anket -Yarı Yapılandırılmış Mülakat	Sonuçlar Matematik öğretmen adaylarının, matematik öğretiminde materyal kullanımı ile pozitif görüşlere sahip olduklarını ortaya koymuştur. Matematik öğretmen adayları materyal kullanımında kendilerini yeterli görmektedir. Ancak mülakatlar; adayların materyal kullanımının ders aşamasında sınıf idaresinde negatif etkiye sahip olabileceğini düşündüklerini göstermektedir.
Yağcı (2010)	Somut modellerle öğretimin 8. Sınıf öğrencilerinin olasılık başarısına ve olasılığa yönelik tutumlarına etkisi	Nicel ve nitel araştırma desenleri	12 sekizinci sınıf öğrencisi	Olasılık başarı testi ve olasılığa yönelik tutum ölçeği	Öğrencilerin olasılık başarısında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Tablo 2 (devam) 1

Matematik öğretiminde SM kullanımı ile ilgili çalışmalar

Gökmen (2012)	İlköğretim matematik ve sınıf öğretmenlerinin matematik eğitiminde materyal kullanmaya yönelik inançları ile kullanım düzeyleri arasındaki ilişki	İlişkisel tarama modeli	39 öğretmen	ilköğretim matematik ve 232 sınıf öğretmeni	Açık uçlu sorular içeren yarı yapılandırılmış anket	Öğretmenlerin materyal kullanma düzeyleri ile yeterlik inançları arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.
Tuncay Yıldız (2012)	İlköğretim ikinci kademe matematik öğretmenlerinin ve öğrencilerinin matematik öğretirken ve öğrenirken SM kullanılmasına dair görüşlerini ortaya koymak	Durum çalışması	Dört öğretmen	ilköğretim matematik öğretmeni ve onların 6. 7. ve 8. sınıftaki öğrencileri	Mülakat, gözlem ve doküman (yıllık plan, günlük plan, öğrencilerin defterleri ve araştırmacının çalışma boyunca tuttuğu alan notları)	Araştırmanın sonucunda bütün öğretmenlerin matematik öğretiminde SM kullanımını desteklemelerine rağmen, derslerinde geleneksel öğretim tekniklerini kullandıklarını ortaya çıkarmıştır.
Dokur 2013	SM ve Geometer's Sketchpad Destekli Eğitimlerin Matematik Öğretmenliği Öğrencilerinin Başarılarına ve Çözümlerini Açıklamalarına Etkilerinin İncelenmesi	Yarı Deneysel Yöntem	139 Öğretmenliği Bölümü Öğrencisi	Matematik Bölümü Öğrencisi	Ön Test - Son Test	Nitel Analiz Sonuçları; SM ve Geometer's Sketchpad destekli eğitimlerin, öğrencilerin açık uçlu soruları cevaplamada tam ve ikna edici açıklamalar yapmasında artış olduğunu ve gerekçeler sunma, genellemeler yapma ve matematiksel ikna edici ifadeler oluşturmada ilerledikleri görülmüştür.
Kablan, Baran, Işık, Fatma ve Kal (2013)	PowerPoint Öğretim Materyalleri ile Somut Öğretim Materyallerinin Öğrenme Etkililiği Açısından Karşılaştırılması	Ön test-son test karşılaştırma gruplu deneysel model	Bir ilköğretim okulunun altıncı sınıflarına kayıtlı 92 öğrenci katılmıştır	Bir ilköğretim okulunun altıncı sınıflarına kayıtlı 92 öğrenci katılmıştır	Araştırmada öğrencilerin öğrenme düzeyini ölçmek amacıyla çoktan seçmeli ve açık uçlu olmak üzere iki ayrı test uygulanmıştır.	Materyal kullanımının öğrenme düzeyi açısından gruplarda istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğu belirlenmiştir.
Enki (2014)	Manipülatif Kullanımının 7. Sınıf Öğrencilerinin Dönüşüm Geometrisi ve Geometrik Figürlerin Farklı Yönlerden Görünüşleri ile İlgili Becerilerine Etkisi	Nicel ve nitel araştırma desenleri	73 Kişilik 7. Sınıf Öğrenci Grubu	73 Kişilik 7. Sınıf Öğrenci Grubu	Ön Test - Son Test - Kişisel Değerlendirme Raporları	T-Test Sonuçları Ön test ve Son Test Sonuçları arasındaki istatistik olarak anlamlı bir sonuç ortaya koymamasına rağmen, öğrencilerin SM kullanımı ile ilgili olarak pozitif görüşlere sahip olduğu görülmüştür.
Dişbudak (2017)	SM ve GeoGebra Kullanımının 5. Sınıf Öğrencilerinin Dikdörtgeni Anlama Başarılarına Etkileri	Nicel ve nitel araştırma desenleri	60 Kişilik 5. Sınıf Öğrenci Grubu	60 Kişilik 5. Sınıf Öğrenci Grubu	Mülakat- Test	Nicel ve Nitel araştırma sonuçları Dikdörtgen öğretiminde aktivite temelli GeoGebra kullanımının SM kullanımına göre daha etkili olduğunu ortaya koymuştur.
Kadagöl (2018)	SM Kullanımının 8. Sınıf Matematik Öğrencilerinin Zihinde Döndürme Becerilerine Etkisi	Eylem Araştırması	16 Kişilik 8. Sınıf Öğrenci Grubu	16 Kişilik 8. Sınıf Öğrenci Grubu	Ön hazırlanmış Buluşma Soruları, Ön Test - Son Test	Araştırmanın sonuçları matematik dersinde SM kullanımının öğrencilerin zihinde döndürme becerilerini geliştirdiğini ortaya koymuştur.
Çetin, Aydın ve Yazar (2019)	Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Manipülatif Kullanımına İlişkin Tutumlarının ve İhtiyaçlarının İncelenmesi	Tarama modeli	Farklı illerde görev yapan 152 ortaokul matematik öğretmeni	Farklı illerde görev yapan 152 ortaokul matematik öğretmeni	Matematik Derslerinde Manipülatif Kullanımına İlişkin Tutum (MDMKİT) ölçeği	Veriler, betimsel ve anlam çıkartıcı istatistik yoluyla analiz edilmiştir.

Tablo 2 (devam) 2

Matematik öğretiminde SM kullanımı ile ilgili çalışmalar

Kukey, Gunes, ve Genc (2019)	Sınıf Öğretmenlerinin Matematik Eğitiminde SM ve Bilgisayar Yazılımı Kullanımına İlişkin Tecrübeleri	Nitel araştırma desenlerinden bir örnek çalışma kullanılmıştır	25 Sınıf Öğretmeni	Öğretmenler bir haftalık eğitim sürecinde alınmış, veriler gözlem ve görüşme teknikleri kullanılarak toplanmıştır.	Öğretmenler matematik öğretiminde farklı bir yaklaşım kullanmanın etkili olacağını ve bu yaklaşımları derslerinde kullanmak istediklerini belirtmişlerdir.
Ubuz ve Erdoğan (2019)	Fiziksel Manipülatif Eğitimlerin Tek Başına veya Meta bilişsel Sorular ile Geometrik Kavramların Anlaşılmasına Etkisi	Bu çalışmada ön-son test deney tasarımı kullanılmıştır.	5 sınıfta ve 6. Sınıfta okuyan 220 öğrenci	Öğrencilere metabilşsel sorularla desteklenen ve desteklenmeyen problemlerden oluşan test uygulanmış ve görüşme yapılmıştır.	Sonuçlar, iki talimatın geometrik bilgiyi teşvik etmede eşit derecede etkili olduğunu göstermiştir.

Yapılan literatür taramasından sonra Tablo 2’de görüldüğü gibi matematik öğretiminde SM kullanımı ile ilgili çalışmalar; öğretmenlerinin materyal kullanıma yönelik tutumları, materyal kullanmaya yönelik inançları (Çetin vd., 2019; Graham, 2013; Gökmen, 2012; Tuncay Yıldız,2012), SM kullanımı ile geleneksel öğretimin karşılaştırılması (Domino, 2010), SM ile GeoGebra, PowerPoint öğretim materyallerinin karşılaştırması (Dişbudak, 2017; Kablan vd., 2013) olarak görülmektedir.

Matematik öğretiminde SM kullanımı ile ilgili yapılan ulusal çalışmaların daha çok ortaokul matematik öğretmenlerinin, sınıf öğretmenlerinin, aday öğretmenlerin ve öğrencilerin SM konusundaki görüşlerinin alındığı görülmektedir. Bununla beraber öğretmenlerin SM kullanmaya yönelik inançları, materyal konusunda bilgi ve becerileri, yaşadığı zorluklar ele araştırmalara konu edilmiştir. Yapılan çalışmalarda yöntem olarak nitel araştırma yöntemi ve karma yöntem olarak benimsenmiştir. Gözlem, mülakat, yıllık günlük planlar, projeler gibi araçlar veri toplama araçları olarak kullanılmıştır.

SM kullanımı ile ilgili ağırlıklı olarak verilerin nitel ve nicel bir şekilde toplandığı belirlenmiştir. (Doias, 2013; Pişkin, 2010; Yağcı, 2010; Enki, 2014; Dişbudak, 2017). Bu çalışmada nitel yaklaşım benimsenerek veri toplama araçlarının sayısının fazla olması, incelenen konuyu daha ayrıntılı olarak araştırma olanağı sağlayacağından alanyazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Materyalin avantajları, önemi, dezavantajları gibi konular literatürde geniş olarak yer almaktadır. Genel olarak yapılan araştırmalarda materyal destekli eğitime olumlu tutum benimsendiği görülmektedir (Gürbüz, 2007). Öğretmenlerin matematik öğretiminde SM kullanımını desteklemelerine rağmen, derslerinde materyalleri kullanmadıkları anlaşılmaktadır (Tuncay Yıldız, 2012). Bununla ilgili olarak olumlu tutum olmasına rağmen materyal kullanılmaması araştırmalarda eksik kalmıştır. SM kullanımı ile ilgili ortaokul matematik öğretmen adaylarının olumlu görüşlere sahip olduğu ancak kullanım olarak çok da net fikirleri olmadığı belirlenmiştir (Özdemir, 2008). Bu çalışmanın SM’lerin kullanımı ve derse entegre edilmesi hususunda literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir

Araştırmalar öğretmenlerin matematik öğretiminde SM kullanımının faydalı olduğunu düşündüklerini ancak materyal kullanımı ile ilgili olarak ekstra

eğitim gerekliliğini vurguladıklarını ortaya koymaktadır. (Graham, 2013). Bu bağlamda SM ile ilgili HİE kursunun bu eksikliği gidererek literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Araştırmaların çoğunda ulaşılan ortak sonuç matematik öğretiminde SM kullanımının öğrenci başarısını artırdığı gerçeğidir (Domino, 2010). Matematik başarısının artması eğitimde SM kullanımının önemini göstermektedir. Bu bakımdan matematik derslerinde SM kullanımının yaygınlaştırılması ayrıca önem arz etmektedir. Bu çalışmada matematik öğretiminde SM kullanımının zenginleştirilmesi hedeflenmiştir. Bu doğrultuda matematik dersinin farklı öğrenme alanlarına yönelik etkinlikler tasarlanarak literatüre katkı sağlaması amaçlanmıştır.

Matematik öğretmen adaylarının materyal kullanımında kendilerini yeterli gördükleri ve pozitif görüşlere sahip oldukları görülmüştür ancak mülakatlar; adayların materyal kullanımının ders aşamasında, sınıf idaresinde negatif etkiye sahip olabileceğini düşündüklerini göstermektedir (Pişkin, 2010). SM'leri derste kullanma sürecinde sınıf idaresini sağlayabilmek için ÇY'ler ile beraber kullanılması düşünülmüş böylece SM'lerin kullanımının hem amaca hizmet etme hem kullanılabilirlik açısından literatürü zenginleştireceği düşünülmektedir.

SM kullanımı ile ilgili yapılan çalışmaların örneklem grupları incelendiğinde, çoğunlukla öğrenciler ve öğretmen adayları ile çalışıldığı görülmektedir. Bazı çalışmalarda da ortaokul matematik ve sınıf öğretmenleri ile birlikte çalışılmıştır (Gökmen, 2012). Bunun yanı sıra Gürbüz (2007), Pişkin (2010), Graham (2013) ve Çetin vd., (2019) ait çalışmaların örneklem grubunda ise matematik öğretmenleri yer almaktadır.

Sonuç olarak literatürde SM kullanımı ile ilgili matematik öğretmenlerine verilmiş bir HİE kursuna rastlanmamaktadır. Bu durum bu çalışmanın önemini artırmıştır. Ayrıca SM kullanımının derse geçirgenliğini sağlayacak kişinin öğretmenler olması bu çalışmanın önemini bu noktada göstermekte ve literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

İKİNCİ BÖLÜM

YÖNTEM

Bu bölümde, araştırmanın deseni, araştırmanın tasarımı, idari düzenlemeler, çalışma grubu, veri toplama araçları, verilerin analizi ve araştırmanın geçerliği ve güvenilirliği ile ilgili bilgiler yer almaktadır.

1. Araştırma Deseni

Bilimsel araştırmalarda çalışmanın amacına ve özelliğine göre farklı yöntemler kullanılmaktadır. Bu çalışmada nitel araştırma desenlerinden özel durum yöntemi kullanılmıştır. Nitel durum çalışmasının en temel özelliği bir ya da birkaç durumun derinliğine araştırılmasıdır. Yani bir duruma ilişkin etkenler (ortam, bireyler, olaylar, süreçler, vb.) bütüncül bir yaklaşımla araştırılır ve ilgili durumu nasıl etkiledikleri üzerine odaklanılır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Durum çalışmalarında amaç genelleme yapmak değil, mevcut durumdan bir kesit almak ve belirlenen özel durumu ayrıntılı bir şekilde yansıtmaktır (Yin, 2003).

Durum çalışması; birçok yazar tarafından farklı şekilde tanımlanmakla beraber genel olarak sınırlı bir sistemin nasıl çalıştığının anlaşılması amacıyla birden fazla veri toplama araçları ile bilgi toplayarak sistemin işleyişini inceleyen bir araştırma yöntemidir (Chmiliar, 2010' dan aktaran: Subaşı ve Okumuş, 2017). çalışmasının birden fazla desenleri ve türleri bulunmaktadır. Bunlardan bir tanesi bütüncül tek durum desendir. Bütüncül tek durum deseni bir kurum, bir sınıf, bir grup gibi sadece tek bir inceleme biriminin belirli bir zaman diliminde analiz edildiği yöntemi temsil eder (Şimşek, Yıldırım, 2008: 290-291). Bu çalışmada da çalışmanın amacına uygun olarak bütüncül tek durum deseni seçilmiştir.

Nitel araştırma yöntemi, araştırma kapsamındaki katılımcıların deneyimlerinden faydalanarak (Corbin ve Strauss, 2015: 10) araştırmacının araştırmaya konu olan birey(ler)in veya olay(lar)ın kendi doğal ortamlarında incelemesine yardımcı olur (Denzin ve Lincoln, 1998: 12). Bu çalışmada da HİE'in etkililiğini ölçmek, çalışmaya katılan öğretmenlerin SM kullanımını derinlemesine

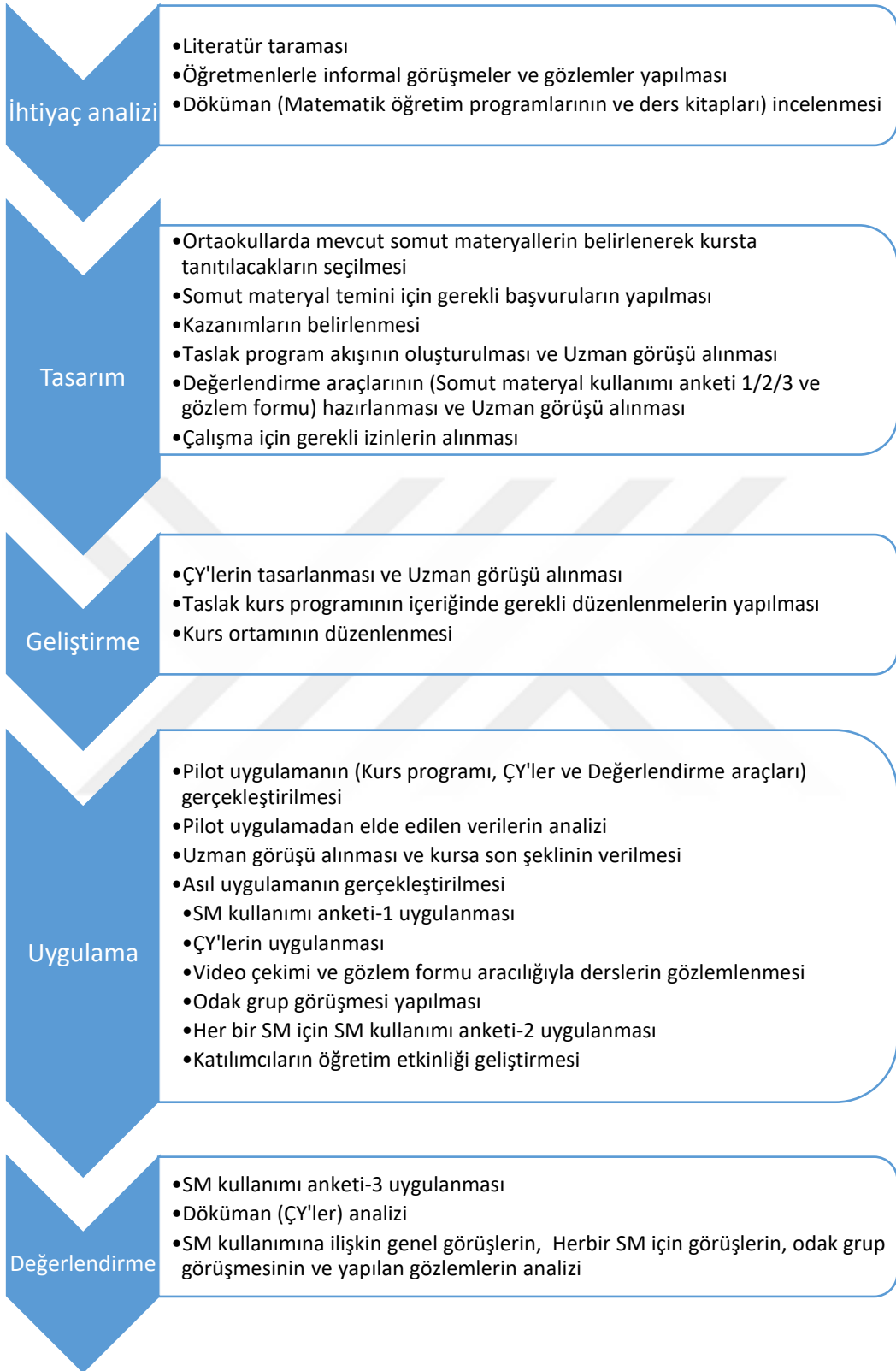
incelemek ve geliştirmek amaçlanmıştır. Konu ile ilgili alanyazın incelendiğinde bu şekilde genelleme kaygısı taşımadan, öğretmenlere yeni bilgi ve beceri kazandırma amacıyla verilen bir HİE kursunun etkililiğinin araştırıldığı çalışmalarda bu yöntemin sıklıkla kullanıldığı görülmektedir (Asilsoy, 2007; Gökdere ve epni, 2004; Kaleci, 2018; şenel, 2008; Tekin ve Ayas, 2008; Yılmaz, 2013).

2. Araştırmanın Tasarımı

Bu çalışmada ortaokul matematik ğretmenlerine SM'lerin kullanıldığı etkinlikler tasarlanarak HİE verilmiş, onların materyal kullanma sıklığındaki ve görüşlerindeki değişimi ve edindikleri bilgi ve becerileri incelemek amaçlanmıştır. Çalışmada SM kullanımına yönelik ğretmenlere HİE programı geliştirilmiştir. İlgili literatür tarandığında öğretmenlere yönelik HİE programlarının Sistem Yaklaşımı Modelinin kullanılarak geliştirildiği saptanmıştır (Kaleci, 2018; Kaleli Yılmaz, 2012; Yıldız, 2013; Yılmaz, 2013). Yapılan çalışmada da bu modelin temel alınması uygun görülmüştür.

2.1.Hizmet İçi Eğitim Programının Geliştirilmesi

Sistem Yaklaşımı Modelinde ihtiyaç analizi, tasarım, geliştirme, uygulama ve değerlendirme olmak üzere beş basamak takip edilmektedir (etinkaya vd., 1999). Bu alışma kapsamında bu basamakların dikkate alınarak hazırlandığı kurs programının tasarım süreci şekil 1'de olduğu gibi özetlenmiştir.



Şekil 1. HİE programının tasarım süreci

2.1.1. İhtiyaç Analizi

Yapılan ihtiyaç analizi sonucunda öğretmenlerin SM konusunda HİE'ye ihtiyaç duyduğu boyutlar belirlenmiştir. Bu boyutlar SM kullanımını ilgili derse entegre etme, öğretmenlere bilgi, beceri ve deneyim kazandırma olarak belirlenmiştir. Pilot uygulama aşamasında kurs programı yapılandırılırken bu boyutlar üzerinde dikkatle durulacağına ve kursun bu boyutlar doğrultusunda nasıl yapılandırılacağına karar verilmiştir. Bu karara araştırmacının meslektaşlarıyla yaptığı informal görüşmeler, literatür taraması ve doküman incelemesi neticesinde ulaşılmıştır.

Araştırmacı altı yıllık öğretmenlik deneyimine sahiptir. Meslektaşlarıyla yapmış olduğu informal görüşmelere ve katıldığı çok sayıda seminer ile aldığı HİE'lerde yapmış olduğu gözlemlere dayanarak sahip olduğu öngörü ile öğretmenlerin yapılacak olan kurstan beklentileri ve SM kullanımına yönelik ihtiyaçları üzerine bir durum tespiti yapılmıştır.

Yapılan literatür taraması ise iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Birinci aşama öğretmenlerin SM kullanımıyla ilgili görüşlerinin, tutumlarının, becerilerinin ve ihtiyaçlarının belirlendiği çalışmalar incelenmiştir. İkinci aşamada ise materyal kullanımına yönelik yapılan hizmet içi çalışmalar özellikle de SM kullanımına yönelik olanlar ile matematik derslerinde SM kullanımına yönelik uygulamalar üzerine yapılan çalışmalar (Hacıömeroğlu ve Apaydın, 2009) ele alınmıştır.

Yapılan doküman incelemesinde ise matematik öğretim programları incelenmiştir Programlarında (MEB, 2005, 2009a, 2009b). SM kullanımına yönelik öğretim programlarının yaklaşımları belirlenmiş ve ders kitaplarında yer alan SM'ler tespit edilmiştir.

Ortaokul matematik öğretmenlerinin öğretimde çeşitli araç-gereçlerden ve teknolojiden yararlanmaya yönelik bir HİE'ye (çalışmaya katılan öğretmenlerin %67,1'i) ihtiyaç duyduklarını belirtmişlerdir. (EARGED, 2008). Bazı öğretmenlerin öğretim araç-gereç ve materyal kullanmada isteksiz olabilecekleri, çoğu öğretmenin ise materyallerin öğrenmeyi nasıl destekleyebileceği üzerinde çok fazla düşünmeye çaba harcamayabileceği vurgulanmaktadır (Grant, Peterson ve Shojgreen-Downer, 1996; Kazu ve Yeşilyurt, 2008; Küçükahmet, 2008: 109 Akt. Kaplan, Topan ve Erkan, 2013).

Yapılan ihtiyaç analizi sonucunda aşağıda yer alan kararlar alınmıştır:

1. Öğretmenlere yönelik olarak düzenlenen HİE kurslarının genelde kısa süreli ve sunum şeklinde olduğundan dolayı kurslardan çok fazla faydalanamadıkları görülmüştür (Karasolak, Tanrıseven ve Yavuz Konakman, 2013; Yurtseven Yılmaz ve Esen, 2015). Bu nedenle düzenlenecek HİE kurs süresinin uzun bir süreci kapsamayı ve uygulama olarak yapılması kararlaştırılmıştır.
2. Öğretmenlerin bazı SM'leri kullanmayı bilmedikleri tespit edilmiş (Toptaş, Çelik ve Karaca, 2012), bu nedenle düzenlenecek kurs programında uygulama öncesi materyalle ilgili bilgi verilmesine karar verilmiştir.
3. SM'lerin kullanımı ile ilgili, ÇY ile birlikte uygulanması daha etkili olacağı düşünülmüştür.
4. Öğretim programıyla (MEB, 2005, 2009a, 2009b) uyumlu çok sayıda etkinlik yapılması düşünülmüş; bu sayede birçok SM'nin tanıtılması, öğretmenlerin birebir bu etkinlikleri uygulamalarının sağlanması ve etkinliklerin öğrenme-öğretme sürecine ne gibi katkıları olabileceği hakkında tartışma yapılması amaçlanmıştır. Ayrıca öğretmenlerden derslerinde uyguladıkları etkinlik ve süreç hakkında düşünmeleri istenerek öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerinin geliştirilmesi kararlaştırılmıştır.

2.1.2. Tasarım

Uygulamaların tasarlanması aşamasında yapılması gerekenler; içeriğin öğretiminde kullanılacak olan öğretim yöntemlerini ve tekniklerini belirleme, öğretim materyallerini oluşturma, uygulama-değerlendirme etkinliklerini hazırlama ve zaman çizelgesini düzenlemedir (Odabaşı, 2013: 82).

İhtiyaç belirleme aşamasında tespit edilen hususlar dikkate alınarak Hizmet İçi Eğitim kursunun tasarımı (planlama) yapılandırılmıştır. Bu tür bir eğitim etkinliğinin; "SM'nin tanıtımı, uygulama, dönüt, görüş ve izleme, kendi öğretim etkinliklerinin tasarlanması" biçiminde gerçekleştirilmesi kararlaştırılmıştır.

İhtiyaç belirleme aşamasında kursun yapısına ilişkin elde edilen bilgiler doğrultusunda öğretmenlerin bilgi, becerilerini geliştirmeye ve sınıflarında

kullanmalarına yönelik kurslar için kullanılacak SM'leri ve kazanımları belirlemek amacıyla aşağıdaki işlemler yapılmıştır:

- Öncelikle genel olarak okullarda mevcut olan SM'ler tespit edilmiştir.
- Devamında MEB'in ortaokul matematik ders kitaplarında yer alan SM ve bunlarla ilgili tavsiye edilen öğretim etkinlikleri incelenmiştir: Matematik Dersi Öğretim Programlarında (2005, 2009a, 2009b) ve matematik dersi öğretmen kılavuz kitaplarında (MEB, 2011a, 2011b, 2011c, 2011d; MEB, 2013b, 2013c, 2013d; Tahan, 2013) tanıtılan araç ve gereçler onluk taban blokları, birim küpler, geometri tahtası, örüntü blokları, simetri aynası, tangram, kesir çubukları, şeffaf kesir kartları, geometri şeritleri, onluk kartlar, şeffaf sayma pulları, hacim takımları, dilimli daire, kağıt çeşitleri (izometrik, noktalı, kareli, ...), yüzlük kart, yüzlük tablo olarak belirlenmiştir.
- Ardından ilgili literatür (Bakkaloğlu 2007; Çetin, Aydın ve Yazar, 2019; Domino, 2010; Gökmen, 2012; Tuncer, 2008; Tuncay Yıldız, 2012; Yetkin Özdemir, 2008; Yağcı, 2010) taranmıştır.
- Son olarak çalışmada kullanılacak SM'lere karar verebilmek adına Matematik öğretim programında öğrenme alanlarının ağırlıkları belirlenmiştir: HİE kursunun tasarımı 2015 yılında yapıldığı için o dönem güncel olan Ortaokul Matematik Dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) Öğretim Programına (2013) göre öğrenme alanlarının ağırlıkları belirlenmiştir. Bu öğretim programında öğrenme alanlarının sınıflara göre toplam ders saati yüzdesi; Sayılar ve işlemler alanında %12,5, Cebir alanında %6,5, Geometri ve ölçme alanında %44,5, Veri işleme alanında %12,5, Olasılık alanında %6,5 oranındadır. Ayrıca yapılan çalışmalarda öğretmenlerin sayılar ve işlemler ile geometri ve ölçme alanında SM'ye ihtiyaç duydukları belirlenmiştir (Çetin, Aydın ve Yazar, 2019; Ünlü, 2017).
- Toplanan tüm bilgiler ışığında çalışmada kullanılacak olan toplam 15 adet SM öğrenme alanlarına göre sırasıyla şu şekildedir:
- İlk sırada Geometri ve ölçme öğrenme alanından birim küpler, çok kareliler, çok küplüler, geometri tahtası, hacim takımları, simetri aynası ve tangram olmak üzere toplamda 7 adet SM tercih edilmiştir. Çünkü öğretim

programının yarıya yakını Geometri ve ölçme öğrenme alanı ağırlıklı ve ders kitaplarında tanıtılan SM'ler yine Geometri ve ölçme öğrenme alanı ağırlıklıdır.

- İkinci sırada sayılar ve işlemler öğrenme alanına ait dairesel kesir takımı, kesir çubukları, örüntü blokları, şeffaf kesir kartları, onluk taban blokları, sayma pulları olmak üzere toplamda 6 adet SM tercih edilmiştir. Çünkü sayılar ve işlemler öğrenme alanı öğretim programının yaklaşık olarak sekizde birini kapsasa da öğrenciler tarafından ilk kez görülecek olan alt öğrenme alanlarının çeşitliliği (kesirler, ondalık gösterimler, tam sayılar vs.) ve bu alanlardaki SM'lerin zenginliği nedeniyle yapılan çalışmada daha çok öğretim materyalinin tercih edilmesine sebep olmuştur.
- Üçüncü sırada Cebir öğrenme alanından cebir karoları ve eşit kollu terazi olmak üzere toplamda 2 adet SM tercih edilmiştir. Öğretim programının yaklaşık on altıda biri olmasına rağmen öğrencilerin ilk kez ortaokulda karşılaştıkları somut dönemden sembolik döneme geçişi sağlayan önemli bir öğrenme alanıdır. MEB öğretim programlarında ve ders kitaplarında cebir alanıyla ilgili çok fazla SM tavsiye edilmemektedir.
- Dördüncü ve son sırada 2 adet SM (cebir karoları ve tangram) bilinen kullanım alanları dışında olasılık öğrenme alanına örnek oluşturmak amacıyla tercih edilmiştir. Öğretim programının yaklaşık on altıda biri olması ve ilk kez öğrencilerin ortaokulda karşılaştıkları bir öğrenme alanı olmasına rağmen MEB öğretim programlarında ve ders kitaplarında olasılık alanında doğrudan herhangi bir SM tavsiye edilmemektedir. Buna karşın cebir ve geometri ve ölçme alanlarına ait materyaller bu öğrenme alanına uygun şekilde kullanılmıştır.
- Veri işleme öğrenme alanından herhangi bir SM tercih edilmemiştir. Öğretim programının yaklaşık sekizde birini kapsamasına rağmen doğrudan SM'lerin işlevine uygun bu öğrenme alanıyla ilişkili bir materyal bulunamamıştır.

HİE kurs kapsamında kullanılacak SM'ler, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü tarafından BAP projesi kapsamında sağlanmasına karar verilmiştir.

Alınan kararlardan bir diğeri de öğretmenlerin uygulama yapmalarına, belirli bir konuya yönelik bilginin yanı sıra beceri kazanmalarına olanak sağlamasından dolayı düzenlenecek HİE kurs programında SM'ler ile matematik alanına özgü uygulamaların yapılmasıdır. Bu amaçla SM'lerin kullanımını artırmak amacıyla derste nasıl buluşturulacağı üzerinde durulmuştur. ÇY'ler, öğrencilerin ne yapması gerektiğinin belirtildiği işlem basamaklarını içeren, bilgilerini kendi zihinlerinde kendilerinin kurmalarına yardım eden ve aynı anda bütün sınıfın verilen etkinliğe katılımını sağlayan önemli araçlardır (Sands ve Özçelik, 1997). Dolayısıyla sınıf mevcudu kalabalık olsa bile ÇY'lerdeki yönergeler aracılığıyla uygulamaların kullanılabilirliği artırılabilir. Öte yandan her öğrencinin bir öğrenme şekli olduğu düşünülürse, ÇY'ler, çeşitli hazırlanabilme seçenekleri ile farklı öğretim yöntemlerini içine alan bir yelpaze olarak tanımlanabilir (Senemoğlu, 2002). ÇY'ler sınıf mevcudu ve zaman faktörü göz önüne alındığında grup çalışmasına elverişli ortamlar oluşturulmasını desteklemekte, gerektiğinde öğrencinin bireysel çalışmasına da olanak sağlamasının yanı sıra aynı anda bütün sınıfın verilen etkinliğe katılımını sağlamaktadır. Öğrenciye görelilik ilkesi göz önünde bulundurularak SM'lerin ÇY'ler ile beraber kullanılması daha etkili olacağı düşünülmüş, kendi hızlarına göre doldurmaları ve tüm sınıfın aktif bir şekilde etkinlikleri uygulayacağı düşünülmüştür. ÇY'ler ile beraber SM'lerin kullanılmasına karar verilmiştir.

Bahsedilen bu kararlar doğrultusunda HİE kurs programının; kaç ders saatinden oluşacağı, nerede, hangi tarihlerde ve günün hangi saatler arasında düzenleneceği ile kursa katılacak öğretmenlere duyurunun ne şekilde yapılacağı gibi uygulamaya yönelik düzenlemeler yapılmıştır. HİE katılacak öğretmenlerin Rize İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden yasal izinleri alınmıştır (Ek 1). Kurs duyurusunun Rize İl Milli Eğitim Müdürlüğü tarafından yapılması sağlanmıştır.

Tasarlanan HİE kursunu değerlendirmek amacıyla ölçme araçları olarak SM kullanımı anketi-1/2/3 hazırlanmış, her bir SM için odak grup görüşmesi yapılmasına, kurs sürecinde öğrenme ortamının gözlemine ve öğretmenler tarafından doldurulacak olan ÇY'lerin analizine karar verilmiştir. Ölçme araçlarında alınan uzman görüşleri doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılmıştır.

2.1.3. Geliştirme

Geliştirme aşamasında taslak kurs programının içeriğinin düzenlenmesine ve öğretim materyali olarak planlanan ÇY'lerin hazırlanmasına yer verilmiştir.

2.1.3.1.Taslak Kurs Programının İçeriğinin Düzenlenmesi

SM'lerin belirlenmesinin ardından taslak kurs programı oluşturulmuştur. Bu programı 5 yarım gün olmak üzere toplam 24 saat olarak planlanmıştır. Çalışmaya katılım için gönüllülük esas alınmış ve çalışmaya katılacak öğretmenlerin izin işlemlerine başlamadan önce onlarla birebir iletişime geçilmiştir. Öğretmenlerden kursun süresiyle ilgili gelen taleplerden sonra kursun süresinin sabit kalması ancak kursun 3 tam gün şeklinde yürütülmesi kararı alınmıştır. Ayrıca eğitim ve öğretimi aksatmayacak zamanlarda olmasına dikkat edilmiş, bundan dolayı kurs programının okulların kapanmasından sonra öğretmenlere verilen seminer haftasında olması kararlaştırılmıştır. Rize Milli Eğitim Müdürlüğüne çalışmaya katılacak öğretmenler için gerekli izin işlemlerine başvurulmuş ve öğretmenlere duyurulmuştur.

Eğitim süreci tasarlanan etkinliklerde SM'leri kullanarak öğretmenlere teorik ve pratiğe yönelik uygulamalar yaptırılması şeklinde düşünülmüştür. Bunun için her ÇY'den önce kullanılacak materyalle ilgili sunum yapılması ve SM'nin tanıtılması, ardından materyal destekli hazırlanan ÇY'ler aracılığıyla belirlenen her bir SM'nin kullanımına ilişkin uygulamaya geçilmesi planlanmıştır.

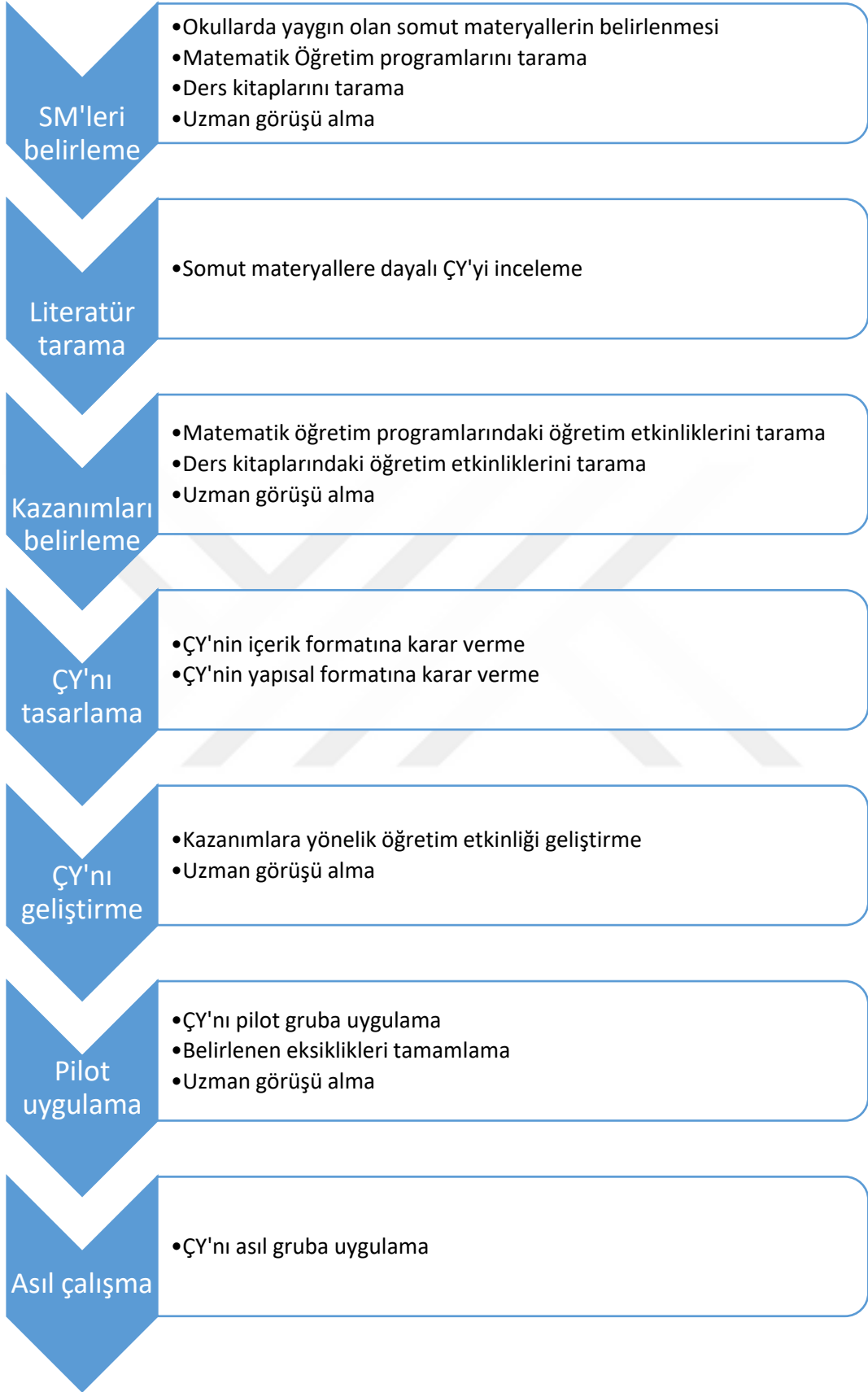
HİE kursunda SM'lerin ÇY'ler aracılığıyla grup çalışması yapılacak şekilde uygulanması planlanmıştır. Bunun için uygulamanın Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Eğitim Fakültesi matematik laboratuvarında gerçekleştirilmesi öngörülmüştür. Gerekli görüşmeler yapıldıktan sonra laboratuvar ortamı, ikişerli veya üçerli gruplar şeklinde masalar ve öğretmenlerin rahatlıkla ulaşacakları şekilde SM'ler düzenlenmiştir.

2.1.3.2.ÇY'lerin Hazırlanması

Bu bölümde HİE kursunda tanıtılan SM'lerin etkin kullanımına örnekler oluşturan ÇY'lerin hazırlanma sürecinden bahsedilmiş, ÇY'lerin uygulanması ve değerlendirilmesine yönelik bilgilere ise ilerleyen bölümlerde yer verilmiştir.

ÇY'lerin hazırlanması, uygulanması ve değerlendirilmesine yönelik tüm süreçte izlenen adımlar aşağıda Şekil 2'de özetlenmiştir.





Şekil 2. ÇY'lere yönelik süreçte izlenen adımlar

HİE programının tasarım basamağında belirlenen SM'ler ve SM'lerin etkin kullanımını sağlamak adına ÇY kullanılması kararı alınmıştı. Bu doğrultuda ilgili literatür matematik eğitimi alanında geliştirilen ÇY'ler ve öğretim etkinlikleri, özellikle SM'lerle ilgili olanlarına (Hacıömeroğlu ve Apaydın, 2009) odaklanılarak gözden geçirilmiştir.

ÇY'ler hazırlanmadan önce çalışmada kullanılacak SM'lere uygun 5., 6., 7. ve 8. sınıf kazanımlar bu materyallerin işlevleri dikkate alınarak tespit edilmiştir. SM'lerin farklı konu ve kazanımlara yönelik olmasına dikkat edilmiş, böylelikle öğretmenlerin bilinen kullanım alanlarının dışında SM'lerin farklı kullanım alanlarının da olduğunun gösterilmesi amaçlanmıştır. Böylece öğretmenlerin mesleki gelişimlerine katkıda bulunacak şekilde ÇY'lerin içeriğinin oluşturulması hedeflenmiştir.

Çalışmada kullanılması düşünülen SM'lerin işlevleri Matematik Dersi Öğretim Programlarında (2005, 2009a, 2009b) ve matematik dersi öğretmen kılavuz kitaplarında (MEB, 2011a, 2011b, 2011c, 2011d; MEB, 2013b, 2013c, 2013d; Tahan, 2013) şöyle açıklanmıştır: Birim küpler; yapı oluşturmada, oluşturulan yapıların farklı yönlerinden görünümünü hesaplamada, dik prizmaların hacim bağıntılarını bulmada, sütun grafiği, aritmetik ortalama ve saymada kullanılabilir. Çok kareliler takımı; çokgenler, çokgenlerin çevre uzunlukları konularında kullanılabilir. Çok küplüler takımı; yapı oluşturmada, oluşturulan yapının farklı yönlerden görünümünü çizmede ve hacim konularında kullanılabilir. Geometri şeritleri, açılar ve çokgenler konularında kullanılabilir. Geometri tahtası; doğrular, açılar ve çokgenler gibi geometri konularının yanı sıra kesirler ve ölçme konularında da kullanılabilir. Hacim takımları, prizmaların temel elemanlarını belirlemede, yüzey alanlarını ve hacimlerini hesaplamada kullanılan malzemedir. Simetri aynası mutlak değer, simetri, öteleme simetrisi konularında kullanılmaktadır. Tangram çokgenlerin eşlik ve benzerliği, çokgenlerin çevre uzunluğunun hesaplanmasında kullanılabilir. Kesir çubukları ve dairesel kesir takımı kesirler, kesirleri karşılaştırma, sıralama, kesirleri toplama ve çıkarma işlemleri modellemede kullanılabilir. Örüntü blokları; örüntü ve süslemeler, dörtgenler, çokgenler, oran ve kesirler konularında kullanılabilir. Şeffaf kesir kartları; kesirlerle

toplama, çıkarma ve çarpma işlemlerini modellemede kullanılabilir. Onluk taban blokları doğal sayılarla toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerinin modellenmesinde kullanıldığı gibi ondalık gösterimleri verilen sayılarda sayıları karşılaştırma, sıralama ile toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerini modellemede kullanılabilir. Sayma pulları saymada, tam sayılarla toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerini modellemede kullanılabilir. Cebir karoları ve eşit kollu terazi cebir öğrenme alanında ifadeleri ve işlemleri modellemede kullanılabilir.

Toplam 15 adet SM için öğretmenler tarafından sıklıkla kullanılmayan SM'lerin bilinen kullanım alanlarına yönelik ve öğretmenler tarafından sıklıkla kullanılan SM'lerin bilinen kullanım alanları dışında farklı alanlara yönelik toplamda 17 ÇY geliştirilmiştir. Bunlar:

- İki adet ÇY: tangram, cebir karoları, çok kareler, çok küpler
- Birer adet ÇY: şeffaf kesir kartları, birim küpler, onluk taban blokları, eşit kollu terazi, geometri tahtası, simetri aynası, hacim takımları ve sayma pulları
- Tercih bırakılan birer adet ÇY: kesir çubukları, dairesel kesir takımı veya örüntü blokları şeklindedir.

Tangramın bilinen kullanım alanı olan çokgenlerin eşlik ve benzerliği, çokgenlerin çevre uzunluğunun hesaplanması (MEB, 2011c) dışında olasılık alanıyla ilgili bir etkinlik oluşturulmuştur. Benzer şekilde cebir karoları bilinen kullanım alanı olan cebir öğrenme alanında ifadeleri ve işlemleri modelleme (MEB, 2011c) dışında olasılık alanıyla ilgili bir etkinlik oluşturulmuştur.

Format olarak hazırlanan ÇY'lerde; SM'nin resmi, materyalle ilgili kısa bilgi içeren yazı ve yönlendirilen ortalama dört-beş soru yer almaktadır. Bu sorular öğrencilerin ne yapması gerektiğinin belirtildiği işlem basamaklarını içeren ve bilgilerini kendi zihinlerinde kendilerinin kurmalarına yardım eden yönergelerden ibarettir.

2.1.4. Hizmet İçi Eğitim Programının Uygulanması

Asıl uygulamada sorun yaşamamak adına hazırlanan kurs programında kullanılacak ÇY'lerde ve ölçme araçlarında düzeltilmesi gereken noktaları

belirlemek ve kurs içerik ve akışını denetlemek amacıyla uygulama yapılmadan önce çalışmanın pilotu yapılmıştır. Gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra asıl uygulama için program akışı, ÇY'lere ve veri toplama araçlarına son şekli verilmiş ve asıl uygulamaya geçilmiştir.

2.1.4.1.HİE Kurs Programının Pilot Uygulaması

HİE kursunun pilot uygulaması Ankara ilçe merkez ortaokulunda bulunan 6 matematik öğretmeniyle birlikte gerçekleştirilmiştir. Pilot çalışmaya katılanların araştırmacının aynı okulda çalışan zümre grubu olmasından ötürü alınan dönütlerin gerçekçi olması çalışmanın güvenilirliğini artırmış ve çalışmaya katkı sağlamıştır. Çalışmaya katkı yapan bir diğer unsur da öğretmenlerin çoğunluğunun mesleki kıdemlerinin yüksek olmasıdır. 2014-2015 öğretim yılı bahar döneminde gerçekleştirilen pilot uygulama okulun toplantı salonunda yapılmıştır. Aşağıda Tablo 3'de pilot çalışmaya katılan öğretmenlerin profilleri özetlenmiştir.

Tablo 3

Pilot çalışmaya katılan öğretmenlere ait profiller

Özellik	Kategoriler	f
Cinsiyet	Kadın	5
	Erkek	1
Mesleki kıdem	0-5	2
	6-10	1
	11-15	3
	16 ve üzeri	0
Dersine girdiği sınıfların mevcutları	0-10	0
	11-15	0
	16-20	0
	21-30	5
	30 ve üzeri	1

Pilot uygulama araştırmacı tarafından uygulanarak HİE'de oluşabilecek aksayan yönler, ÇY'lerin geçerliliği ve SM'lerin kullanılabilirliği belirlenmeye çalışılmıştır. Bunlara bağlı olarak HİE programında yapılan değişiklikler aşağıda sıralanmıştır:

- ÇY'lerde soruların fazla zaman aldığı görülmüştür, buna bağlı olarak soru sayısı azaltılmış ve verilen süre artırılmıştır.

- Çalışmaya katılan öğretmenlerin bazı materyalleri tanımadığı görülmüştür. Buna bağlı olarak her ÇY öncesi materyalleri tanıtmak amacıyla yapılan sunumların detaylandırılması kararlaştırılmıştır.
- Alınan dönütler doğrultusunda ÇY'lerde yer alan ifadeler anlaşılabilirlik yönünden değerlendirilerek gerekli değişiklikler yapılmıştır.
- Grup çalışmasının iş birliği, iletişim ve akademik bilgilerin etkileşimi açısından daha etkili bir şekilde yürütülmesi için katılımcıların çalışma öncesinde ve sürecinde yönlendirilmesi gerektiği fikri oluşmuştur.
- Çalışmada her materyal sonrası görüşleri almak için açık uçlu sorular yöneltilerek yazmaları istenmiş, ayrıca sözel olarak ifade etmeleri istenmiştir. Sözel olarak ifade etmede daha istekli oldukları görülmüştür. Bunun için her bir SM için görüş alınırken öncelikle odak grup görüşmesi yapılmasına karar verilmiştir. Ancak çalışmada kalıcılık ve geçerlik açısından yazarak ifade etmeleri özellikle istenmiştir.

Kursun içeriği ve akışıyla ilgili eksiklikler belirlendikten sonra, asıl çalışmada nasıl bir düzenleme yapılması gerektiği belirlenmiştir. Yapılan değişiklikler üzerinde uzman görüşü alındıktan sonra HİE kurs programına yönelik üzerinde gerekli düzenlemeler yapılmış ve çalışma takvimine son şekli (Tablo 4) verilmiştir.

Tablo 4

Kurs programı çalışma takvimi

Süre	Etkinlikler			
	Gün	1.gün	2.gün	3.gün
90 dakika		<i>Açılış:</i> Tanışma, ön değerlendirme ölçeği, Matematik Dersinde SM Kullanımının Yeri	<i>Cebir:</i> Cebir Karoları, Eşit kollu terazi	<i>Geometri ve Ölçme:</i> Geometri Tahtası
90 dakika		<i>Sayılar ve İşlemler:</i> Onluk taban blokları	<i>Geometri ve Ölçme:</i> Çok Kareliler	<i>Geometri ve Ölçme:</i> Simetri Aynası
90 dakika		<i>Sayılar ve İşlemler:</i> Dairesel Kesir Takımı	<i>Geometri ve Ölçme:</i> Çok Küplüler	<i>Geometri ve Ölçme:</i> Geometri Şeritleri
120 dakika		<i>Sayılar ve İşlemler:</i> Şeffaf Kesir Kartları	<i>Geometri ve Ölçme:</i> Tangram Çevre-Alan İlişkisi	<i>Olasılık:</i> Tangram Olasılık Hesaplamaları

Tablo 4 (devam)

Kurs programı çalışma takvimi

90 dakika	<i>Sayılar ve İşlemler:</i> Kesir Takımı	<i>Cebir:</i> Birim Küpler	<i>Kapanış:</i> Sertifika takdimi, son değerlendirme ölçekleri
-----------	---	----------------------------	---

Kursta her iki saatlik ders diliminin yani ÇY'ye dayalı SM'yi tanıtmaya, uygulama ve değerlendirme sürecinin Tablo 5'de belirtildiği şekilde gerçekleştirilmesi planlanmıştır:

Tablo 5

Materyal kullanma süreci

Aşamalar	Etkinlik Süreci
1. Materyal tanıtım amaçlı sunumun yapılması	Materyalin kullanım alanlarının tanıtımı Ders kitaplarında verilen materyal destekli etkinliklerin tanıtımı
2. Grupların ÇY'lerde yer alan yönergeler doğrultusunda SM'nin etkinlikte kullanılması	Grup çalışmasının gözlenmesi Video kaydına alınması Araştırmacının gözlemlerini not etmesi
3. Kullanılan materyal hakkında görüşler	Materyal hakkındaki görüşlerin sözel olarak alınması (odak grup görüşmesi) Materyal hakkındaki görüşlerin yazılı olarak alınması (SM kullanımı anketi-2)
4. Kullanılan materyalle etkinlik tasarlanması	Kullanılan materyalle etkinlik tasarlanması

Tablo 5'de özetlenen ÇY'ye dayalı SM'yi tanıtmaya, uygulama ve değerlendirme süreci yaklaşık 90 dakika sürmüştür.

2.1.4.1.1. ÇY'lerin Pilot Uygulaması

Pilot çalışma ile eksikliklerin belirlenip ÇY'lerin etkililiği açısından öğretim aracına son şeklinin verilmesi amaçlanmıştır. ÇY'lerin içeriğinin uygunluğu, yönergelerin anlaşılabilirliği ve geçerliliğini artırmak amacıyla 2 matematik eğitimi alanında uzman öğretim elemanının görüşü alınmış, bu doğrultuda ÇY'ler geliştirilip düzenlenmiştir. Ayrıca ÇY'ler her ne kadar öğretmenlerin SM'leri derse entegre etmesinde araç olarak kullanılacak olsa da öğretmenler bu öğretim aracını öğrencilerine uygulamak için eğitim almaktadır. O halde ÇY'lerin öncelikle ortaokul öğrencisi düzeyine de uygun olması gerekmektedir. Bu sebeple aynı zamanda öğretmen olan araştırmacı tarafından hazırlanan ÇY'ler kendi sınıflarında da uygulanarak öğrencilerinden aldığı dönütler doğrultusunda ÇY'ler

şekillendirmiştir. Ardından öğretmenlerle yapılan pilot çalışma neticesinde 6 ortaokul matematik öğretmenine uygulanmış ve görüşleri alınarak ÇY'lerde düzenlemeler yapılmıştır. Sonraki aşamada uzman görüşüne başvurulmuş ÇY'lere son şekli verilmiş ve asıl çalışmada hangi ÇY'lerin kullanılacağı belirlenmiştir. Pilot uygulamada öğretmenlerin SM'lere gösterdikleri ilginin derecesi çalışmanın etkililiği açısından önem arz etmiştir. Çünkü öğretmenlerin uygulama esnasında gösterdiği tepki doğrultusunda araştırmacı ÇY'lere ve asıl çalışma için SM'lerin tercihine yön vermiştir. Pilot uygulama ile ÇY'lerde yapılan değişiklikler şu şekildedir:

- Materyallerin farklı konu-kazanımda kullanılabileceği fikri oluşmuş ve etkinlikler zenginleştirilmiştir.
- Kesir çubukları üzerine hazırlanan ÇY'de (Bkz. ÇY-4) dairesel kesir takımı veya örüntü blokları da kesir çubukları ile aynı işlevi görmektedir. Dolayısıyla asıl uygulamada gruplara tercih edilen üç materyalden herhangi birinin verilerek yürütülmesi kararlaştırılmıştır.
- Sayma pulları, eşit kollu terazi ve hacim takımları öğretmenlerin sınıflarında sıklıkla kullandıkları SM'lerdir (Gökmen, Budak ve Ertekin, 2016). Ayrıca öğretmenler bu materyal üzerine hazırlanan ÇY'lerdeki etkinliklere ders kitaplarında sıklıkla karşılaştıklarını ifade etmişlerdir. Öğretmenlerden gelen talepler doğrultusunda sayma pulları, eşit kollu terazi ve hacim takımları çıkarılmıştır.
- Araştırmacı tarafından geometri şeritleri ile ilgili düşünülen etkinlik üçgen eşitsizliği ile ilgiliydi. Ders kitaplarında ve ilgili literatürde sıkça karşılaşılan bir etkinlik olmamasından dolayı tekrara düşmemek ve katılımcıların sıkılmasını engellemek için kurs programında yer verilmemişti. Ancak asıl çalışmada kullanılması ve bir ÇY geliştirilmesi kararı alınmıştır.
- Benzer şekilde dairesel kesir takımı için de asıl çalışmada kullanılması ve bir ÇY geliştirilmesi kararı alınmıştır. ÇY'nin hazırlanması aşamasında dairesel kesir takımı, kesir çubukları ve örüntü blokları arasında tercihe bırakılan bir SM idi. Ancak pilot çalışmada öğretmenlerin yoğun ilgi ve talebinin olduğu gözlenmiştir. Bu doğrultuda yukarıdaki karar alınmıştır.

- Çok karelilere yönelik 2 ÇY tasarlanmıştı. “Aynı çevre uzunluğuna ait farklı çokgenler oluşturma” ve “aynı alana sahip farklı çokgenler oluşturma” şeklinde birbirinin tersi durumları içeren kazanımlar birleştirilerek tek ÇY’ye dönüştürülmüştür.
- Cebir karolarına yönelik bilinen kullanım alanı dışında olasılık konusunda da ÇY geliştirilmiştir. Ancak uygulamada bu materyalin sadece görsel olarak kullanıldığı fark edilmiş ve SM’nin işlevsel kullanılmadığına karar verilerek çıkarılmıştır.
- Altıncı ÇY Çok Kareliler materyali ile sekizinci ÇY Tangram materyali (çevre-alan ilişkisi) etkinliklerinde ÇY’lerin yanında kareli kâğıt veya noktalı kâğıt verilmesinin gerektiği uygun görülmüştür.
- ÇY’lerin biçimsel olarak; SM’nin üstte sağda renkli resminin, materyalle ilgili kısa bilgi içeren yazı ve yönlendirici ortalama dört-beş açık uçlu sorunun yer aldığı bir formatta hazırlanmasına karar verilmiştir.

Araştırmacı tarafından 17 adet ÇY oluşturulmuştur. Ancak yapılan pilot çalışma neticesinde asıl çalışmada 13 tanesinin uygulanmasına karar verilmiştir. Bu ÇY’lerde kullanılacak SM’ler; Geometri öğrenme alanında Çok kareliler, Tangram, Birim Küpler, Geometri Tahtası, Simetri Aynası, Çok Küplüler, Geometri Şeritleri olmak üzere toplam 7 adet, sayılar ve işlemler öğrenme alanında Onluk taban blokları, Dairesel kesir takımı, Şeffaf kesir kartları, Kesir çubukları olmak üzere toplam 4 adet, cebir öğrenme alanında cebir karoları olmak üzere 1 adet ve olasılık öğrenme alanında tangram olmak üzere 1 adettir (Bkz. Ek 2). Hazırlanan ÇY’lerin kullanılan materyal, konu- kazanım ve sınıf düzeyine göre dağılımı olarak Tablo 6’da sunulmuştur.

Tablo 6

Hazırlanan ÇY’lerinin başlıkları, kullanılan materyal ve içerdiği kazanıma göre dağılımı

ÇY	Kullanılan Materyal	Kazanım
1.Hangi aralıkta bulalım	Onluk taban blokları	5.1.5.3. Ondalık gösterimleri verilen sayıları sıralar.
2.Dairesel kesir takımı ile kesirler	Dairesel kesir takımı	5.1.4.1. Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin katı olan iki kesrin toplama ve çıkarma işlemini yapar ve anlamlandırır.
3. En yakın kim?	Şeffaf kesir kartları	6.1.4.1. Kesirleri karşılaştırır, sıralar ve sayı doğrusunda gösterir.

Tablo 6 (devam)

Hazırlanan ÇY'larının başlıkları, kullanılan materyal ve içerdiği kazanıma göre dağılımı

ÇY	Kullanılan Materyal	Kazanım
4. Dengini bul	Kesir çubukları (veya dairesel kesir takımı veya örüntü blokları)	5.1.3.5. Sadeleştirme ve genişletmenin kesrin değerini değiştirmeyeceğini anlar ve bir kesre denk olan kesirler oluşturur.
5.Cebir karoların yolculuğu	Cebir karoları	8.2.1.4. Cebirsel ifadeleri çarpanlara ayırır.
6.Çevre-Alan ilişkisi	Çok kareliler	6.3.2.7. Alan ile ilgili problemleri çözer.
7.Tangramdaki olasılıklar	Tangram	8.5.1.5. Basit olayların olma olasılığını hesaplar.
8.Çevre, Alan ilişkisi	Tangram	6.3.2.7. Alan ile ilgili problemleri çözer.
9. Yapıların Yüzleri	Birim Küpler	7.3.5.1. Üç boyutlu cisimlerin farklı yönlerden iki boyutlu görünümünü çizer. 7.3.5.2. Farklı yönlerden görünümüne ilişkin çizimleri verilen yapıları oluşturur.
10. Yay uzunluğu	Geometri Tahtası	7.3.3.1. Çemberde merkez açıları, gördüğü yayları ve ölçüleri arasındaki ilişkileri belirler. 7.3.3.2. Çemberin ve çember parçasının uzunluğunu hesaplar.
11. Yansıma	Simetri Aynası	7.3.4.4. Düzlemde nokta, doğru parçası ve diğer şekillerin yansıma sonucu oluşan görüntüsünü oluşturur.
12. Üçgen Eşitsizliği	Geometri Şeritleri	8.3.1.2. Üçgenin iki kenar uzunluğunun toplamı veya farkı ile üçüncü kenarının uzunluğunu ilişkilendirir.
13.Tahminden Hacim Bağlantısına Doğru	Çok Küplüler	6.3.4.3. Dikdörtgenler prizmasının hacim bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer.

Tablo 6'da görüldüğü üzere hazırlanan çalışma yapraklarının 5., 6., 7. ve 8.sınıflara eşit bir şekilde dağılım olduğu görülmektedir.

2.1.4.2.HİE Kurs Programının Asıl Uygulaması

Hazırlanmış olan HİE kurs programının asıl uygulaması, 15-17 Haziran 2015 tarihlerinde Rize ili ortaokullarda görev yapmakta olan 9 matematik öğretmeni ile birlikte Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Eğitim Fakültesi matematik laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Laboratuvar ortamı ikişerli veya üçerli gruplar olacak şekilde masalar (Şekil 3) ve öğretmenlerin rahatlıkla SM'lere ulaşacakları şekilde dolap ve sergi masaları (Şekil 4) düzenlenmiştir.



Şekil 3. HİE'nin uygulandığı laboratuvar



Şekil 4. Dolaplardaki ve masalardaki SM'ler

Toplamda 24 saatte gerçekleştirilen çalışmada materyaller ve materyal destekli etkinliklerle bir laboratuvar hazırlanarak yapılandırılan HİE programında teorik bilgilerin verilmesinin yanı sıra, materyal destekli etkinlikler tanıtılarak, öğretim programına uygun olarak hazırlanmış 13 adet ÇY ve etkinlik örnekleri ile öğretmenlere HİE programı boyunca uygulamalar yaptırılmıştır. Kurs programının akışı kısaca aşağıdaki şekilde gerçekleşmiştir:

- Kursun başlangıcında öğretmenlerin SM hakkındaki görüşleri alınmıştır.
- Sırasıyla kullanılacak her bir SM hakkında slaytlar hazırlanmıştır. Slaytlarda önce SM'nin özellikleri ve işlevi verilmiş, ardından öğretim programı ve matematik ders kitaplarında yer alan etkinlikler gösterilmiştir. Projeksiyon cihazıyla tahtaya yansıtılarak sunu şeklinde kısa bir tanıtım yapılan SM'lerle ilgili öğretmenlerin varsa deneyimleri paylaşılmış ve uygulamaya geçilmiştir.
- Çalışmaya katılan öğretmenlere ÇY'ler ve kullanacakları materyal sırayla dağıtılmıştır. SM'ler kullanılarak ÇY'leri ikiyeşerli ve üçerli olmak üzere grup şeklinde çalışarak cevaplamaları istenmiştir.

- Her ÇY uygulandıktan sonra öğretmenlerden o materyal hakkındaki görüşleri alınmıştır.
- Ayrıca öğretmenlerin kendilerinin öğretim etkinliği tasarımları ve gerçekleştirmeleri istenmiştir.
- Grup olarak yapılan her uygulamanın ardından SM ve etkinlik hakkında odak grup görüşmesi ve anket aracılığıyla görüşler alınmıştır.

Tüm bu süreçte yapılan çalışmalar kamera ile kaydedilmiş, ayrıca fotoğraflar alınmıştır.

1.5. Hizmet İçi Eğitim Programının Değerlendirmesi

HİE kursuna katılan öğretmenlerin kurstan edindikleri bilgi ve becerilerini SM kullanımı ile ilgili görüşlerinde değişiklik olup olmadığını ve SM'leri ne sıklıkla kullandıklarını belirlemek amacı ile değerlendirmeler yapılmıştır.

Kursun başlangıcında katılımcıların SM kullanımıyla ilgili görüşlerini belirlemek amacıyla onlara SM kullanımı anketi-1 uygulanmış ve informal görüşmeler yapılmıştır.

HİE kursu süresince katılımcıların SM'ye ilişkin görüşlerini belirlemek için kullanılan her SM sonrası her birine ayrı ayrı olmak üzere odak grup görüşmesi gerçekleştirilmiş, SM kullanımı anketi-2 (Ek-5) uygulanmış ve gözlem yapılmıştır (Ek-6). Ayrıca öğretmenlerin grup şeklinde gerçekleştirdikleri uygulamalar video kaydına alınmış ve kayıtlara ilişkin değerlendirmeler yapılmıştır. Kurs süresince yapılan bir diğer değerlendirmede kursta kazandırılmaya çalışılan bilgi ve becerileri katılımcılar kendi çalışmalarına ne kadar yansıttığıdır. Bunun için kullanılan SM ile ilgili katılımcılar tarafından doldurulan ÇY'ler ve tasarlanan etkinlikler incelenmiştir. Son olarak da uygulama sürecinde araştırmacı tarafından tutulan saha notları incelenmiştir. Böylece birçok veri toplama aracıyla karşılaştırma yapılarak yaşanan süreç değerlendirilmiştir. Ayrıca yapılan pilot ve asıl uygulama ile kurs programında düzeltilmesi gereken noktalar belirlenerek biçimlendirilmiştir.

Kurs sonunda uygulanan SM kullanımı anketi-3 aracılığıyla ve katılımcılarla yapılan informal görüşmeler neticesinde SM kullanımı ile ilgili görüşlerinde değişiklik olup olmadığı ve kursun etkililiği tespit edilmeye çalışılmıştır.

3. İdari Düzenlemeler

Çalışma kapsamında hazırlanan kurs programının yapılabilmesi için Rize İl Millî Eğitim Müdürlüğünden gerekli izin alınmıştır (Ek-1). Çalışmanın yapılabilmesi için Rize Millî Eğitim Müdürlüğü ile iletişim kurularak kurs programı merkez ve ilçelerde görev yapan gönüllü ortaokul matematik öğretmenlerine duyurulmuştur. Ayrıca kursun uygulaması Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde yapılmıştır. Bunun için de üniversite bünyesinde gerekli birimlerle temasa geçerek ilgili izinler alınmıştır.

4. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu Rize ilinde görev yapan dokuz ortaokul matematik öğretmeni oluşturmaktadır. Rize ilinde görev yapan matematik öğretmenleri ile iletişime geçilmiş, HİE ve içeriği aktarılmış ve araştırmanın çalışma grubu gönüllülük esasına dayalı olarak belirlenmiştir. Araştırma 15-20 öğretmenle yürütülmesi planlanırken resmi yazışmalar ve araştırmanın gönüllülük esasına dayalı olarak yürütülmesinden kaynaklanan sorunlardan ötürü 9 öğretmen katılabilmektedir. Çalışmanın son günü öğretmen sayısında artış olmuş ancak çalışmanın bütünlüğü açısından HİE'nin başından itibaren kursa katılan 9 öğretmen çalışma grubu olarak kabul edilmiştir. Bu öğretmenler daha önce SM kullanımı ile ilgili herhangi bir mesleki gelişim programına katılmamışlardır.

Öğretmenler Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8 ve Ö9 şeklinde kodlanmıştır.

Çalışmada yer alan matematik öğretmenlerinin cinsiyet, mesleki kıdem, dersine girdiği sınıfların mevcutları, görev yaptığı okulun bulunduğu yer, Tablo 7'de görülmektedir.

Tablo 7

Çalışma grubunu oluşturan öğretmenlere ait profiller

Özellik	Kategoriler	Öğretmen
Cinsiyet	Kadın	Ö3, Ö4, Ö7, Ö8, Ö9
	Erkek	Ö1, Ö2, Ö5, Ö6
Mesleki kıdem	0-5	Ö2, Ö5, Ö6, Ö7, Ö9
	6-10	Ö1, Ö4, Ö8
	11-15	Ö3
Dersine girdiği sınıfların mevcutları	11-15	Ö5
	16-20	Ö1, Ö3, Ö7, Ö8, Ö9
	21-30	Ö2, Ö4, Ö6

Tablo 7 (devam)

Çalışma grubunu oluşturan öğretmenlere ait profiller

Özellik	Kategoriler	Öğretmen
Görev yaptığı okulun bulunduğu yer	İl merkez	Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö8
	İlçe Merkez	Ö1, Ö7
	İlçe köy	Ö9

Tablo 7’de görüldüğü gibi araştırmaya katılan 9 öğretmenin 5’i bayan 4’ü erkektir. Çalışmaya katılan öğretmenlerden beşi 0-5 yıl arasında, üçü 6-10 yıl arasında, biri 11-15 yıl arasında mesleki kıdeme sahip 16-20 yıl arasında mesleki kıdeme sahip olan birinin bulunmadığı görülmektedir. Çalışmaya katılan öğretmenlerin biri 11-15, beşi 16-20, üçü 21-30 sınıf mevcutları olduğu görülmektedir. 30 ve üzeri sınıf mevcudunun olmadığı görülürken 16-20 arası sınıf mevcuduna sahip olan öğretmenlerin yığılma olduğu görülmektedir. Çalışmaya katılan öğretmenlerin biri ilçe köy, ikisi ilçe merkez, altısı il merkezde görev yapmaktadırlar. Çalışmaya katılan öğretmenlerin görev yaptıkları yerlere bakıldığında çalışma grubunun il merkezde yoğunlaştığı görülmektedir.

Çalışmaya katılan öğretmenler daha önce SM kullanımı ile ilgili herhangi bir mesleki gelişim programına katılmamışlardır. Bu öğretmenlerin mevcut olan SM kullanma becerisini nasıl kazandıkları Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8

Öğretmenlerin SM kullanma becerilerinin oluşmasındaki etkenler

SM kullanma becerilerinin oluşmasındaki etkenler	Öğretmen
Kendi çabaları, araştırmaları	Ö1, Ö3, Ö7, Ö8, Ö9
Üniversitede aldığı dersler	Ö1, Ö2, Ö4, Ö8
Okul zümresi	Ö1, Ö8, Ö9
Eksiklikleri mevcut	Ö2, Ö5, Ö6

Tablo 8’e göre öğretmenlerin SM kullanma becerilerinin en çok kendi çabaları ile oluştuğu görülmektedir.

5. Veri Toplama Araçları

Çalışma kapsamında veriler; HİE kursu başlangıcında Kişisel bilgi formu (Ek 3) ve SM kullanımı anketi-1 (Ek 4); kurs sırasında her bir SM için ayrı ayrı uygulanan SM kullanımı anketi-2 (Ek 5), SM kullanımı gözlem formu (Ek 6) ve odak grup görüşmesi, doküman (ÇY’ler (Ek 2)) incelemesi, araştırmacı saha notları

ve kurs sürecinin kaydedildiği video kayıtlarının analizi ile HİE kursu bitiminde SM kullanımını anketi-3 kullanılarak elde edilmiştir. Yapılan analiz sürecine ilişkin özet aşağıda Tablo 9’da sunulmuştur.

Tablo 9

Veri Toplama Araçlarının Analizi

Veri toplama aracı	Veri toplama aracının kullanım amacı	Uygulama zamanları	Veri analizi
Anket	SM Kullanımı Anketi -1	*SM kullanılma sıklıklarındaki değişimi belirleme *SM kullanımına ilişkin görüşlerdeki değişimi belirleme	Kurs başlangıcında Tanımlayıcı istatistik, içerik analizi
	SM Kullanımı Anketi -2	SM kullanımına ilişkin becerilerdeki değişimi belirleme	Kurs esnasında İçerik analizi
	SM Kullanımı Anketi -3	*SM kullanılma sıklıklarındaki değişimi belirleme *SM kullanımına ilişkin görüşlerdeki değişimi belirleme	Kurs bitiminde Tanımlayıcı istatistik, içerik analizi
Görüşme	Odak Grup Görüşmesi	SM kullanımına ilişkin becerilerdeki değişimi belirleme	Kurs esnasında İçerik analizi
	İnformal görüşmeler	İhtiyaç belirleme analizi	Kurs başlangıcında İçerik analizi
Gözlem	Yapılandırılmamış gözlem	(İhtiyaç belirleme analizi)	Kurs başlangıcında Tanımlayıcı istatistik
	SM Kullanımı Gözlem Formu	SM kullanımına ilişkin becerilerdeki değişimi belirleme	Kurs esnasında İçerik analizi
Doküman inceleme	ÇY’ler	SM kullanımına ilişkin becerilerdeki değişimi belirleme	Kurs esnasında İçerik analizi
	Matematik öğretim programlarının ve ders kitapları) incelenmesi	İhtiyaç belirleme analizi	Kurs başlangıcında İçerik analizi
Araştırmacı Saha Notları	SM kullanımına ilişkin becerilerdeki değişimi belirleme	Kurs esnasında	İçerik analizi

5.1.Anketler

Yapılan çalışmada öğretmenlerin SM kullanımı ile ilgili görüşlerini belirlemek için farklı zamanlarda farklı amaçlara yönelik düzenlenen üç farklı anket kullanılmıştır.

5.1.1. SM Kullanımı Anketi -1

Bu anket HİE öncesi SM’lerin okullarda mevcut durumu ve öğretmenlerin SM’leri kullanım sıklıklarını belirlemek ve ortaokul matematik öğretmenlerinin SM ile ilgili görüşlerini almak amacıyla iki aşamada hazırlanmıştır (Ek-4). Bunun için;

Birinci aşamada SM'lerin sıralandığı bir çizelge mevcuttur. Bunun için SM'lerin okullarda mevcut durumu kontrol listesi şeklinde ve öğretmenlerin SM'leri kullanım sıklıklarını belirlemek için de sık sık, ara sıra, nadiren ve hiç şeklinde 4'lü likert tipi derecelendirme yapılarak birleştirilmiştir. Çizelgede yer alan SM'ler sırasıyla; Onluk taban blokları, Birim küpler, Çok küplüler takımı, Çok kareli takımı, Kesir takımı, Şeffaf kesir kartları, Kesir çubukları, Örüntü blokları, Süsleme takımları, Onluk kartlar, Cebir Karoları, Sayma pulları, Tangram, Yumurta tangramı, Geometri tahtası Geometri şeritleri, Simetri Aynası, Dik geometrik Cisimlerin açınımları, Hacim takımları, Cetvel takımı, İzometrik kâğıt, Noktalı kâğıt, Çembersel kâğıt, Matematik zar seti, Eşit kollu terazi ve Pergel şeklindedir.

İkinci aşamada ortaokul matematik öğretmenlerinin SM ile ilgili görüşlerini tespit edebilmek için 12 adet soru yöneltilmiştir. Sorular ilgili literatür incelendikten sonra taslak form oluşturulmuştur. Matematik eğitimi alanında 2 uzman görüşü alınarak anketin pilot uygulaması yapılmıştır.

5.1.2. SM Kullanımı Anketi-2

Uygulanan her ÇY'nin ardından kullanılan SM'ye ilişkin görüşleri almak için araştırmacı tarafından hazırlanan 5 açık uçlu sorudan oluşan SM Kullanımı Anketi (Ek-5) uygulanmıştır.

Ankette; SM kullanımının etkililiğinin, derslerinde uygulamaya yönelik fikir oluşturup oluşturmadığının, hangi konu ve kazanımlarda kullanılacağını, farklı açılardan ele alınıp alınamayacağını belirlemek amaçlanmıştır. Son soruda da öğretmenlerin bakış açılarını öğrenme-öğretme ortamlarına ne derecede yansıttıklarını belirlemek amacıyla kullanılan SM ile ilgili öğretim etkinliği tasarlaması istenmiştir.

5.1.3. SM Kullanımı Anketi-3

Bu anket HİE'nin etkililiğini belirlemek amacıyla HİE sonrası ortaokul matematik öğretmenlerinin SM kullanımı ve materyallere ilişkin kullanım sıklıkları ile ilgili görüşlerinde değişiklik olup olmadığını belirlemek için kullanılmıştır (Ek-6).

Ankette (SM Kullanımı Anketi-3) yer alan sorular kurs başlangıcında uygulanan SM Kullanımı Anketi-1’de yer alanlar ile benzer yapıdadır. Ancak SM Kullanımı Anketi-1’de yer alan sorular öğretmenlerin HİE öncesinde sınıflarında yaptıkları uygulamalara ve sahip oldukları düşüncelere yani geçmişe ait iken, SM Kullanımı Anketi-3’te yer alan sorular HİE sonrası öğretmenlerin sınıflarında yapmayı planladıkları uygulamalara yönelik yani geleceğe yöneliktir.

5.2.Doküman İncelemesi

Doküman incelemesi sürecinde, bir araştırmacı öncelikle amacına yönelik mevcut kaynakları bulur, her bir kaynağı dikkatlice okur, gerekli bilgileri not alır ve aldığı notlardan yola çıkarak bazı değerlendirme işlemleri yapar (Çepni, 2009). Bu çalışmada doküman incelemesi, kurs süresince öğretmenlere 13 adet ÇY sunulmuş ve grup çalışması yapılarak cevaplandırmaları istenmiştir. Bu aşamada öğretmenlerde meydana gelen değişimler, kursta işlenen SM’leri kullanımı ile ilgili bilgi sahibi olunması hedeflenmiştir.

5.3.Gözlem

Gözlem; bir nesnenin, bir gerçeğin ya da bir olayın özelliklerinin bilinmesi amacıyla, planlı bir şekilde incelenmesi, müşahade edilmesi noktasında uygulanan bilimsel yöntem şeklinde tanımlanmaktadır (Karasar, 2016: 156). Gözlem metodu, nitel araştırma metodolojisinin en önemli ve en temel veri toplama tekniği olarak ifade edilmektedir (Ekiz, 2017: 94). Gözlem tekniği, araştırılan konu hakkında doğal ortamdaki davranışları incelemeye çalışır (Çepni, 2014: 84; Ekiz, 2017: 95; Yıldırım ve Şimşek, 2016: 243).

Bu çalışmada, araştırmacı HİE kurs programı süresince toplam 13 adet ÇY uygulamış ve her uygulama esnasında yapılan çalışma ile ilgili edindiği izlenimleri, öğretmenlerde gözlemlendiği değişiklikleri not etmiştir. Araştırmacı tarafından; SM’lerin kullanımları, grup çalışması, ilgi ve istekleri, öğretmenlerde meydana gelen değişimler, öğretmenlerin davranış ve tepkileri, karşılaşılan sorunlar gözlemlenmiş ve ilgili düşünceler araştırmacı tarafından gözlem formuna (Ek 6) aktarılmıştır.

5.4.Odak Grup Görüşmesi

Görüşme, eğitim alanındaki çalışmalarda yaygın olarak kullanılan en önemli veri toplama yöntemi olarak ifade edilmektedir (Fraenkel ve Wallen, 2008: 164; Yıldırım ve Şimşek, 2016: 232). Görüşmeler; katılımcı birey sayısına göre bireysel görüşmeler ve odak grup görüşmeleri olarak ikiye ayrılmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2016: 233). Bireysel olarak yürütülen görüşmede, ortamda araştırmacı ve görüşme yapılan birey dışında kimse bulunmaz. Odak grup görüşmesinde ise belirli bir amaç için bir araya gelen bireylere araştırmacı tarafından sorular yöneltilmek kaydıyla grup bireylerinin düşünceleri alınır (Çepni, 2014: 73; Ekiz, 2017: 108; Karasar, 2016: 167). Bu çalışmada; öğretmenlerin SM'lerle ilgili ihtiyaçlarını belirlemede informal görüşmeler ve HİE değerlendirme sürecinde odak grup görüşmeleri yapılmıştır.

ÇY'lerin uygulanmasının ardından kullanılan materyalle ilgili görüşleri odak grup görüşmeleri ile alınmıştır. Her bir SM için ÇY'ler uygulandıktan sonra odak grup görüşmeleri yapılmıştır. Görüşmeler kullanılan SM'ye yönelik görüşler ve inançlar, kullanılan materyal hakkında bilgi ve beceriler, farklı açılardan ele alabilmeleri, hangi konu ve kazanımlarda kullanacağı üzerine gerçekleştirilmiştir. Her bir görüşme yaklaşık 5-10 dakika sürmüştür ve kayıt altına alınmıştır. Bireylerin yazılı anlatımdan çok sözlü anlatımı tercih etmektedir. Bunun sebebi ise yazılı anlatımlarda yanlış anlamaların fazla olabileceğinden endişe duymaları ve görüşme sırasında anlaşılmayan kısımları anında düzeltme ve açıklama imkânlarının bulunduğunu düşünmeleridir (Karasar, 2016: 166). Bireylerin yazılı anlatımdan çok sözlü anlatımı tercih etmelerine rağmen katılımcıların kişisel özellikleri bilinmediğinden ötürü süreçte detay kaçırmamak adına odak grup görüşmeleri (Ek-7), araştırmacı tarafından saha notları ve video kaydı ile desteklenmiştir.

5.5.Araştırmacı Saha Notları

Araştırmacı her günün değerlendirmesini yapmak amacıyla ders sürecinde gerek yaptığı sunumlarla ilgili gerekse de ÇY'lerin kullanımı, öğretmenlerin yaklaşımları ile ilgili düşünce ve gözlemlerini kurs bitiminde not etmiştir.

6. Verilerin Analizi

Çalışmanın bu bölümünde araştırmada kullanılan araçlardan elde edilen verilerin analizi ile ilgili bilgiler sunulmuştur. Çalışmanın verileri; anket, ÇY'ler, mülakat ve gözlem teknikleriyle elde edilmiştir.

6.1.Anketlerden Elde Edilen Verilerin Analizi

Çalışmadan elde edilen veriler, nitel yöntemler kullanılarak analiz edilmiştir. Anketlerde yer alan çizelge aşaması ve kişisel bilgi formu frekans hesabı yapılarak, açık uçlu sorular ise içerik analizi ile analiz edilmiştir.

HİE kurs programı hakkındaki görüşlerini tespit etmek amacıyla HİE kursu öncesi ve sonrası öğretmenlere 12 açık uçlu soru yönlendirilmiş genel bir kavramsal çerçeve belirlenmiştir. Bu çerçeveye uygun temalar oluşturulmuş, sonrasında da temalara uygun kodlamalar gerçekleştirilmiştir. Oluşturulan tüm kodlar teker teker okunarak aynı başlık altında toplanabilecek kodlar birleştirilmiştir. Bu işlem tamamlandıktan sonra, bu kodlar temaların alt temaları olarak adlandırılmıştır. Sonrasında ise tema ve kodlar baz alınarak elde edilen bulgular yorumlanmıştır. Bulguları desteklemek ve tema ile kodları açıklamak amacıyla öğretmenlerin ifadeleri kısaca açıklanarak örnek alıntılar, anlamları değiştirilmeden direkt olarak okuyucuya sunulmuştur.

6.2.Doküman İncelemesi Yoluyla Elde Edilen Verilerin Analizi

ÇY'ler ile tasarlanan etkinlikte öğretmenlerin, ÇY'leri SM kullanarak cevaplaması istenmiş ve bu süreç videoya alınmıştır. Ayrıca fotoğraflanarak ilgili veriler toplanmıştır. ÇY'ler analiz edilirken grupların cevapları kontrol edilmiş, soruların çözümleri yapılırken SM'yi nasıl kullandığı, soruyla nasıl ilişkilendirdiği belirlenmiş, hangi materyallerin hangi kullanım alanına dikkat çektiği belirlenmiştir.

6.3.Görüşmelerden Elde Edilen Verilerin Analizi

Araştırmacı 3 gün boyunca toplam 24 saat süren HİE kurs programında edindiği deneyim, duygu, düşünce ve gözlemlerini içeren saha notları tutmuştur.

Tutulan notlar öğretmenlerin HİE kurs sürecindeki görüşmelerine ve uygulamalarına dair yapılan analizlerde tamamlayıcı rol üstlenmiştir.

6.4.Gözlemlerden Elde Edilen Verilerin Analizi

Gözlemler, HİE sürecinde öğretmenlerin SM kullanımlarını görmek için bir yol olmuştur. Ayrıca kursta yapılanlara anlık bir bakış fırsatı sağlayarak SM kullanım bilgileri hakkında fikir edindirmiştir. Kurs sürecinde öğretmenlerin edindikleri bilgi ve becerileri ortaya çıkarmak amacıyla yapılan gözlemler her bir SM kullanımı için görüşlerin alındığı anketleri desteklemekte kullanılmıştır. Öğretmenlerin grup çalışmasındaki diyalogları, uygulama sürecinde vurgu yaptıkları aşamalar saptanmaya çalışılmış ve yöneltilen sorulara SM'yi ne ölçüde bütünlüğe ettikleri gözlenerek kaydedilmiştir (Ek-6). Yapılan gözlemlerin sağlıklı bir biçimde analizi için kayıt edilen videolar tekrar izlenerek teyit edilmiştir.

Gözlem formundan elde edilen veriler değerlendirme ölçeğinde belirtilen göstergelere göre analiz edilmiştir (Ek 7).

7. Araştırmanın Geçerliliği ve Güvenirliği

Durum çalışmalarında geçerlik; araştırmacının araştırdığı olguyu, olduğu biçimiyle ve olabildiğince yansız gözlemesi ve ölçme aracının ölçmeyi amaçladığı olguyu doğru şekilde ölçmesi olarak ifade edilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2016: 325). Nitel araştırmada geçerlik genel olarak iç ve dış geçerlik olmak üzere iki bölüme ayrılmaktadır. İç geçerlik; araştırma sonuçlarına ulaşırken izlenen sürecin çalışılan gerçekliği ortaya çıkarma yeterliğine ilişkin olup iç geçerlikte dikkat edilmesi gereken temel ölçütler; kavramsal bütünlüğün sağlanması ve elde edilen verilerin kuramsal temellerle ilişkilendirilmesidir (Seale, 2001). Nitel araştırmada dış geçerlik ise, kimi araştırmacılar tarafından aktarılabirlik veya genellenebilirlik olarak da ifade edilmektedir (Leininger, 1994).

Yıldırım ve Şimşek (2016: 338)'e göre durum çalışmalarında güvenirliliği arttırmak için araştırmacı; izlediği süreçleri açık bir şekilde tanımlamalı, ilgili dokümanlarla desteklemeli, araştırmasını belli bir sistem içerisinde aşama aşama geliştirmeli, bunu sunmalı ve gerektiğinde başka araştırmacıların da kullanabileceği

ya da kontrol edebileceği araştırmalara ilişkin veri tabanı oluşturmalıdır. Gruplandırılan öğretmen gürüşleri bulgular bölümünde yorumlanmıştır.

Ayrıca bulgular bölümünde gürüşleri desteklemek ve çalışmanın geçerliliğini artırmak için, araştırmadan elde edilen temaların her birine ilişkin örnek öğretmen gürüşlerinden alıntılar yapılmıştır.

Araştırmanın yöntem bölümünde, araştırmanın deseni, çalışma grupları, veri toplama araçları, veri toplama araçlarının oluşturulması, verilerin analizi ayrıntılı olarak yer verilmiştir. Çalışma yapraklarında yöneltilen soruların geçerlik ve güvenilirlikleri, uzman gürüşü alınarak ve pilot çalışma gerçekteştirilerek sağlanmıştır.

Asıl kod listesi çerçevesinde okunan ve kodlanan nitel veri seti araştırma konusunda bilgilendirilen başka bir uzman tarafından da kodlanmıştır. Böylelikle araştırmanın güvenilirlik ve geçerlik sorunları giderilmeye çalışılmıştır. Bunun için çift-kodlama yöntemi (double-coding prosedure) kullanılmıştır (Miles ve Huberman, 1994). Yapılan her iki kodlama arasındaki tutarlılığın test edilmesi için kodlamayı gerçekteştiren kisiler bir araya gelmiş ve kodlanan anlamlı veri birimlerini gözden geçirmişlerdir. Farklı biçimlerde kodlanan anlamlı veribirimlerinde cevabın en uygun kodun ne olacağı tartışılmış ve belli bir kodda uzlaşılincaya kadar tartışmaya devam edilmiştir.

Geçerlik ve güvenilirliği arttırmak için; verileri toplarken ve analiz ederken çoklu veri toplama araçlarından faydalanılmış, çalışma grubu gönüllülük esasına göre oluşturulmuş, uygulama süreci ayrıntılı olarak açıklanmış, çalışmanın varsayım ve sınırlılıkları belirtilmiştir. Gözlem, gürüşme ve dokümanlar aracılığıyla elde edilen veriler, doğrudan alıntılama yapılarak açıklanmıştır. Gürüşme yöntemiyle elde edilen bulgular, gözlem ve doküman analizi yöntemleriyle elde edilen bulgularla teyit edilerek, sonuçlar değerlendirilmiştir. Veri toplama araçlarının hazırlanması, elde edilen verilerin analiz edilmesi ve bulgu sonuçlarının birleştirilmesi detaylı bir şekilde açıklanmıştır. Bu sayede hem araştırmanın geçerliliği hem de güvenilirliği sağlanmıştır. Asıl uygulamadan önce pilot çalışma yapılmış ve ÇY'ler oluşturulurken iki uzman gürüşü alınmıştır. Çalışma günde 8 saat olmak üzere üç gün boyunca sürmüş ve uygulamalar video kaydına alınmıştır.

7.1.Araştırmacının SM Kullanımı ile ilgili Deneyimleri

Araştırmacının SM'lerle olan ilk deneyimi materyalleri kendi derslerinde kullanmasıyla başlamıştır. Araştırmacı mesleğe yeni başladığında öğrencilere nasıl daha iyi anlatabilirim sorusunu düşünerek birçok yöntem denemiştir. Özellikle öğrenciye görelilik ilkesi ve somutlaştırma göz önünde bulundurulmuştur. Araştırmacı SM'lerle ders işlenildiğinde ilgisiz öğrencilerin bile istekli olduklarını gözlemlemiştir. Tüm öğrencilerin bir şeyler yapmaya çalışması, öğrencilerin derse karşı olumlu tutum geliştirmesi öğretmenlerin amacıdır. Araştırmacı bu doğrultuda okulunda bulunan materyallerle ders işlemiş ve güzel dönütler almıştır.

Araştırmacının dersinde kullandığı materyaller; örüntü blokları, şeffaf kesir kartları, kesir çubukları, tangram, geometri tahtası, geometri şeritleri, cebir karoları ve hacim takımıdır. Öğrencilerden örüntü blokları ile örüntü ve süsleme oluşturmalarını istenmiş ve öğrencilere ikişerli ve dörderli gruplar halinde etkinlikler yaptırılmıştır. şeffaf kesir kartlarından kesirleri modelleme ve kesirleri karşılaştırma da faydalanılmış ancak sadece gösterim şeklinde kullanılmıştır. Kesir çubukları denk kesirlerin öğretiminde kullanılmış, denk kesirlerin materyallerle somutlaştırıldığında öğrencilerin konuyu daha kolay anladığı görölmüştür. Araştırmacı tangram materyalini özellikle matematik uygulamaları dersinde; geometrik şekillerin tanıtımı, tangram materyalinin parçalarıyla farklı şekillerin oluşturulması ve eşlik benzerlik konularında kullanılmıştır. Geometri tahtası ile 5. ve 6. sınıflara yönelik geometrik şekiller oluşturma uygulaması yapılmıştır. Geometri şeritleri ile de 8. sınıflara yönelik üçgen eşitsizliği konusunda uygulamalar yapılmıştır. Cebir karoları cebirsel ifadelerin modellenmesi ve çarpımında kullanılmıştır. Hacim takımından üç boyutlu cisimlerin temel özellikleri ve hacim hesaplamasında faydalanılmış ancak sadece gösterim şeklinde kullanılmıştır.

Araştırmacının görev yaptığı okulda sınıf mevcudu 30-40 kişi olduğundan materyal sayısı yetersiz kalmış bu nedenle grup çalışması ikişerli, dörderli gruplar halinde yapılmıştır. Çalışmalar grup çalışması halinde yapıldığında öğrencilerin daha istekli ve daha titiz oldukları gözlemlenmiş ancak grup çalışmasının sınıf hakimiyeti ve araştırmacının tüm grupları yönlendirebilmesi açısından daha zahmetli olduğu görölmüştür.

Literatür incelendiğinde SM'lerle ilgili öğretmenlerin olumlu tutum geliştirmesine rağmen kullanımlarının zayıf olduğu ve eğitim almaları gerekliliği hususunun vurgulandığı görülmüştür (Graham, 2013; Tuncay Yıldız, 2012; Özdemir, 2008). Bu bağlamda; öğretmenler üzerine yapılacak bir çalışmanın daha faydalı olacağı düşünülmüş ve ortaokul matematik öğretmenlerine SM'lerle ilgili HİE verilmesi kararlaştırılmıştır.

Araştırmacı danışman hocasının yönlendirmeleri ve tavsiyeleriyle öğrencileri gözlemlemiş, ders kitaplarında SM ile ilgili etkinlikleri belirlemiş ve SM'lerle ilgili yayınlanmış birçok Türkçe ve İngilizce kitapları, ulusal ve uluslararası alanda yapılmış projeleri ve tezleri incelemiştir. Bu doğrultuda SM'lerle ilgili verilecek olan HİE'nin etkililiği açısından ÇY'ler ile yapılması düşünülmüştür.

ÇY'ler oluşturma konusunda araştırmacı yüksek lisans derslerinde deneyim kazanmıştır. Araştırmacı danışman hocasının yönlendirmeleri ile ÇY'leri tasarlamadan önce ilgili literatürü incelemiştir. İleriye dönük bu ÇY'lerin öğretmenlerin derslerinde öğrencilere uygulayacakları ve çalışma grubunun öğretmenler olduğu düşünülerek ÇY'ler tasarlanmıştır. Araştırmacı ÇY'lerin anlaşılır olması, dikkat çekmesi, orijinal olması ve amaca hizmet etmesi hususlarında hassasiyetle çalışmış ve ÇY'leri bu doğrultuda hazırlamıştır. Araştırmacı bazı SM'lerin kullanım alanlarını ilgili literatürü inceledikçe öğrenmiş, bilgisini zenginleştirmiş ve ilham almıştır.

Araştırmacı tarafından 15 adet ÇY tasarlanmış ve altı kişi ile pilot çalışma yapılmıştır. Araştırmacı pilot çalışma yaparak verilecek olan HİE için deneyim kazanmıştır. Pilot çalışmada öğretmenlerin bazı materyalleri bilmedikleri, ÇY'leri uygulamanın öngörülen zamandan daha fazla zaman aldığı ve bazı ifadelerin düzeltilmesi gerekliliği belirlenmiştir. Pilot çalışma doğrultusunda uzman görüşü alınarak ÇY'lerde gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

Araştırmacı hazırlamış olduğu ÇY'leri kendi öğrencilerine uygulamış ve yapılacak olan HİE için deneyim kazanmıştır. Yapılmış olan etkinlikler göz önünde bulundurularak HİE için gerekli görülen durumlar belirlenmiş ve ÇY'lere son hali verilmiştir.

Araştırmacı, uygulamalar esnasında katılımcı gözlemci konumundadır. Araştırmacı, üç gün süren uygulamalar boyunca toplam 24 saat HİE süresince gözlem yaparak bu gözlemleri ve odak grup görüşmesine dayanarak araştırmacı saha notlarını oluşturmuştur



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR VE YORUM

Bu araştırmada matematik öğretiminde SM kullanımına yönelik tasarlanan HİE kursunun ortaokul matematik öğretmenleri üzerindeki etkilerini incelemek amaçlanmıştır. Bu bölümde çalışmanın alt problemleri doğrultusunda bulgular sunulmuştur.

1. SM Kullanımına Yönelik Görüşlerdeki Değişime Ait Bulgular ve Yorumlar

“SM kullanımına yönelik tasarlanan HİE kursu ortaokul matematik öğretmenlerinin SM kullanımına yönelik görüşlerini nasıl etkilemiştir?” alt problemine ilişkin bulgular HİE kursu başlangıcında ve bitiminde öğretmenlere uygulanan anketlere verilen yanıtlardan elde edilmiştir.

1.1. Kurs Başlangıcında SM Kullanımına İlişkin Görüşler

Öğretmenlerin kurs başlangıcında matematik öğretiminde SM kullanımı ile ilgili genel görüşleri Tablo 10 'da özetlenmiştir.

Tablo 10

Kurs başlangıcında matematik öğretiminde SM kullanımı ile ilgili genel görüşler

SM kullanımı ile ilgili genel görüşler		f
Olumlu	Kalıcılık	4
	Somutlaştırma	2
	Anlamlandırma	3
Olumsuz	Konu özelliği	4
	Yeterli materyalin olmaması	3
	Sınıf mevcudu	2

Tablo 10 incelendiğinde SM kullanımı ile ilgili görüşlerin olumlu ve olumsuz olarak eşit dağılım gösterdiği görülmektedir. Olumsuz olarak en çok “konu özelliği” olumlu olarak en çok ‘kalıcılık’ özelliğine yığılma olduğu belirlenmiştir. Kurs başlangıcında SM’lerin kalıcı olma, anlamlandırma ve somutlaştırma olumlu

özellik belirlenirken sınıf mevcudunun uygunluğu, yeterli materyali sağlama ve konu özelliği olumsuz olarak belirlenmiştir. Olumsuz olarak belirtilen konu özelliğine öğretmenler konunun işlenişine göre SM kullanımına dikkat çekmiştir: “Her konuda veya bir konunun her anında olmasa da konunun başlangıcında, özellikle geometrik şekilleri içeren konularda kavramayı en üste çıkarmak için vazgeçilmezdirler.” (Ö2bş)

Öğretmenlere göre kurs başlangıcında SM kullanma sıklığını etkileyen faktörler Tablo 11’de ele alınmıştır.

Tablo 11

Kurs başlangıcında SM kullanma sıklığını etkileyen faktörlere yönelik görüşler

Faktörler	f
Zaman faktörü	3
Materyal eksikliği	4
Sınıf mevcudu	2
Konu yapısı, müfredat	4
Sınıf yönetimi	3

Tablo 11 göre kurs başlangıcında SM kullanma sıklığını etkileyen faktörler, materyal eksikliği, konu yapısı, müfredat, sınıf yönetimi, zaman faktörü ve sınıf mevcudu olarak belirlenmiştir. En çok yığılma “materyal eksikliği” ve “konu yapısı, müfredat” olarak belirlenmiştir.

Çalışmaya katılan öğretmenlerin kurs başlangıcında SM kullanımının sağladığı avantajlar ile ilgili görüşleri Tablo 12’de yer almaktadır.

Tablo 12

Kurs başlangıcında SM kullanımının sağladığı avantajlar ile ilgili görüşler

Avantajlar	f
Somutlaştırma	9
Derse ilgi çekme	3

Tablo 12 incelendiğinde kurs başlangıcında SM kullanımının sağladığı avantajlar “somutlaştırma” ve “derse ilgi çekme” olarak belirlenmiş en çok yığılmanın “somutlaştırma” olduğu görülmüştür.

Çalışmaya katılan öğretmenlerin SM kullanımının sağladığı dezavantajlar ile ilgili görüşleri Tablo 13’de yer almaktadır.

Tablo 13

Kurs başlangıcında SM kullanımının sağladığı dezavantajlar ile ilgili görüşler

Dezavantajlar	f
Zaman faktörü	4
Sınıf yönetimi	2
Materyali oyun olarak görmeleri	3

Tablo 13 incelendiğinde kurs başlangıcında SM kullanımının sağladığı dezavantajlar “zaman faktörü”, “sınıf yönetimi” ve “materyali oyun olarak görmeleri” olarak belirlenmiş en çok yığılmanın “zaman faktörü olduğu” görülmüştür.

1.2. Kurs Bitiminde SM Kullanımına İlişkin Görüşler

Öğretmenlerin kurs bitiminde matematik öğretiminde SM kullanımı ile ilgili genel görüşleri Tablo 14’de özetlenmiştir.

Tablo 14

Kurs bitiminde matematik öğretiminde SM kullanımı ile ilgili genel görüşler

SM kullanımı ile ilgili genel görüşler	f
Olumlu Somutlaştırma	2
Materyal kullanımı artırılmalı	3
Etkili öğrenme	1
İlgi çekici	1
Zaman	1
Materyal Materyal seçimi	1
kullanma Materyaldeki çeşitlilik	1
becerisi Materyalin çeşitli kullanım alanına sahip olması	1
Olumsuz Konu özelliği	1
Zaman	1

Tablo 14 incelendiğinde kurs bitiminde SM kullanımı ile ilgili olumlu görüşe daha fazla yığılma olduğu görülmüştür. Olumlu özelliklerde belirtilen görüşlerde çeşitlilik olduğu ve en fazla yığılmanın “materyal kullanımı artırılmalı” görüşü olduğu belirlenmiştir. Öğretmenlerin belirttiği bir diğer görüşte SM kullanımının kavramsal öğrenmeyi gerçekleştirmede etkili olduğudur: “Materyal kullanımının çok geniş kavramalara öncü olabileceğini fark ettim...” (Ö2bt) Diğer

yandan olumlu özelliklerin ön planda olmasına rağmen “konu özelliği” ve “zaman” olumsuz özellik olarak ifade edilmiştir.

Tabloda dikkat çeken bir diğer unsur “zaman” faktörünün hem olumlu hem olumsuz özellik olarak yer almasıdır. Ö2 SM kullanımının zamanı kısalttığını belirterek olumlu yönüne dikkat çekmiştir: “...Bazı kazanımların çok kısa zamanlarda anlatılabileceğini öğrendim.” Aksine Ö3 SM kullanmak için çok zamana ihtiyaç duyulduğunu savunmuştur.

Öğretmenlere göre kurs bitiminde SM kullanma sıklığını etkileyen faktörler Tablo 15’de ele alınmıştır.

Tablo 15

Kurs bitiminde SM kullanma sıklığını etkileyen faktörlere yönelik görüşler

Faktörler	Kurs sonrası
Zaman faktörü	6
Materyal eksikliği	3
Sınıf mevcudu	3
Sınıf yönetimi	1

Tablo 15 incelendiğinde kurs başlangıcında SM kullanma sıklığını etkileyen faktörler, sınıf mevcudu, materyal eksikliği, sınıf yönetimi, konu yapısı, müfredat, zaman faktörü olarak belirlenirken en çok yığılmanın “zaman faktörü” olduğu görülmüştür. Kurs bitiminde SM kullanma sıklığını belirleyen faktörlerde müfredat ve konu yapısının olmadığı saptanmıştır.

Çalışmaya katılan öğretmenlerin kurs bitiminde SM kullanımının sağladığı avantajlar ile ilgili görüşleri Tablo 16’da yer almaktadır.

Tablo 16

Kurs bitiminde SM kullanımının sağladığı avantajlar ile ilgili görüşler

Avantajlar	Kurs sonrası
Somutlaştırma	8
Derse ilgi çekme	2
Öğrenme düzeyini hızlandırma	1
İçselleştirme	3
Genellemelere ulaşma	2

Tablo 16 incelendiğinde kurs bitiminde SM kullanımının sağladığı avantajlar somutlaştırma, derse ilgi çekme, öğrenme düzeyini hızlandırma, içselleştirme ve genellemelere ulaşma olarak belirlenmiş en çok yığılmanın “somutlaştırma” olduğu görülmüştür.

Çalışmaya katılan öğretmenlerin kurs bitiminde SM kullanımının sağladığı dezavantajlar ile ilgili görüşleri Tablo 17’de yer almaktadır.

Tablo 17

Kurs bitiminde SM kullanımının sağladığı dezavantajlar ile ilgili görüşler

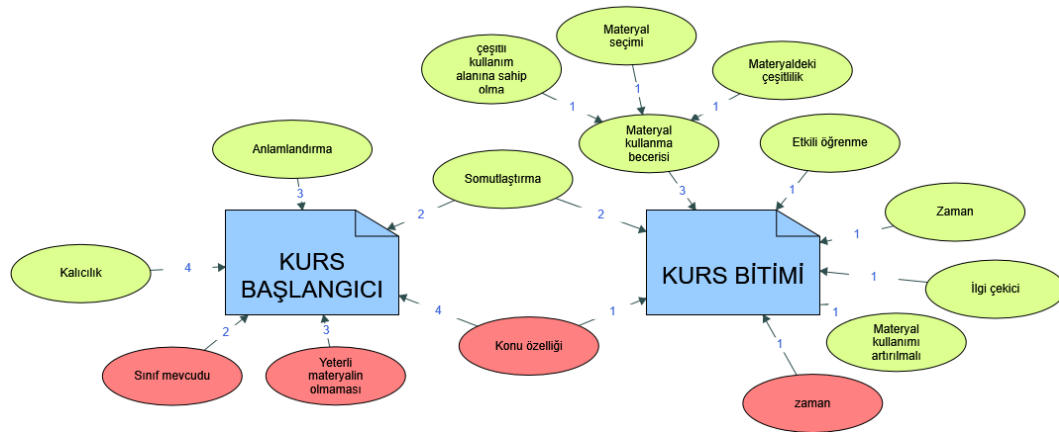
Dezavantajlar	Kurs sonrası
Zaman faktörü	2
Sınıf yönetimi	3
Materyali oyun olarak görmeleri	2
Materyalin bulunması	1
Dezavantajı yoktur	1

Tablo 17 incelendiğinde kurs bitiminde SM kullanımının sağladığı dezavantajlar, zaman faktörü, sınıf yönetimi, materyali oyun olarak görmeleri, materyalin bulunma durumu ve dezavantaj yoktur görüşlerinin oluştuğu belirlenmiştir. En çok yığılmanın “sınıf yönetimi” olduğu saptanmıştır.

Özetle öğretmenlerin matematik öğretiminde SM kullanımıyla ilgili görüşleri HİE bitiminde tablolarda sunulan bilgilerden görüleceği üzere birçok açıdan pozitif yönde gelişim göstermiştir.

1.3. SM Kullanımına İlişkin Görüşlerdeki Değişim

Öğretmenlerin kurs süreciyle birlikte matematik öğretiminde SM kullanımı ile ilgili genel görüşlerindeki değişim Şekil 5’de özetlenmiştir.



Şekil 5. Matematik öğretiminde SM kullanımı ile ilgili genel görüşlerdeki değişim

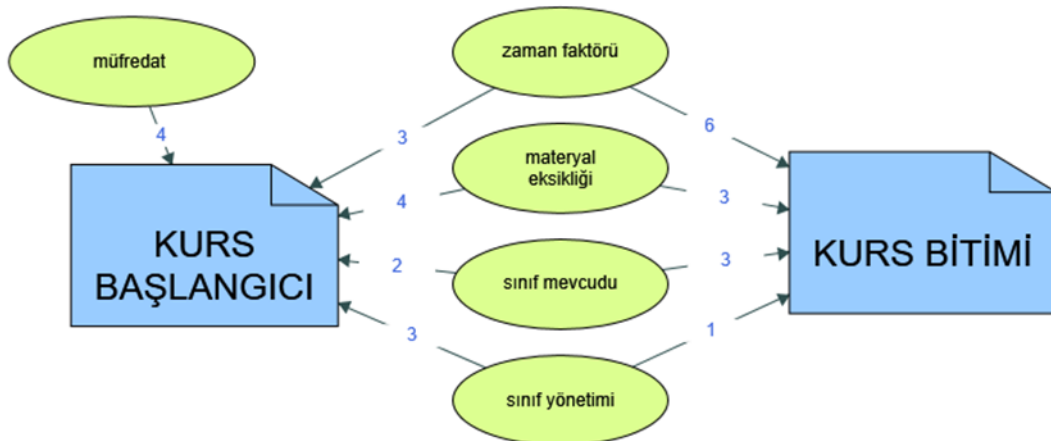
Şekil 3 incelendiğinde kurs bitiminde SM kullanımı ile ilgili görüşlerde çeşitlilik olduğu görülmektedir. Kurs başlangıcında belirlenen olumsuz özelliklerin kurs bitiminde görülmediği saptanmıştır. Kurs bitiminde öğretmenlerde SM

kullanımı ile ilgili farklı görüşlerin oluştuğu ve farklı özelliklere vurgu yapıldığı görülmektedir.

Kurs bitiminde SM kullanımı ile ilgili görüşlerde “zaman” faktörünün hem olumlu hem olumsuz olarak değerlendirildiği görülmektedir. Yapılan çalışmalarda (Tuncay Yıldız, 2012) zaman faktörünün olumsuz olarak belirlenmesinin aksine SM kullanımının süreyi kısaltabileceği fikri de oluşmuştur. Kurs bitiminde en çok vurgu yapılan görüş “materyal kullanma becerisi” olduğu görülmektedir. Bu doğrultuda süreçte öğretmenlerin deneyim kazanmaları öğretmenlerin materyal kullanma becerisinde etkili olduğu düşünülebilir.

SM kullanımıyla ilgili görüşleri belirlenirken özellikle öğrencilerin öğrenmeleri üzerine etkisine yönelik de görüşleri ortaya çıkarılmak istenmiş ve “Derste somut materyal kullanımının öğrencilerinizin öğrenmeleri üzerine etkisine yönelik ne düşünüyorsunuz?” sorusu yöneltilmiştir. Bu soruya tüm öğretmenler olumlu yanıt vermiştir. Ancak kurs başlangıcında öğretmenler herhangi bir açıklama yapmaz iken, kurs bitiminde detaylı bilgi vererek kalıcılığa (katılımcıların üçte ikisi) ve bireysel farklılığa (katılımcıların üçte biri) vurgu yapmışlardır: “Öğrencilerin dokunduğu, uğraştığı ve keyif aldığı ama defalarca deneyip sonra yapabileceği tamamen özgür olduğu fırsatlar yakalayabilmesi öğrenme düzeyini artıracaktır.” (Ö2bt)

Öğretmenlerin kurs süreciyle birlikte SM kullanma sıklığını etkileyen faktörler yönelik görüşlerindeki değişim Şekil 6’da ele alınmıştır.

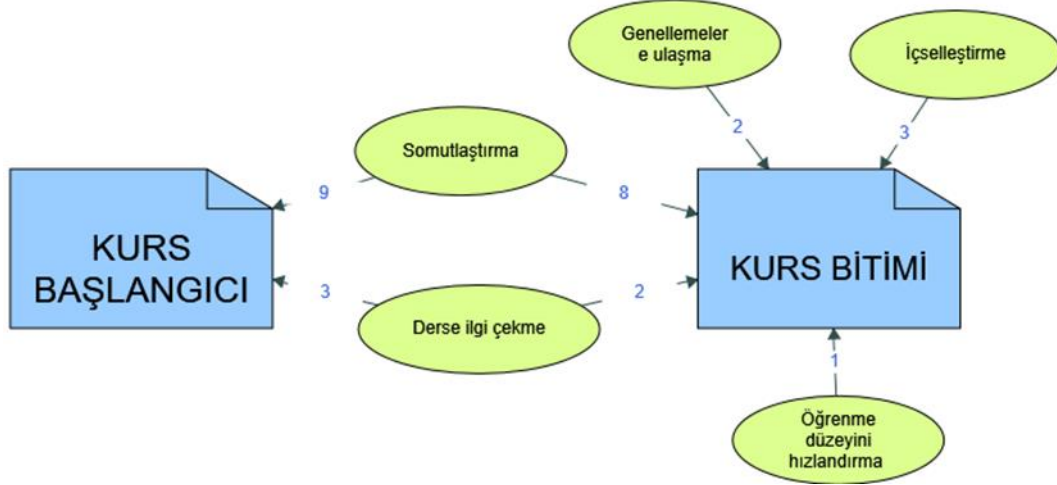


Şekil 6. SM kullanılma sıklığını etkileyen faktörlere yönelik görüşlerdeki değişim

Şekil 6 incelendiğinde SM kullanılma sıklığını etkileyen faktörlerin kurs başlangıcında “konu yapısı, müfredat” özelliğini dört kişinin vurgu yaptığını ancak kurs bitiminde bu faktörün vurgulanmadığı görülmektedir. Materyallerin kullanılacağı konu özelliklerinde öğretmenlerin kurs sürecinin deneyim kazanmaları buna etken olduğu düşünülebilir.

SM kullanılma sıklığını etkileyen faktörlerin kurs başlangıcında “sınıf yönetimi” özelliğinin kurs bitiminde azalma olduğu görülmüştür. Buna etken olarak SM’lerin ÇY’ler ile beraber kullanılması olduğu düşünülebilir. Materyal eksikliği her iki durumda da SM kullanılma sıklığını etkileyen faktör olarak belirlenmiştir. Zaman faktörünün SM kullanılma sıklığını kurs bitiminde artış olduğu görülmüştür. Kursta SM’ler ÇY’ler ile beraber kullanılmıştır. Öğretmenlerin bu deneyimleri ile SM’leri ÇY’ler ile beraber kullanması öğretmenin daha fazla zaman ayırması ve emek sarf etmesi gerektiği buna etken olduğu düşünülebilir.

Çalışmaya katılan öğretmenlerin SM kullanımının sağladığı avantajlar ile ilgili görüşleri Şekil 7’de yer almaktadır.

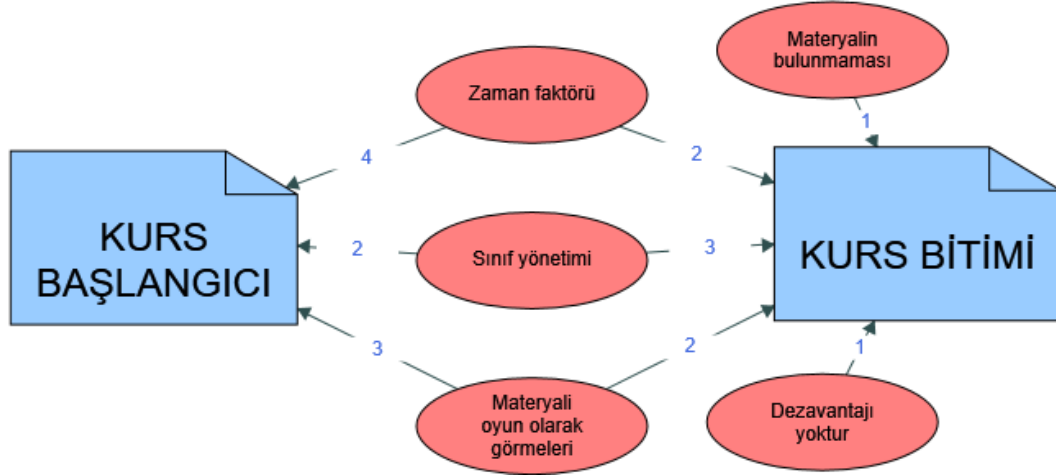


Şekil 7. SM kullanımının sağladığı avantajlar ile ilgili görüşlerdeki değişim

Şekil 7 incelendiğinde kurs başlangıcında sadece iki özelliğe dikkat çekilmiş “somutlaştırma, kalıcı öğrenme” ve “derse ilgi çekme” faktörleri avantaj olarak belirlenmiştir. Kurs bitiminde avantajları ile ilgili görüşlerde çeşitlilik olduğu farklı özelliklere vurgu yapıldığı görülmüştür. Her iki durumda da sağladığı avantajlar en çok “somutlaştırma, kalıcı öğrenme” olarak belirlenmiştir. Kurs bitiminde “genellemelere ulaşması”, “içselleştirme, etkili öğrenme” ve “öğrenme

düzeğini hızlandırma” SM’lerin avantajları olarak görüşlerinin oluştuğu saptanmıştır.

Çalışmaya katılan öğretmenlerin SM kullanımının sağladığı dezavantajlar ile ilgili görüşleri Şekil 8’de yer almaktadır.



Şekil 8. SM kullanımının sağladığı dezavantajlar ile ilgili görüşlerdeki değişim

Şekil 8 incelendiğinde kurs başlangıcında “zaman faktörü”, “sınıf yönetimi” ve “materyali oyun olarak görmeleri” özellikleri dezavantaj olarak belirlenmiştir. Kurs bitiminde dezavantajları ile ilgili görüşlerde çeşitlilik olduğu farklı özelliklere vurgu yapıldığı görülmüştür. Kurs başlangıcında belirlenen dezavantajlar kurs bitiminde de dezavantaj olarak görülmüş, “sınıf yönetimi” faktörü hariç diğer durumlarda sayıda azalma olduğu belirlenmiştir. Kursta SM’ler ile ilgili hazırlanan ÇY’ler grup çalışması halinde uygulanmıştır, öğretmenlerin bu deneyimleri sınıf yönetimine vurgu yapmasına etken olduğu düşünülebilir. Kurs bitiminde farklı görüş olarak “materyalin bulunmaması” dezavantaj olarak görülürken “dezavantajı yoktur” görüşünün oluştuğu belirlenmiştir

Özetle kurs bitiminde matematik öğretiminde SM kullanımı ile ilgili genel görüşlerde çeşitlilik olduğu ve farklı özelliklere vurgu yapıldığı belirlenmiştir. SM kullanılma sıklığını etkileyen faktörlerin kurs başlangıcında ve kurs bitiminde görüşlerde “konu yapısı, müfredat” özelliği hariç diğer durumların aynı olduğu sayılarda değişiklik olduğu görülmüştür. SM kullanımının sağladığı avantajlar ile ilgili görüşlerde kurs bitiminde çeşitlilik olduğu farklı özelliklere de vurgu yapıldığı belirlenmiştir. SM kullanımının sağladığı dezavantajlar ile ilgili görüşlerde kurs

bitiminde çeşitlilik olduğu, kurs başlangıcında belirlenen dezavantajların kurs bitiminde de dezavantaj olarak görüldüğü ancak sayılarda farklılık olduğu belirlenmiştir. Öğretmenlerin matematik öğretiminde SM kullanımıyla ilgili görüşleri HİE sonrasında birçok açıdan pozitif yönde gelişim gösterdiği söylenebilir.

2. SM Kullanım Sıklığına Yönelik Görüşlerdeki Değişime Ait Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde tasarlanan HİE kursunun ortaokul matematik öğretmenlerinin SM kullanma sıklıklarına etkisine yönelik bulgulara yer verilmiştir.

2.1. Okullarda SM'lerin Bulunma Durumları

Çalışmaya katılan öğretmenlerin çalıştığı okullarda bulunan SM'ler Tablo 18'de belirtilmiştir.

Tablo 18

Öğretmenlerin SM'lerin okullarda bulunma durumu

Somut matematik materyalleri	Okulda mevcut olma durumu (f)	Somut matematik materyalleri	Okulda mevcut olma durumu (f)
Şeffaf kesir kartları	8	Kesir çubukları	6
Hacim takımları	8	İzometrik kâğıt	4
Birim küpler	8	Cebir karoları	4
Geometri tahtası	8	Noktalı kâğıt	4
Simetri aynası	8	Cetvel takımı	3
Tangram	8	Çok kareliler takımı	3
Pergel	8	Sayma pulları	2
Çok küplüler takımı	7	Çembersel kâğıt	2
Geometri şeritleri	7	Eşit kollu terazi	2
Kesir takımı	7	Dik geometrik cisimlerin açınımları	1
Onluk taban blokları	7	Onluk kartlar	1
Süsleme takımları	7	Matematik zar seti	0
Örüntü blokları	7	Yumurta Tangramı	0

Tablo 18'e göre çalışmaya katılan öğretmenlerin çalıştığı okullarda en çok bulunan SM'ler, şeffaf kesir kartları, birim küpler, hacim takımları, geometri tahtası, simetri aynası, tangram olarak belirlenirken matematik zar seti ve yumurta tangramının hiç bulunmadığı görülmüştür.

2.2. Kurs başlangıcında SM Kullanılma Sıklıkları

Çalışmaya katılan öğretmenlerin Kurs başlangıcında SM kullanma sıklıklarına ilişkin SM kullanımı anketi-1’de yer alan çizelgeden elde edilen görüşler Tablo 19’da belirtilmiştir.

Tablo 19

Öğretmenlerin kurs başlangıcında SM’leri kullanılma sıklıklarına ilişkin görüşleri

Somut matematik materyalleri	Kullanma sıklıkları (f)				Somut matematik materyalleri	Kullanma sıklıkları (f)			
	Sık sık	Ara sıra	Nadiren	Hiç		Sık sık	Ara sıra	Nadiren	Hiç
Hacim takımları	3	5	0	0	Cetvel takımı	1	1	1	0
Birim küpler	2	5	1	0	Çok kareli takımı	1	0	1	2
Geometri tahtası	2	3	1	1	Sayma pulları	1	0	0	2
Geometri şeritleri	2	3	1	1	Onluk kartlar	1	0	0	1
Kesir takımı	2	3	1	1	Kesir çubukları	0	4	1	2
Simetri aynası	2	2	3	1	Örüntü blokları	0	3	2	2
İzometrik kâğıt	2	2	0	0	Cebir karoları	0	3	1	0
Noktalı kâğıt	2	2	0	0	Çembersel kâğıt	0	2	0	1
Pergel	1	6	1	0	Tangram	0	1	4	2
Süsleme takımları	1	5	1	1	Eşit kollu terazi	0	1	1	1
Çok küplü takımı	1	5	0	1	Dik geometrik cisimlerin açınımları	0	1	0	2
Şeffaf kesir kartları	1	4	1	2	Matematik zar seti	0	0	0	2
Onluk taban blokları	1	4	1	1	Yumurta Tangramı	0	0	0	2

Tablo 19 incelendiğinde toplamda 26 materyal yer almış, bunların yaklaşık yarısının öğretmenler tarafından işaretlendiğini geri kalan materyaller için az kişi tarafından işaretlendiği görülmektedir. Çalışmaya katılan öğretmenlerin materyal hakkında bir fikri olmadığından boş bırakıldığı düşünülebilir. Kullanım sıklıklarına bakıldığında “sık sık” en çok işaretlenen materyalin hacim takımları, “ara sıra” en çok işaretlenen materyalin pergel olduğu, “nadiren” en çok işaretlenen materyalin

tangram olduğu görülmektedir. Matematik zar seti ve yumurta tangramını iki öğretmen hiç kullanmadığı belirlenmiş diğer öğretmenlerin ise bir işaretlemeye bulunmadığı görülmüştür. Cetvel takımı, pergeli matematik dersinin başlıca materyalleri olduğu düşünülürse cetvel takımına sadece üç öğretmenin işaretleme yapması dikkat çeken bir noktadır. Pergelin kullanım sıklığına bakıldığında tüm öğretmenlerin işaretlediği ve aktif bir şekilde kullandıkları görülmektedir.

2.3. Kurs bitiminde SM Kullanılma Sıklıkları

Çalışmaya katılan öğretmenlerin kurs bitiminde SM kullanma sıklıklarına ilişkin SM kullanımı anketi-3'te yer alan çizelgeden elde edilen görüşler Tablo 20'de belirtilmiştir.

Tablo 20

Öğretmenlerin kurs bitiminde SM'leri kullanılma sıklıklarına ilişkin görüşleri

Somut matematik materyalleri	Kullanma sıklıkları (f)				Somut matematik materyalleri	Kullanma sıklıkları (f)			
	Sık sık	Ara sıra	Nadiren	Hiç		Sık sık	Ara sıra	Nadiren	Hiç
Dik geometrik cisimlerin açınımları	9	0	0	0	Çembersel kâğıt	6	1	1	1
Şeffaf kesir kartları	8	1	0	0	Kesir çubukları	6	1	0	0
Çok küplüler takımı	8	1	0	0	Noktalı kâğıt	5	2	1	0
Birim küpler	7	2	0	0	Cetvel takımı	4	5	0	0
Geometri şeritleri	7	2	0	0	Tangram	4	5	0	0
Onluk taban blokları	7	2	0	0	Örüntü blokları	4	5	0	0
Geometri tahtası	7	1	1	0	Simetri aynası	4	3	2	0
Hacim takımları	7	1	0	0	Çok kareliler takımı	4	3	0	0
Kesir takımı	7	0	0	0	Matematik zar seti	4	0	4	1
Süsleme takımları	6	3	0	0	Onluk kartlar	3	5	1	0
Cebir karoları	6	3	0	0	Eşit kollu terazi	3	5	1	0
İzometrik kâğıt	6	2	1	0	Pergel	2	6	1	0

Tablo 20 (devam)

Öğretmenlerin kurs bitiminde SM'leri kullanılma sıklıklarına ilişkin görüşleri

Somut matematik materyalleri	Kullanma sıklıkları (f)				Somut matematik materyalleri	Kullanma sıklıkları (f)			
	Sık sık	Ara sıra	Nadiren	Hiç		Sık sık	Ara sıra	Nadiren	Hiç
Sayma pulları	6	2	1	0	Yumurta Tangramı	1	5	1	2

Tablo 20'ye göre kurs bitiminde materyallerin kullanma sıklıkları çalışmaya katılan öğretmenlerin tamamına yakınının işaretlediği görülmektedir. Kurs başlangıcında işaretlenmeyen materyallerin kurs bitiminde işaretlenmesi öğretmenlerin materyalle ilgili fikir sahibi olmadığı düşünülebilir. Kurs bitiminde tüm materyallerin kullanma sıklıklarında artış olduğu görülmektedir. Bu bağlamda kursun etkili olduğu düşünülebilir.

Kullanım sıklıklarına bakıldığında “sık sık” en çok işaretlenen materyalin dik geometrik cisimlerin açınımları olduğu görülmektedir. Kurs başlangıcında üç öğretmenin işaretlediğini ve sadece bir öğretmenin ara sıra kullandığı görülmektedir. Kurs bitiminde tüm öğretmenlerin sık sık kullanacağını belirtmesi dik geometrik cisimlerin açınımları materyalinin kullanma sıklığında ciddi bir artış olduğu söylenebilir.

“Ara sıra” en çok işaretlenen materyalin yine pergel olduğu görülmektedir. Pergelin matematik derslerinde kullanılan başlıca ve bilinen materyal olması, kurs başlangıcında ve kurs bitiminde kullanma sıklığının değişmemesine etken olduğu düşünülebilir.

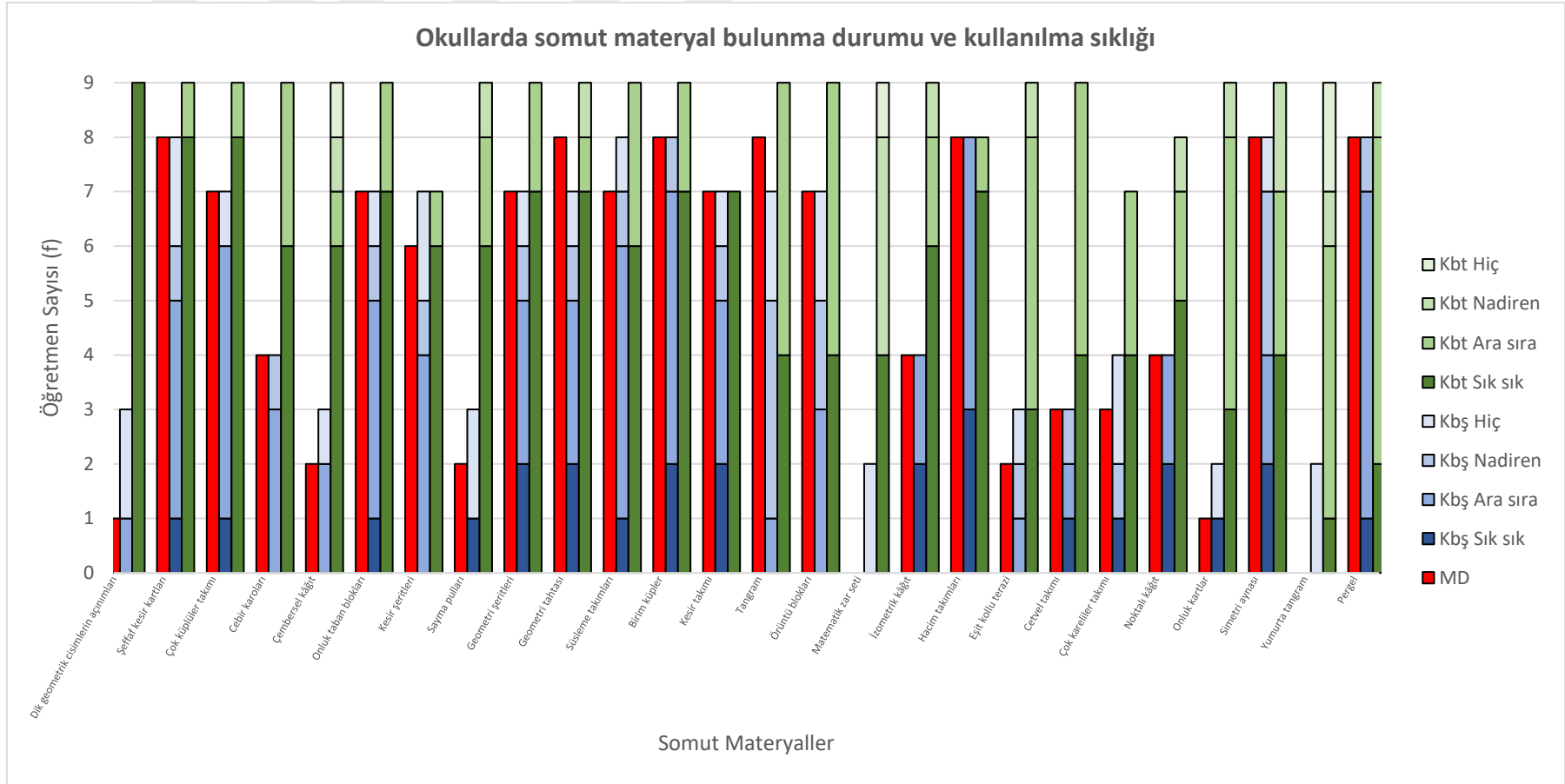
“Nadiren” en çok işaretlenen materyalin matematik zar seti olduğu görülmektedir. Matematik zar setinin kurs başlangıcında sadece iki öğretmenin işaretleme yaptığı ve hiç kullanmadığı görülmektedir. Kurs bitiminde tüm öğretmenlerin işaretleme yaptığı ve kullanım sıklıklarında artış olduğu görülmektedir.

Kurs bitiminde iki öğretmen yumurta tangramını, bir öğretmen matematik zar setini ve çembersel kâğıdı “hiç” kullanmayacağını belirtmiştir.

2.4. Okullarda SM Bulunma Durumları ve SM'lerin Kullanılma Sıklıklarındaki Değişimin Karşılaştırılması

Çalışmaya katılan öğretmenlerin okullarında materyallerin bulunma durumuna göre kurs başlangıcında ve kurs bitiminde olmak üzere derslerinde SM kullanma sıklıkları detaylı bir biçimde Şekil 9'da karşılaştırılmıştır.

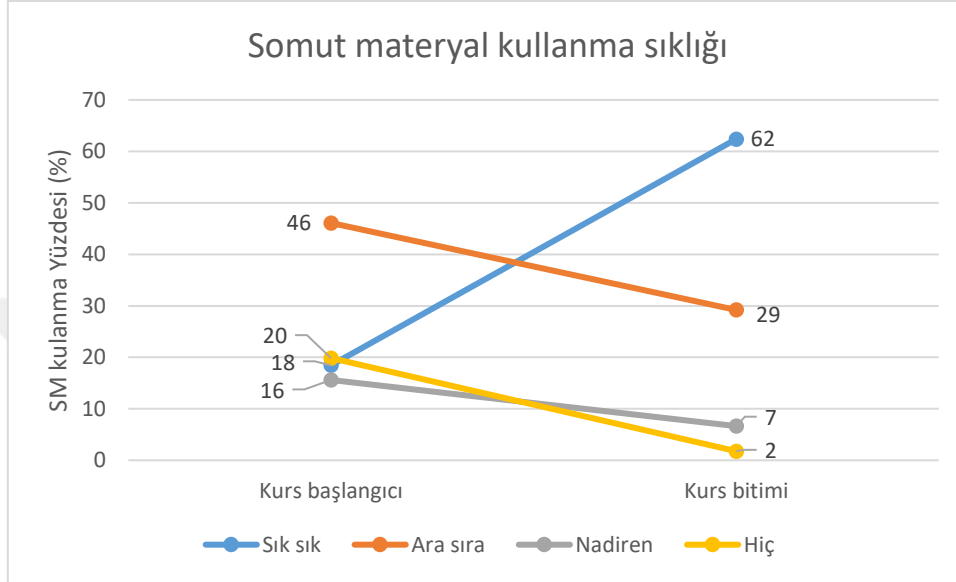




Şekil 9. Okullarda SM bulunma durumu ve kullanilma sıklığı

Şekil 9 incelendiğinde çalışmaya katılan öğretmenlerin Kurs başlangıcında ve kurs bitiminde SM'yi kullanma sıklıklarına bakıldığında artış olduğu görülmüştür.

Genel olarak çalışmaya katılan öğretmenlerin kurs başlangıcında ve kurs bitiminde SM'lerin tamamını kullanma sıklıkları Şekil 10 ile karşılaştırılmıştır.



Şekil 10. Öğretmenlerin SM'lerin tümünü kullanma sıklıklarının karşılaştırılması

Şekil 10 incelendiğinde derslerinde “sık sık” SM kullanmayı düşünen öğretmenler kurs başlangıcında %18 iken, kurs bitiminde %44 artış göstererek %62'ye yükselmiştir. Derslerinde “ara sıra” SM kullanmayı düşünen öğretmenler kurs başlangıcında %46 iken, kurs bitiminde %17 azalarak %29'a düşmüştür. Derslerinde “nadiren” SM kullanmayı düşünen öğretmenler kurs başlangıcında %16 iken, kurs bitiminde %9 azalarak %7'e düşmüştür. Derslerinde “hiç” SM kullanmayı düşünen öğretmenler kurs başlangıcında %20 iken, kurs bitiminde %18 azalarak %2'e düşmüştür. Kısaca çalışmaya katılanların yaklaşık yarısı aldıkları eğitimden sonra fikirlerini değiştirerek derslerinde “sık sık” SM kullanacaklarını belirtmişlerdir. Benzer şekilde çalışmaya katılanların yaklaşık beşte biri aldıkları eğitimden sonra fikirlerini değiştirerek derslerinde “ara sıra” SM kullanacaklarını veya “hiç” kullanmayacaklarını belirtmişlerdir.

SM kullanımı anketi-1 ve 3'te yer alan açık uçlu sorulardan elde edilen görüşler tablolar halinde sunulmuştur.

Öğretmenlerle HİE kursu öncesinde yapılan anket-1’de yer alan SM’leri ne sıklıkla kullandıklarına ilişkin açık uçlu soruya ve HİE kursu sonrasında yapılan anket-3’te SM’leri ne sıklıkla kullanacaklarına ilişkin açık uçlu soruya verilen cevaplar Tablo 21’de belirtilmiştir.

Tablo 21

Öğretmenlerin SM’leri ne sıklıkta kullanacaklarına ilişkin görüşleri

Katılımcılar	Kurs Başlangıcında	Kurs sonrasında
Ö1	Konuya göre kullanıyorum.	Daha çok sıklıkla kullanacağım.
Ö2	Dersin başlangıcında özellikle kullanmaya çalışıyorum.	Kesinlikle kullanacağım
Ö3	Konuya göre kullanıyorum.	Sıklıkla kullanmayı düşünüyorum
Ö4	Konuya göre kullanıyorum.	Daha sık kullanmayı düşünüyorum
Ö5	Çok sık kullanıyorum	Kullandığımdan daha fazla kullanacağım.
Ö6	Nadir	Sık kullanmayı düşünüyorum
Ö7	Ayda bir	Sık sık kullanmayı düşünüyorum
Ö8	Kazanımlara göre Ayda bir kullanıyorum.	Burada öğrendiğim kadarıyla
Ö9	Zaman sıkıntısı olmadığında	Normal kullandığımdan daha çok sıklıkla kullanacağım

Tablo 21 incelendiğinde öğretmenler aldıkları HİE kursu öncesinde SM’leri ne sıklıkla kullandıklarına ilişkin sorulan soruya SM’leri çoğunlukla konusuna göre kullandıklarını ve nadir, ayda bir, zaman sıkıntısı olmadığında gibi geniş zaman aralıklarına bağlı ifadeler verdikleri görülmektedir. HİE kursu sonrasında ise kursa katılan öğretmenlerin tamamına yakını sıklıkla SM’leri kullanacaklarını belirtmişlerdir. Tablo 22’den de anlaşılacağı üzere kursa katılan öğretmenlerde olumlu yönde değişim olduğu görülmektedir.

Matematik öğretmenlerinin derste materyal kullanma eğilimleri ile ilgili görüşleri aşağıda yer alan Tablo 22’de özetlenmiştir.

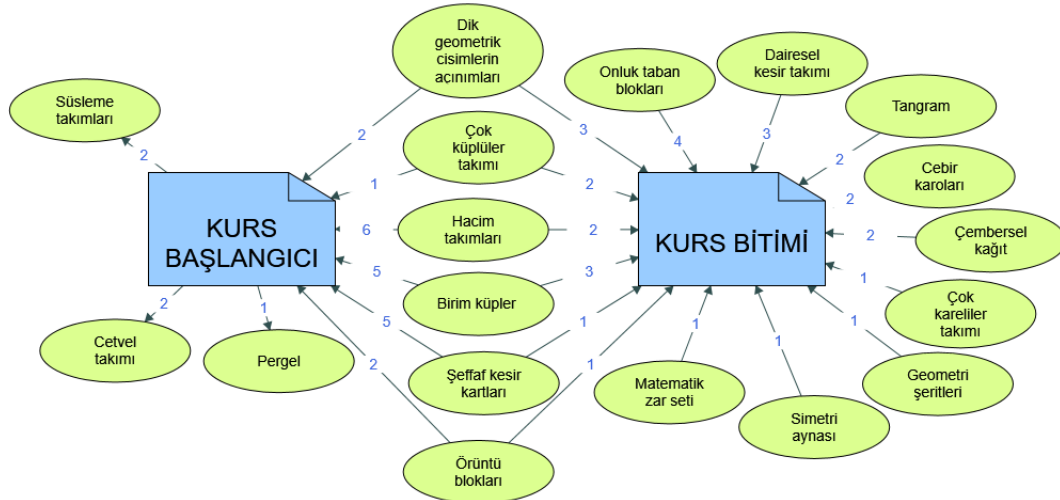
Tablo 22

Öğretmenlerin derste materyal kullanma eğilimleri ile ilgili görüşleri

Derste materyal kullanma eğilimleri		Kurs başlangıcında (f)	Kurs bitiminde (f)
Kullanıyorum	Dikkat çekiyor	4	7
	Somutlaştırmaya yardımcı oluyor.	3	1
	Derse katılımı artırıyor	1	
	Uygun materyal ve şartlarda etkili oluyor		1
Kullanmaya gayret ediyorum	Konuya göre kullanıyorum	2	
	Yeterli materyal olmalı	1	
	Sınıfın yapısına göre kullanıyorum	1	

Tablo 22 incelendiğinde Derste SM kullanımı çoğunluğun kurs başlangıcında ilgilerini çektiği görülmüştür. Kurs bitiminde SM kullanımı ile ilgili düşüncelerinde değişiklik oldu mu sorusuna tüm katılımcılar evet yanıtını vermişlerdir. Ö5, “Bazı materyallerin dikkat dağıtabileceğini düşünüyordum. Bu yönde olumlu değişiklik oldu.”; Ö2, “SM’lerin büyük kısmının dersin özellikle başlangıcında ve konu anlatımı esnasında dikkat çekici olacağıyla ilgili artık şüphem kalmadı.” şeklinde görüşlerini belirtmişlerdir.

HİE kursuna katılan öğretmenlerde kurs başlangıcında ve sonra yapılan anketlerde sorulan bir diğer soruda en çok kullanılan veya kullanılacak olan SM ve bunların hangi konularda kullanıldığı veya kullanılacağı ile ilgilidir. Bu sorulara alınan cevaplar Şekil 11’de verilmiştir.



Şekil 11. En çok kullanılması düşünülen üç SM'ye ilişkin değişim

Şekil 9 incelendiğinde kurs başlangıcında kullanılan SM ile kurs bitiminde kullanılan SM arasında hepsinde farklılıklar olduğu gözlenmiştir. Kurs bitiminde kullanılan SM'nin ve SM'yi kullanma alanının zenginleştiği belirlenmiştir. Kurs bitiminde en çok kullanılan SM'lerin geçmeli birim küpler, dairesel kesir takımı ve dik geometrik cisimlerin açınımları olduğu tespit edilmiştir. En çok artışın onluk taban bloklarında ve dairesel kesir takımında olduğu görülmektedir. Bununla birlikte en çok kullanılması düşünülen hacim takımları, birim küpler, şeffaf kesir kartları ve örüntü blokları materyallerinde öğretmen sayısında düşüş olduğu görülmektedir. Öğretmenlerin HİE sonrasında en çok kullanmayı düşündükleri 3 SM'nin HİE öncesine göre değiştiği ve materyallerde çeşitlilik olduğu saptanmıştır.

Kurs başlangıcında belirtilen materyaller ile ilgili kazanım olarak verilen örneklerde dik geometrik cisimlerin açınımlarını kullanarak "Geometrik cisimler", hacim takımları kullanılarak "Geometrik cisimlerin hacimleri", Şeffaf kesir kartları kullanılarak "Kesirlerde sıralama", "Kesirlerle toplama, çıkarma ve çarpma işlemleri" kurs bitiminde de tekrarlanmıştır. Bu kazanımların yanında kurs başlangıcında cetvel takımı ve pergel kullanılarak çember ve üçgen çiziminin kazandırılacağı belirtilmiştir. Kurs bitiminde ise, belirtilen materyallere kazanım olarak verilen örnekler onluk taban blokları kullanılarak ondalık gösterimleri verilen sayılarla işlemler, çok küplüler takımı kullanılarak üç boyutlu şekillerle hacim ve alan, cebir karoları kullanılarak cebirsel ifadelerde toplama ve çıkarma, çembersel kağıt kullanılarak çemberde yay uzunluğu ve merkez açısı, örüntü blokları kullanılarak süslemeler, geometri şeritleri kullanılarak üçgen ve çokgen oluşumu ve özellikleri, süsleme ve kodlamalar, simetri aynası kullanılarak yansıma ve öteleme, matematik zar seti kullanılarak olasılık ve çok kareli takımı kullanılarak üç boyutlu şekillerle hacim ve alan konularının kazandırılacağı belirtilmiştir.

Özetle; okullarda matematik öğretiminde kullanılan SM'lerin birçoğunun mevcut olduğu görülmüştür. SM kullanılma sıklıklarına öğretmenlerin kurs başlangıcında yaklaşık yarısı cevap verirken, kurs bitiminde neredeyse tamamı cevap vermiştir. Bununla birlikte öğretmenlerin SM kullanma sıklıklarında artış olduğu görülmüştür. Öğretmenler; SM'leri kurs başlangıcına göre kullandıklarından daha fazla kullanacaklarını ifade etmişlerdir. Diğer yandan

öğretmenler kurs bitiminde SM kullanımı ile ilgili düşüncelerinde değişiklik olduğunu belirtmişler ve SM'lerin "dikkat çekici olma" özelliğini vurgulamışlardır. Bu çerçevede; HİE sonrasında kullanılacak SM'lerin ve bunların kullanılma alanlarının çeşitlendiği saptanmıştır.

3. HİE Kursu Sürecinde SM Kullanımına İlişkin Edinilen Bilgi ve Becerilere Yönelik Bulgular ve Yorumlar

Çalışmaya katılan öğretmenlere her SM için önce materyalin tanıtımı ardından ÇY'ler ile uygulaması yaptırılmıştır. Öğretmenlerin süreçte ÇY'lere verdikleri dönütlere yer verilerek öğretmenlerin SM kullanma becerilerini tasarlanan HİE kursun etkisi bu bölümde ele alınmıştır.

3.1. Her SM'nin Tanıtımını İçeren Uygulama Süreci

Çalışmaya katılan öğretmenlere SM destekli hazırlanan 13 adet ÇY uygulanmıştır (Ek 4). Öğretmenler ÇY'leri ikişerli ve üçerli gruplar halinde SM'leri kullanarak cevaplandırmışlardır. Bu süreç gözlem formu ile değerlendirilmiştir (Ek 6). Her ÇY'yi cevapladıktan sonra kullandıkları SM ve ÇY ile ilgili görüşleri açık uçlu beş soru sorularak Ek 5'de değerlendirilmiştir.

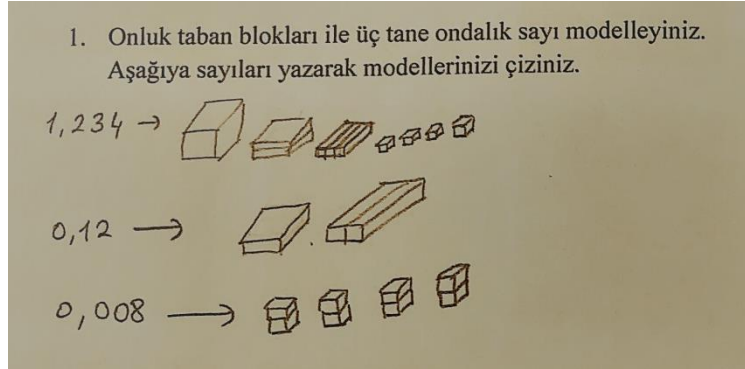
Bu bölümde her bir SM ayrı ayrı ele alınmıştır. Hazırlanan ÇY'ler cevaplandırılırken kullanılan yaklaşımlar ve yöntemler ile kendilerinin hazırlamış olduğu etkinlikler ve önemli görülen durumlardan bahsedilmiştir.

3.1.1. Onluk Taban Blokları

Ondalık gösterimlerde sıralamayı içeren "Hangi aralıkta bulalım?" ÇY hazırlanmış ve öğretmenlere bununla ilgili dört soru yöneltilmiştir. Öğretmenlerden Onluk taban bloklarını kullanarak ondalık gösterimlerin modellenmeleri ve bunların karşılaştırılmaları istenmiş ve grup arkadaşlarıyla tartışılarak cevaplamaları beklenmiştir.

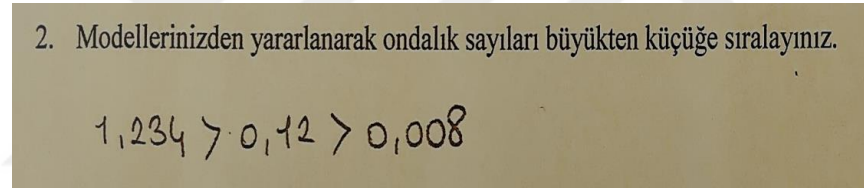
"Hangi aralıkta bulalım" adlı ÇY dört sorudan oluşmaktadır. Birinci soruda öğretmenlerden onluk taban blokları ile üç tane ondalık sayı modellemeleri istenmiştir. Dört grubunda SM'leri kullanarak ondalık sayıları modelledikleri görülmüştür. Öğretmenlerin seçtikleri ondalık sayıların genellikle küçük ve

birbirine yakın sayılar olduğu görülmüştür. Söz konusu soruya ilişkin bir örnek Şekil 12’de sunulmuştur.



Şekil 12. ÇY-1’de yer alan soru 1’in cevabı

İkinci soruda modelledikleri sayıların büyükten küçüğe sıralanması istenmiştir. Öğretmenlerin bu soruyu cevaplarırken SM’leri kullanmadan sadece mesleki bilgilerinden yararlanarak soruyu cevapladıkları görülmüştür. Söz konusu soruya ilişkin bir örnek Şekil 13’de sunulmuştur.



Şekil 13. ÇY-1’de yer alan soru 2’nin cevabı

Üçüncü soruda öğretmenlerin önceki soruda sıraladıkları sayıların aralarına sayı modellemeleri istenmiştir. Ayrıca o aralıkta başka sayı modellemesi yapıp yapamayacakları sorulmuştur. Tüm grupların ondalık sayıların aralarına SM kullanarak sayı modelledikleri görülmüştür. Ancak o aralıkta başka sayı modellemesi yapıp yapamayacakları sorusuna üç grup sözel olarak cevap vermiş ve iki ondalık sayı arasında sonsuz sayı bulunabileceğini belirtmiştir. Diğer grupta cevabını SM ile örneklendirerek, tümevarım yoluyla iki ondalık sayı arasında sonsuz sayı bulunabileceğini göstermiştir.

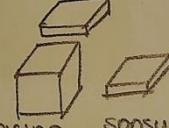
Öğretmenlerde özellikle üçüncü soruda onluk taban blokları materyalini kullanmanın faydalı olacağı görüşü oluşmuştur. Yine öğretmenler tarafından onluk taban bloklarının, öğrencilerin kavramakta zorlandığı iki ondalıklı sayı arasında sonsuz tane sayı olduğunu göstermede etkili olacağı belirtilmiştir. Söz konusu soruya ilişkin bir örnek Şekil 14’de sunulmuştur.

3. Yapmış olduğunuz sıralamaya bakarak en küçük ile ortadaki sayı arasında ve ortadaki sayı ile en büyük sayı arasında birer ondalık sayı modelleyiniz. Modellediklerinizden başka bir ondalık sayı modelleyebilir miydiniz? Neden?

0,12 ile 0,008 arasında 0,1 var

1,234 ile 0,12 arasında 1,1 var

Evet modelleyebiliriz. Çünkü 0 iki sayı arasına sonsuz tane sayı yerleştirebiliriz.



Şekil 14. ÇY-1’de yer alan soru 3’ün cevabı

Dördüncü soruda ondalıklı sayılar sıralanırken ve belli bir aralıkta ondalıklı sayıları modellerken nasıl bir strateji izlendiği sorulmuştur. Öğretmenlerin bu soruya mesleki bilgilerinden yararlanarak cevap verdikleri görülmüştür. Söz konusu soruya ilişkin bir örnek Şekil 15’de sunulmuştur.

4. Ondalık sayıları sıralarken nelere dikkat ettiniz? Belli bir aralıkta ondalık sayıyı modellerken nasıl bir strateji izlediniz? Açıklayınız.

Önce hangisinde tam olduğuna baktım. O en büyük oldu. Ardından kalanlar arasında hangisinde onda bir şeklinden daha çok varsa o daha büyük oldu.

Şekil 15. ÇY-1’de yer alan soru 4’e grup-2’nin cevabı

Çalışma sonucunda “Hangi aralıkta bulalım” etkinliğinde grupların ÇY’yi başarılı bir şekilde cevapladıkları, sorular cevaplanırken materyal kullandıkları ancak bazı sorularda materyal kullanmadan mesleki bilgi ve becerilerinden yararlanarak sorulara cevap verdikleri görülmüştür. Onluk taban bloklarının özellikle belli bir aralıkta ondalık sayı modellenirken kullanılması gerekliliği fikri oluşmuştur.

“Hangi aralıkta bulalım” etkinliğine ilişkin araştırmacı analizleri grupların yanıtladıkları ÇY’lerden elde edilen bulgular araştırmacı saha notları, video analizleri ile desteklenerek aşağıda Tablo 23’de verilmiştir.

Tablo 23

Grupların onluk taban bloklarını kullandıkları etkinlik boyunca değerlendirmesi

Maddeler	1.grup	2.grup	3.grup	4.grup
1.Yönergelere uygun yanıtlar verildi	Tam	Tam	Tam	Tam

Tablo 23 (devam)

Grupların onluk taban bloklarını kullandıkları etkinlik boyunca değerlendirmesi

Maddeler	1.grup	2.grup	3.grup	4.grup
2. Yönergeler SM kullanılarak cevaplandı	Tam	Yeterli	Tam	Kısmen
3. Yönergeler eksiksiz tamamlandı	Tam	Tam	Tam	Tam
4. Orijinal fikirler öne sürüldü	Eksik	Eksik	Kısmen	Eksik
5. Süreçte zaman etkili kullanıldı	Yeterli	Tam	Tam	Tam
6. Süreçte ilgili ve istekliler	Tam	Tam	Tam	Tam
7. Uyum içerisinde çalışıldı	Tam	Tam	Tam	Tam

Tablo 23 incelendiğinde tüm grupların yönergelere uygun yanıtlar verdiği, yönergeleri eksiksiz tamamladıkları, süreçte ilgili ve istekli oldukları, zamanı etkili kullandıkları ve grup içerisinde uyumlu olarak çalıştıkları görülmektedir. SM kullanılarak soruları cevaplamada 2. ve 4. grubun daha zayıf kaldığı belirlenmiştir. Orijinal fikirler öne sürmede ise tüm grupların eksik olduğu söylenebilir. Değerlendirme ölçeğine göre ÇY cevaplandırılırken 3.grubun tam düzeyde yanıtlar verirken diğer grupların yeterli düzey kaldıkları anlaşılmıştır.

ÇY yardımıyla yapılan onluk taban blokları kullanımıyla ilgili uygulamadan sonra öğretmenlerin SM kullanımı (onluk taban blokları) ile ilgili görüşleri alınmıştır. Bu görüşler Tablo 24’de özetlenmiştir.

Tablo 24

Öğretmenlerin onluk taban bloklarının kullanımı ile ilgili görüşleri

Gruplar	Öğretmen	Materyalin okulda var olma durumu	Kurs başlangıcında derste kullanma sıklığı	Kurs bitiminde katkısı	Kurs sonrası derste kullanacakları konular
1.grup	Ö6	Var	Hiç	Evet	Ondalık sayılarla işlemler, onluk taban blokları ile alan hacim konusu
	Ö5	Var	Hiç	Evet	Ondalık sayıların tanıtılmasında ve sıralanmasında
	Ö7	Var	Ara sıra	Evet	Ondalık sayılarda işlemler, alan, hacim
2.grup	Ö2	Var	Nadiren	Evet	Ondalık sayılarda toplama ve çıkarma, hacim
	Ö1	Var	Sık sık	Evet	Ondalık kesirler sayı değeri basamak değeri
	Ö10	Var	Sık sık	Evet	Ondalık sayıları sıralama ve karşılaştırma

Tablo 24 (devam)

Öğretmenlerin onluk taban bloklarının kullanımı ile ilgili görüşleri

Gruplar	Öğretmen	Materyalin okulda var olma	Kurs başlangıcında derste kullanma	Kurs bitiminde katırlar	Kurs sonrası derste kullanacakları konular
3.grup	Ö9	Var	Ara sıra	Evet	Ondalık sayılarda sıralama, toplama ve çıkarma
	Ö8	Yok	-	Evet	Ondalık sayılarda sıralama, toplama ve çıkarma
4.grup	Ö3	Var	Ara sıra	Evet	Ondalık sayıların modellenmesi, ondalık sayılarda toplama çıkarma
	Ö4	Var	Ara sıra	Evet	Ondalık sayıları karşılaştırma

Tablo 24 incelendiğinde çalışmanın uygulandığı öğretmenlerden sadece biri okulunda onluk taban bloklarının mevcut olmadığını belirtmektedir. Kullanım sıklıklarına bakıldığında onluk taban blokları 3 öğretmenin hiç kullanmadığı, 1 öğretmenin nadiren kullandığı, 4 öğretmenin ara sıra ve 2 öğretmenin de sık sık kullandıkları saptanmıştır. Eğitim sonrası onluk taban blokları derste kullanımına bakış açısının olumlu yönde etkilendiği gözlenmiştir. ÇY’de öğretmenler kullanılan onluk taban bloklarını ondalık kesirleri karşılaştırmada, toplama çıkarma, alan ve hacim bağıntısında kullanabileceklerini belirtmişlerdir. Kullanma sıklığı ortalamalarının bakıldıkları aralıklara göre olumlu yönde artış gösterdiği görülmüştür. Eğitim sonrası SM kullanımına ilişkin Ö5 “derslerimde özellikle 5.sınıflarda kullanmayı kesinlikle düşünüyorum. Ondalık sayıların tanıtılmasında ve sıralanmasında çok faydalı buldum.” görüşünü belirtmiştir.

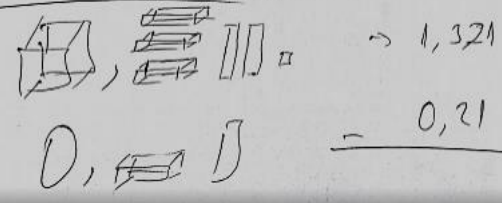
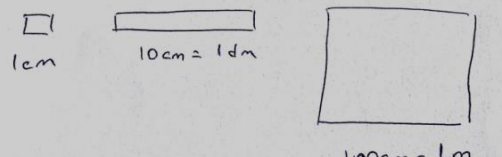
Onluk taban bloklarının kullanımı ile ilgili özellikle 5. sınıflarda kullanımına dikkat çekilmiş ve ondalıklı sayıların anlamlandırılması ve karşılaştırılmasında kullanılabileceği belirtilmiştir.

Öğretmenlerin hazırlamış oldukları onluk taban bloklarını kullanımına yönelik etkinlikler Tablo 25’de sunulmuştur.

Tablo 25

Öğretmenlerin onluk taban bloklarının kullanımına yönelik tasarladıkları etkinlikler

Öğretmen	Etkinlik	Kazanımlar
----------	----------	------------

Ö1	<p>Emat hazırlanabilir.</p> <p>2,3 oluşturma. 5,2 3,54 5,20 aynı ölçüde gösterme</p> <p>3,73 < 3,8 kez old. gösterme</p>	Ondalık sayıları sıralama
Ö5	<p>ondalık sayılarda çıkarma</p>  <p>→ 1,321 - 0,21 ----- 1,101</p>	Ondalık sayılarda çıkarma
Ö6	 <p>1cm 10cm = 1dm 100cm = 1m</p>	Uzunluk ölçü birimlerini birbirine çevirme

Sonuç olarak onluk taban bloklarının ondalıklı sayıları anlamlandırmada, sıralama ve karşılaştırmada etkili olacağı görüşü gelişmiştir. Bunun yanında ondalıklı sayılarda işlemlere dikkat çekilmiş, toplama ve çıkarma işlemlerinde kullanılabileceği fikri oluşmuştur. Söz konusu durumlardan farklı olarak “Ö6” bireysel olarak tasarladığı etkinlikte ondalık taban bloklarının uzunluk ölçü birimlerini birbirine çevirme konusunda kullanılabileceğini göstermiştir.

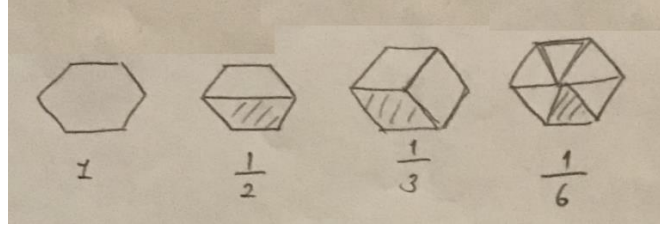
Son olarak, ondalıklı sayıları sıralamada yapılan kavram yanılgılarının giderilmesinde, iki ondalıklı sayı arasındaki sayıları keşfetmesi açısından kullanılmasının yararlı olacağı görüşü oluşmuştur.

3.1.2. Dairesel Kesir Takımı

Dairesel kesir takımı materyali ile “Kesirlerde Toplama” kazanımına yönelik ÇY hazırlanmış ve öğretmenlere bununla ilgili beş soru yönlendirilmiştir. Soruları daireysel kesir takımını kullanarak ve grup arkadaşlarıyla tartışarak cevaplandırmaları istenmiştir. Grupların yanıtladıkları ÇY’ler araştırmacı saha notları ve video analizleri ile desteklenerek verilmiştir.

Birinci soruda aynı türde iki daireysel kesir takımı ile iki kesir modellemeleri istenmiştir. Tüm grupların soruyu materyal kullanarak cevaplandıkları görülmüştür. Dördüncü grubun SM’yi kullandığı ancak ÇY’yi doldururken ÇY’de yer alan yönergeden farklı olarak eski alışkanlıkları doğrultusunda daireysel olarak

değil dikdörtgensel olarak modelledikleri görülmüştür. Söz konusu soruya ilişkin bir örnek Şekil 16'da sunulmuştur.



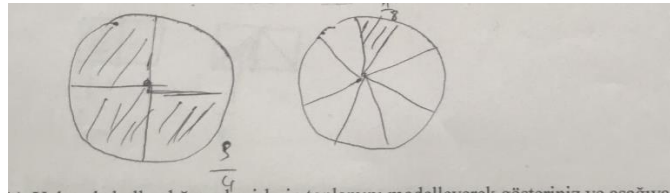
Şekil 16. ÇY-2'de yer alan soru 1'e 3. grubun cevabı

İkinci soruda bir önceki soruda modellenen kesirlerin toplanması istenmiştir. Tüm grupların materyal kullanarak soruyu cevapladıkları görülmüştür. İki kesirde toplama işlemi yapılırken paydası diğer kesrin paydasının katı olan kesirlerde işlem yapmada dairesel kesir takımının etkili olacağı görüşü oluşmuştur. Söz konusu soruya ilişkin bir örnek Şekil 17'de sunulmuştur.

$$\frac{1}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{3} = \frac{3}{3} = 1 \text{ ton} \quad \frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6} = \frac{6}{6} = 1$$

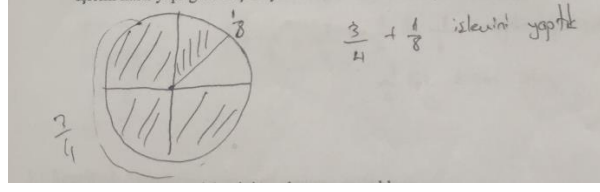
Şekil 17. ÇY-2'de yer alan soru 2'ye 2. grubun cevabı

Üçüncü soruda farklı türde iki dairesel kesir takımı ile kesir modellemeleri istenmiştir. Tüm grupların soruyu materyali kullanarak cevapladıkları görülmüştür. Kesirlerde büyüklük-küçüklük kazanımı öğretilirken daha net bir şekilde kavramalarını sağlama açısından dairesel kesir takımının etkili olacağı görüşü oluşmuştur. Söz konusu soruya ilişkin bir örnek Şekil 18'de sunulmuştur.



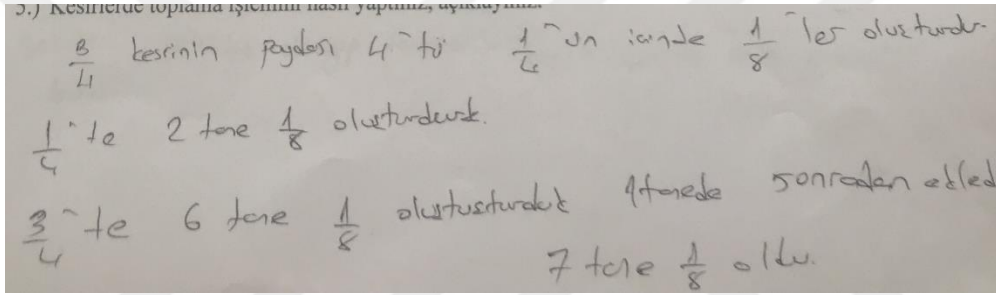
Şekil 18. ÇY-2'de yer alan soru 3'e 1. grubun cevabı

Dördüncü soruda bir önceki soruda modellenen kesirlerin toplamının modellenmesi istenmiştir. Tüm gruplar soruyu materyal kullanarak cevaplandırmışlar ancak yalnızca birinci grubun herhangi bir matematiksel işlem kullanmadan SM kullanarak cevaba ulaştığı görülmüştür. Söz konusu soruya ilişkin bir örnek Şekil 19'da sunulmuştur.



Şekil 19. ÇY-2'de yer alan soru 4'e 1. grubun cevabı

Beşinci soruda kesirlerin toplama işlemini nasıl yaptıkları sorulmuştur. İkinci ve dördüncü grubun soruyu mesleki bilgilerinden yararlanarak sözel olarak cevapladıkları birinci ve üçüncü grupların ise SM kullanarak cevapladıkları görülmüştür. Üçüncü grubun soruyu sözel olarak, birinci grubun ise matematiksel olarak örnekler ile açıkladığı görülmüştür. Söz konusu soruya ilişkin bir örnek Şekil 20'de sunulmuştur.



Şekil 20. ÇY-2'de yer alan soru 5'e 1. grubun cevabı

Dairesel kesir takımı materyalinin kesirlerde toplama çıkarma sıralama işlemlerinde etkili olacağı odak grup görüşmesinde öğretmenler tarafından belirtilmiştir. Ö2 bu materyalin katkısının çok büyük olduğunu, çünkü materyalin kullanım alanlarının ve paylaşımının çok geniş olduğunu ifade etmiştir. Ö8 bu materyali derste nasıl kullanacağını öğrendiğini ifade etmiştir. Ö5 ise bu materyalin özellikle payları eşit kesirleri sıralamada etkili olacağını odak grup görüşmesinde belirtmiştir. İzlenen video kayıtları ve materyal kullanımı ile görüş formunda yer alan bilgiler öğretmenler tarafından ifade edilen görüşler ile benzerlik göstermektedir.

Dairesel Kesir Takımı ile kesirlerde toplama etkinliği yapılırken tüm grupların materyali keyif alarak kullandıkları gözlenmiştir. Öğretmenlerin okullarında dairesel kesir takımının çoğunlukla bulunmadığı tespit edilmiştir. Materyalin daha önce okullarda bulunmaması dolayısıyla öğretmenlerde daha fazla ilgi uyanmasını sağlamıştır. ÇY'yi doldururken grup üyelerinin dairesel kesir

takımının kendi okullarındaki mevcut olma durumu ile ilgili olarak birbirleri ile etkileşim içinde oldukları görülmüştür.

Çalışmaya katılan öğretmenlerin ÇY'yi cevapladıktan sonra kullandıkları SM ve ÇY ile ilgili görüşleri alınmıştır. ÇY'leri cevaplandırırken ve görüşleri ile ilgili gözlemler Tablo 26'da verilmiştir.

Tablo 26

Grupların dairesel kesir takımını kullandıkları etkinlik boyunca değerlendirmesi

Maddeler	1.grup	2.grup	3.grup	4.grup
1.Yönergelere uygun yanıtlar verildi	Tam	Tam	Tam	Tam
2. Yönergeler SM kullanılarak cevaplandı	Tam	Yeterli	Tam	Kısmen
3. Yönergeler eksiksiz tamamlandı	Tam	Tam	Tam	Tam
4. Orijinal fikirler öne sürüldü	Kısmen	Eksik	Kısmen	Eksik
5. Süreçte zaman etkili kullanıldı	Yeterli	Yeterli	Yeterli	Yeterli
6. Süreçte ilgili ve istekliler	Tam	Tam	Tam	Tam
7. Uyum içerisinde çalışıldı	Tam	Tam	Tam	Tam

ÇY cevaplandırılırken tüm grupların yönergelere uygun yanıtlar verdiği, yönergeleri eksiksiz tamamladıkları, süreçte ilgili ve istekli oldukları ve grup içerisinde uyumlu olarak çalıştıkları gözlenmiştir. Süreçte zamanı etkili kullanmada grupların yeterli olduğu görülmüştür. SM kullanılarak soruları cevaplamada 2. ve 4. grubun daha zayıf kaldığı ve orijinal fikirler öne sürmede tüm grupların eksik olduğu söylenebilir.

ÇY yardımıyla yapılan dairesel kesir takımı kullanımıyla ilgili uygulamadan sonra öğretmenlerin SM kullanımı (dairese kesir takımı) ile ilgili görüşleri alınmıştır. Bu görüşler aşağıdaki Tablo 27'de özetlenmiştir.

Tablo 27

Öğretmenlerin dairesel kesir takımı kullanımı ile ilgili görüşleri

Gruplar	Öğretmen	Materyalin okulda var olma durumu	Kurs başlangıcında derste	Kurs bitiminde katkısı	Kurs sonrası derste kullanacakları konular
1.grup	Ö5	Yok	Hiç	Evet	Kesirlerde toplama çıkarma
	Ö6	Yok	Nadiren	Evet	Kesirlerde işlemler, dairenin alanı
	Ö7	Yok	Hiç	Evet	Daireyi alanlarına bölme, açılı ölçme tahmin
2.grup	Ö1	Yok	Nadiren	Evet	Kesirlerde toplama bölme

Tablo 27 (devam)

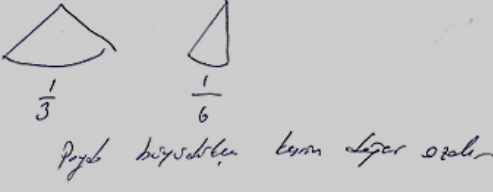
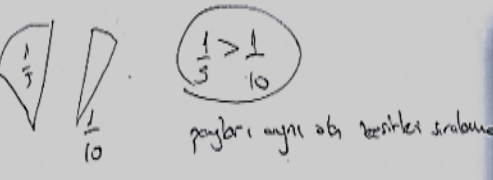
Öğretmenlerin dairesel kesir takımı kullanımı ile ilgili görüşleri

Gruplar	Öğretmen	Materyalin okulda var olma durumu	Kurs başlangıcında derste kullanma sıklığı	Kurs bitiminde katkısı	Kurs sonrası derste kullanacakları konular
2.grup	Ö2	Yok	Ara sıra	Evet	Kesirlerde toplama, çıkarma, sıralama
	Ö10	Yok	Nadiren	Evet	Denk kesirler
3.grup	Ö8	Yok	Nadiren	Evet	Denk kesirler
	Ö9	Yok	Ara sıra	Evet	Kesirler
4.grup	Ö3	Yok	Ara sıra	Hayır	Kesirleri karşılaştırma, toplama, çıkarma bölme
	Ö4	Yok	Ara sıra	Hayır	Kesirleri karşılaştırma, toplama, çıkarma bölme

Çalışmanın uygulandığı öğretmenlerin okullarında kesir takımının mevcut olduğu ancak dairesel kesir takımının olmadığı belirtilmiştir. Kullanım sıklıklarına bakıldığında kesir takımını 2 öğretmenin hiç kullanmadığı, 4 öğretmenin nadiren kullandığı ve 4 öğretmenin de ara sıra kullandıkları saptanmıştır. Eğitim sonrası dairesel kesir takımının derste kullanımına bakış açısının olumlu yönde etkilendiği gözlenmiştir. ÇY’de kullanılan dairesel kesir takımı kesirlerde toplama kazanımında kullanılmış ve öğretmenler kesirlerin farklı kazanımlarında kullanabileceğini ve SM’nin farklı öğrenme alanlarında da ele alınabileceğini belirtmişlerdir. Kullanma sıklığı ortalamalarının bakıldıkları aralıklara göre olumlu yönde artış gösterdiği görülmüştür. Eğitim sonrası SM kullanımına “hayır” diyen öğretmenler derste kullandıkları bir SM olduğunu ve aynı şekilde kullanmaya devam edeceklerini belirtmişlerdir. Etkinlik öncesi SM’yi kullanmayan 2 öğretmenin SM tanıtımı sonrası derste kullanıma bakış açısının olumlu yönde değiştiği ayrıca SM’den farklı konularda da faydalanılabileceği yönünde yeni fikirler geliştirdikleri görülmüştür. SM’yi kesirleri sıralamada, toplama, çıkarma çarpma ve bölmede ve çemberde çevre-alan, açı-yay ölçümlerinde kullanabileceklerini ifade etmişlerdir. Dairesel kesir takımı ile ilgili etkinlik hazırlama konusunda 2 öğretmenin cevap verdiği, 1 öğretmenin evet diyerek hangi konularda hazırlanabileceğini yazdığı tespit edilmiştir. Öğretmenlerin hazırlamış oldukları etkinlikler Tablo 28’de sunulmuştur.

Tablo 28

Öğretmenlerin dairesel kesir takımı kullanımına yönelik tasarladıkları etkinlikler

Öğretmen	Etkinlik	Kazanımlar
Ö5		Birim kesirleri sıralama
Ö6		Payları eşit kesirleri sıralama

Hazırlanan ÇY'lerin kazanım olarak kesirleri sıralama da kullanıldığı görülmüştür.

Öğretim etkinliği hazırlanmamış olması öğretmenlerin etkinlik hazırlama becerilerini artırmada önemli bir noktadır. Verilen süre fikir üretme de yetersiz kalmış olabilir ve yanlarında bir dokümanın olmaması da buna eklenebilir.

Sonuç olarak; dairesel kesir takımının öğretmenlerin ilgisini çektiği ve keyif alarak etkinlikleri yaptıkları gözlenmiştir. Okullarda dairesel kesir takımının bulunmayışının ve öğretmenlerin bu SM'yi bilmemesinin buna etken olduğu düşünülebilir. Dairesel kesir takımının kesirler konusunun birçok kazanımında kullanabileceği özellikle kesirlerde işlemler ve sıralamada etkili olacağı görüşü oluşmuştur.

3.1.3. Şeffaf Kesir Kartları

Şeffaf kesir kartları materyali ile "En Yakın Kim" ÇY hazırlanmış ve öğretmenlere bununla ilgili beş soru yöneltilmiştir. Öğretmenlerin soruları şeffaf kesir kartları materyalini kullanarak ve grup arkadaşlarıyla tartışarak cevaplandırmaları istenmiştir. Grupların yanıtladıkları ÇY'ler, araştırmacı saha notları ve video analizleri ile desteklenerek verilmiştir.

Birinci soruda şeffaf kesir kartları arasında dört tane seçerek bu kartların herhangi ikisinin toplamı 1'e en yakın olanın belirlenmesi istenmiştir. Tüm

grupların soruyu SM'yi kullanarak cevaplandıkları görülmüştür. Söz konusu soruya ilişkin bir örnek Şekil 21'de sunulmuştur.

yazınız.

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{10} = \frac{6}{10}$$

(A)

$$\frac{4}{8} + \frac{1}{6} = \frac{32}{48}$$

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{10} = \frac{6}{10}$$

$$\frac{6}{10} = \frac{3}{5}$$

İşleri verilen kesir kartlarını üst üste koyduğumuzda arada kalan boşluğu öğrenciler değerlendirerek karşılaştırmaya yapacak

Benzer işlemlerle işlemde aradaki boşluk az olduğu için 1'e daha yakın olduğu görüldü.

2,3,4,5, eşit parçalar ve değişik parçalar toplam 6 oluşan k

2.) Kesirleri toplarken 1'en en yakın olanı belirlemek için hangi yolu veya yolları izli

Şekil 21. ÇY-3'de yer alan soru 1'e 1. grubun cevabı

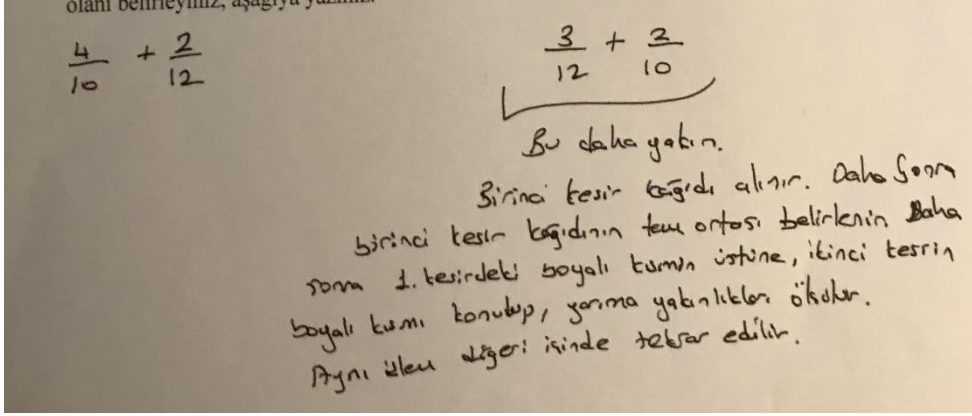
İkinci soruda kesirleri toplarken 1'e en yakın olanı belirlemek için hangi yolları izledikleri sorulmuş, tüm grupların materyalle soruyu cevapladıkları görülmüştür. Söz konusu soruya ilişkin bir örnek Şekil 22'de sunulmuştur.

Açıklayınız.

İt: tene seffaf kesir kağıdını aldık. Daha sonra bu seffaf kesir kağıtlarını aynı yöre batarak sabitke kartladığımızda aradaki boşluk hangisinde az ise o işku 1'e daha yakındır.

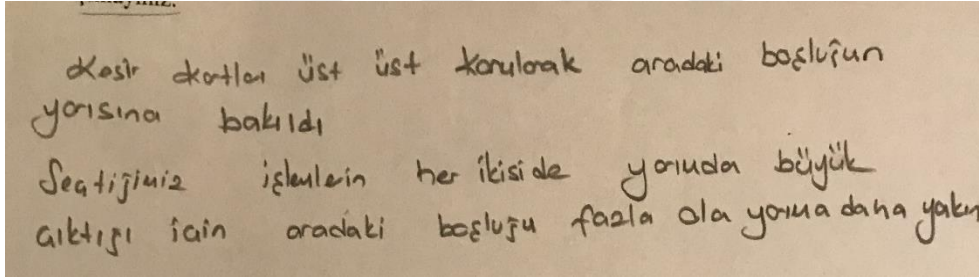
Şekil 22. ÇY-3'de yer alan soru 2'ye 1. grubun cevabı

Üçüncü soruda şeffaf kesir kartları ile herhangi ikisini toplayarak yarıma en yakın olanı belirlenmesi istenmiştir, grupların soruyu materyali kullanarak cevaplandıkları görülmüştür. Söz konusu soruya ilişkin bir örnek Şekil 23'de sunulmuştur.



Şekil 23. ÇY-3'de yer alan soru 3'e 1. grubun cevabı

Dördüncü soruda kesirleri toplarken yarıma en yakın olanı belirlemek için hangi yolun veya yolların izlendiği sorulmuştur. Tüm grupların materyali kullanarak soruyu cevaplandıkları görülmüştür. Söz konusu soruya ilişkin bir örnek Şekil 24'de sunulmuştur.



Şekil 24. ÇY-3'de yer alan soru 4'e 1. grubun cevabı

Beşinci soruda önceki sorular için genellemeye gidip gidilemeyeceği sorulmuş, üçüncü grup hariç diğer gruplar yarımdan küçük iki kesrin toplamında genellemeye gidebileceklerini ifade etmişlerdir. Söz konusu soruya ilişkin bir örnek Şekil 25'de sunulmuştur.

Enet genelleyebilir. Fakat yarımdan küçük iki kesrin toplamında

Şekil 25. ÇY-3'de yer alan soru 5'e 1. grubun cevabı

Odak grup görüşmesinde şeffaf kesir kartları materyalinin kullanımı ile ilgili Ö6 öğrencinin daha somut düşünmesini ve tahmin yeteneklerini artırmasını sağladığını, Ö5 ise yarı ve tama yakınlık konusunda kesir kartlarını üst üste koyarak net bir şekilde görebileceklerini ifade etmiştir. İzlenen video kayıtları ve materyal kullanımı ile görüş formunda yer alan bilgiler yukarıda öğretmenler tarafından ifade edilen görüşler ile tutarlılık göstermektedir.

Çalışmaya katılan öğretmenlerin ÇY'yi cevapladıktan sonra kullandıkları SM ve ÇY ile ilgili görüşleri alınmıştır. ÇY'lericevaplandırırken ve görüşleri ile ilgili gözlemler aşağıdaki Tablo 29'da verilmiştir.

Tablo 29

Grupların şeffaf kesir kartlarını kullandıkları etkinlik boyunca değerlendirmesi

Maddeler	1.grup	2.grup	3.grup	4.grup
1.Yönergelere uygun yanıtlar verildi	Tam	Tam	Tam	Tam
2. Yönergeler SM kullanılarak cevaplandı	Tam	Tam	Tam	Tam
3. Yönergeler eksiksiz tamamlandı	Tam	Tam	Tam	Tam
4. Orijinal fikirler öne sürüldü	Kısmen	Kısmen	Kısmen	Kısmen
5. Süreçte zaman etkili kullanıldı	Tam	Tam	Tam	Tam
6. Süreçte ilgili ve istekliler	Tam	Tam	Tam	Tam
7. Uyum içerisinde çalışıldı	Tam	Tam	Tam	Tam

ÇY cevaplandırılırken tüm grupların yönergelere uygun yanıtlar verdiği, yönergeleri eksiksiz tamamladıkları, zamanı etkili kullandıkları, süreçte ilgili ve istekli oldukları, SM kullanılarak soruları cevaplandıkları ve grup içerisinde uyumlu olarak çalıştıkları gözlenmiştir. Orijinal fikirler öne sürmede tüm grupların kısmen olduğu söylenebilir.

ÇY yardımıyla yapılan şeffaf kesir kartları kullanımıyla ilgili uygulamadan sonra öğretmenlerin SM kullanımı (şeffaf kesir kartları) ile ilgili görüşleri alınmıştır. Bu görüşler aşağıdaki Tablo 30'da özetlenmiştir.

Tablo 30

Öğretmenlerin şeffaf kesir kartları kullanımı ile ilgili görüşleri

Gruplar	Öğretmen	Materyalin okulda var	Kurs başlangıcın da derste kullanma	Kurs bitiminde kartları	Kurs sonrası derste kullanacakları konular
1.grup	Ö5	Var	Nadiren	Evet	Kesirlerin yarıma ve tama (1'e) yakınlığı ve Kesirlerin tanıtılmasında
	Ö6	Var	Hiç	Evet	Verilen kesirlerin sayı aralığını tahmin etme
	Ö7	Var	Ara sıra	Evet	Kesirlerde işlemlerde tahmin
2.grup	Ö1	Var	Ara sıra	Evet	Kesirlerde toplama, çıkarma, sıralama
	Ö2	Var	Hiç	Evet	Kesirlerde işlemlerde tahmin
3.grup	Ö8	Var	Hiç	Evet	Kesirleri karşılaştırma ve tahmin
	Ö9	Var	Sık sık	Evet	Kesirlerde sıralama

Tablo 30 (devam)

Öğretmenlerin şeffaf kesir kartları kullanımı ile ilgili görüşleri

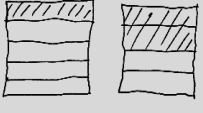
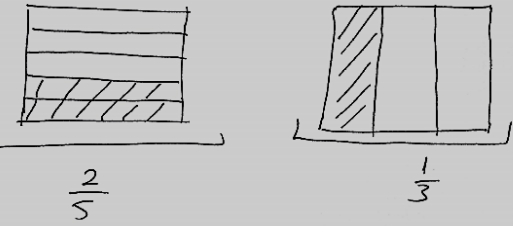

Gruplar	Öğretmen	Materyalin okulda var olma durumu	Kurs başlangıcında derste kullanma sıklığı	Kurs bitiminde katkısı	Kurs sonrası derste kullanacakları konular
4.grup	Ö3	Var	Ara sıra	Evet	Kesirleri karşılaştırma
	Ö4	Var	Ara sıra	Evet	Kesirlerde toplama

Tablo 30 incelendiğinde çalışmanın uygulandığı öğretmenlerin okullarında şeffaf kesir kartlarının olduğu görülmektedir. Kullanım sıklıklarına bakıldığında şeffaf kesir kartlarını 3 öğretmenin hiç kullanmadığı, 1 öğretmenin nadiren kullandığı, 4 öğretmenin ara sıra ve 1 öğretmenin de sık sık kullandıkları saptanmıştır. Öğretmenlerin eğitim sonrası şeffaf kesir kartlarının derste kullanımına bakış açısının olumlu yönde etkilendiği gözlenmiştir. ÇY’de kullanılan şeffaf kesir kartları kesirlerde yarım ve 1’e yakın kazanımında kullanılmış ve öğretmenler şeffaf kesir kartlarının kesirlerin farklı kazanımlarında kullanabileceğini belirtmişlerdir. Kullanma sıklığı ortalamalarının bakıldıkları aralıklara göre olumlu yönde artış gösterdiği görülmüştür. Eğitim sonrası SM kullanımına ilişkin Ö6 “öğrencilerin matematiği anlaması ve sevmesinde SM’lerin kullanılması kesirler konusunu yeni öğrenen öğrenciler için gerekli olduğunu düşünüyorum.” Ö8 “Somut olarak kullanmıyordum, tahtaya çizim yapıyordum öğrencilerin kesirleri toplamada yarım ve tama yakınlığını tahmin etmede yararlı olacağını düşünüyorum.” görüşlerini belirtmişlerdir. Etkinlik öncesi SM’yi kullanmayan 3 öğretmenin SM tanıtımı sonrası derste kullanıma bakış açısının olumlu yönde değiştiği ayrıca SM’den farklı konularda da kullanım sağlayacağı yönünde yeni fikirler geliştirdikleri görülmüştür. SM’yi kesirlerin tanıtımında, sıralamada, yarım ve tama yakınlıkta, toplama, çıkarma çarpma ve bölme ve bu işlemlerin tahmininde kullanabilecekleri görüşleri oluşmuştur.

Şeffaf kesir kartları ile ilgili etkinlik hazırlama konusunda 3 öğretmenin cevap verdiği gözlemlenmiştir. Öğretmenlerin hazırlamış oldukları etkinlikler Tablo 31’de sunulmuştur.

Tablo 31

Öğretmenlerin şeffaf kesir kartlarının kullanımına yönelik tasarladıkları etkinlikler

Öğretmen	Etkinlik	Kazanımlar
Ö2	<p>Okula bu kartların temin edilmesi durumunda kullanabiliriz. Verilen kesirlerin toplamında 1'e yakınlık çok daha rahat anlatılabilir.</p>  <p>Şeffaf kartların üstüste konularak aradaki boşluk ile değerlendirilip hangisinin yakın olduğunu bildürülebilir.</p>	Kesirlerin toplamında 1'e en yakını belirleme
Ö5	<p>Kesir kesirleriyle, kesirleri sormada kullanabiliriz</p>  <p>Önce 1. kesir ($\frac{2}{5}$) alınıyor. Daha sonra bu kesirleri sorulmak istenen 2. kesir $\frac{1}{3}$ alınıyor. $\frac{2}{5}$ in üzerine $\frac{1}{3}$ yapılıyor. Ancak bu kesirlerin içindeki kesirlerdeki çizgiler dik gelecek şekilde olmalıdır. Kesirlerin sonra iki kesirini kesirleri ortak kesirler alır. (2 bölme)</p> <p>cevap = $\frac{2}{15}$ → ortak bölge 15 → Tüm bölge</p>	Kesirlerin çarpımında
Ö8	<p>1) </p> <p>işleminin sonucunu yazınız.</p> <p>$\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{8} =$ işlemini kesir kartlarıyla göstelimiz.</p>	Kesirlerin çarpımında

Hazırlanan ÇY'lerin kazanım olarak kesirleri çarpmada ve kesirlerin toplamında 1'e yakınlık durumunu belirleme de kullanıldığı görülmüştür.

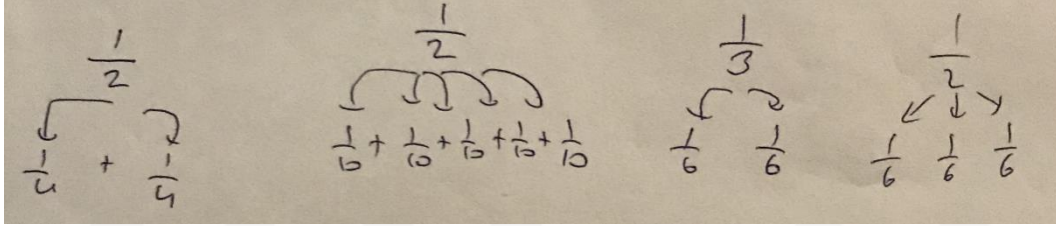
Sonuç öğretmenler tarafından şeffaf kesir kartlarının kullanılabilirliğine dikkat çekilmiştir. Bu materyalin okullarda mevcut bulunduğu saptanmıştır.

Öğretmenlerin şeffaf kesir kartlarının farklı kullanım alanları hakkında fikir oluşturdıkları ve geliştirdikleri görülmüştür.

3.1.4. Kesir Çubukları

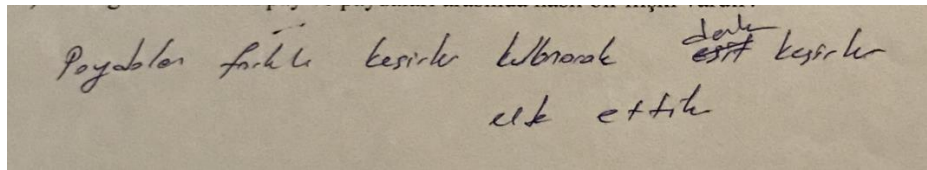
Kesir çubukları materyali ile “Dengini Bul” ÇY hazırlanmış ve öğretmenlere bununla ilgili dört soru yönlendirilmiştir. Soruları kesir çubukları kullanarak ve grup arkadaşlarıyla tartışarak cevaplandırmaları istenmiştir. Grupların yanıtladıkları ÇY’ler araştırmacı saha notları ve video analizleri ile desteklenerek verilmiştir.

Birinci soruda kesir takımından herhangi kesir modelleri belirlenip seçilen modele eş olacak şekilde farklı model oluşturmaları istenmiştir. Tüm grupların soruyu materyal kullanarak cevaplandıkları görülmüştür. Söz konusu soruya ilişkin bir örnek Şekil 26’da sunulmuştur.



Şekil 26. ÇY-4’de yer alan soru 1’e 1. grubun cevabı

İkinci soruda bir önceki soruda yazılan kesirlerin pay ve paydaları arasındaki ilişki sorulmuş, denk kesirleri bu soruyla denk kesri keşfetmeleri beklenmiştir. Söz konusu soruya ilişkin bir örnek Şekil 27’de sunulmuştur.



Şekil 27. ÇY-4’de yer alan soru 2’ye 1. grubun cevabı

Üçüncü soruda yazılan kesirlerin pay ve paydasının farklı olmasına rağmen kesirlerin aynı değerde olmasını nasıl yorumladıkları sorulmuş, buradan denk kesirlerin tanımına gidilmesi beklenmiştir. Söz konusu soruya ilişkin bir örnek Şekil 28’de sunulmuştur.

Poy ve payları farklı olmasına rağmen aynı kesir çıkıyorsa bu kesirler eşittir.

Şekil 28. ÇY-4'de yer alan soru 3'e 1. grubun cevabı

Dördüncü soruda herhangi bir kesir yazmaları ve bunları modelleyerek onlara eş olabilecek yeni modeller oluşturmaları istenmiştir. Tüm grupların SM'yi kullanarak cevapladıkları görülmüştür. Söz konusu soruya ilişkin bir örnek Şekil 29'da sunulmuştur.

$\frac{1}{6}$ ikisi eşit $\frac{1}{6}$ ve iki tane $\frac{1}{12}$ kesirleri alt alta koyarak birbirine eşit olduğunu görmeye yardımcı olur.

Farklı kesirler kullanılarak işlem yapmadan şekil büyüklüklerine bakarak kesirler arasında karşılaştırma yapılabilir.

Şekil 29. ÇY-4'de yer alan soru 4'e 3. grubun cevabı

Odak grup görüşmesinde Ö8 kesirlerde karşılaştırmayı anlatırken bu materyali kullanarak yapacağını, Ö5 ise kesirlerde özellikle denk kesirleri anlatırken kullanacağını ifade etmiştir. İzlenen video kayıtları ve materyal kullanımı ile görüş formunda yer alan bilgiler öğretmenler tarafından ifade edilen görüşler ile benzerlik göstermektedir.

Çalışmaya katılan öğretmenlerin ÇY'yi cevapladıktan sonra kullandıkları SM ve ÇY ile ilgili görüşleri alınmıştır. ÇY'leri cevaplandırırken ve görüşleri ile ilgili gözlemler Tablo 32'de verilmiştir.

Tablo 32

Grupların kesir çubuklarını kullandıkları etkinlik boyunca değerlendirmesi

Maddeler	1.Grup	2.Grup	3.Grup	4.Grup
1.Yönergelere uygun yanıtlar verildi	Tam	Tam	Tam	Tam
2. Yönergeler SM kullanılarak cevaplandı	Tam	Tam	Tam	Tam
3. Yönergeler eksiksiz tamamlandı	Tam	Tam	Tam	Tam
4. Orijinal fikirler öne sürüldü	Kısmen	Kısmen	Kısmen	Kısmen
5. Süreçte zaman etkili kullanıldı	Tam	Tam	Tam	Tam

Tablo 32 (devam)

Grupların kesir çubuklarını kullandıkları etkinlik boyunca değerlendirmesi

Maddeler	1.Grup	2.Grup	3.Grup	4.Grup
6. Süreçte ilgili ve istekliler	Tam	Tam	Tam	Tam
7. Uyum içerisinde çalışıldı	Tam	Tam	Tam	Tam

ÇY cevaplandırılırken tüm grupların yönergelere uygun yanıtlar verdiği, yönergeleri eksiksiz tamamladıkları, zamanı etkili kullandıkları, süreçte ilgili ve istekli oldukları, SM kullanılarak soruları cevaplandıkları ve grup içerisinde uyumlu olarak çalıştıkları gözlenmiştir. Orijinal fikirler öne sürmede tüm grupların kısmen olduğu söylenebilir.

ÇY yardımıyla yapılan kesir çubukları kullanımıyla ilgili uygulamadan sonra öğretmenlerin SM kullanımı (kesir çubuklarını) ile ilgili görüşleri alınmıştır. Bu görüşler aşağıdaki Tablo 33’de özetlenmiştir.

Tablo 33

Öğretmenlerin kesir çubuklarının kullanımı ile ilgili görüşleri

Gruplar	Öğretmen	Materyalin okulda var olma	Kurs başlangıcın da derste kullanma	Kurs bitiminde katkısı	Kurs sonrası derste kullanacakları konular
1.grup	Ö6	Var	Hiç	Evet	Kesirleri karşılaştırmada, çarpma ve bölme
	Ö5	Yok	-	Evet	Denk kesirler, kesirleri çarpmada özellikle bir tam sayı ile bir basit kesrin çarpılmasında
	Ö7	Var	Hiç	Evet	Kesirleri karşılaştırmada, işlem yapmadan büyüklük küçüklük ve denk kesirlerde
2.grup	Ö1	Var	Ara sıra	Evet	Kesirlerde toplama, çıkarma, sıralama
	Ö2	Var	Ara sıra	Evet	Denk kesirler
3.grup	Ö8	Var	Nadiren	Evet	Kesirlerde toplama özellikle paydası farklı kesirleri toplamada
	Ö9	Var	Sık sık	Evet	Kesirlerde sıralama
4.grup	Ö3	Var	Ara sıra	Evet	Kesirleri karşılaştırma
	Ö4	Var	Ara sıra	Evet	Denk Kesirler

Tablo 33 incelendiğinde çalışmanın uygulandığı öğretmenlerden sadece birinin okullarında kesir çubuklarının mevcut olmadığı görülmektedir. Kullanım sıklıklarına bakıldığında kesir çubuklarını 2 öğretmenin hiç kullanmadığı, 1 öğretmenin nadiren kullandığı, 4 öğretmenin ara sıra ve 1 öğretmenin de sıkı sık

kullandıkları saptanmıştır. Öğretmenlerin eğitim sonrası kesir çubuklarını derste kullanımına bakış açısının olumlu yönde etkilendiği gözlenmiştir. ÇY’de kullanılan kesir çubukları kesirleri karşılaştırma, denk kesir oluşturma kesirlerde toplama çıkarma, kesirlerde çarpma özellikle bir tam sayı ile basit kesrin çarpımında ve kesirlerin farklı kazanımlarında kullanabileceği belirtilmiştir. Kullanma sıklığı ortalamalarının bakıldıkları aralıklara göre olumlu yönde artış gösterdiği görülmüştür. Eğitim sonrası SM kullanımına ilişkin Ö5 “Kesirlerde toplama ve denk kesir oluşturma da daha net ve anlaşılır sonuçlar elde edebiliriz.” Ö7 “Özellikle kesirleri karşılaştırmada etkili bir şekilde kullanılabilir.” görüşlerini belirtmişlerdir. Etkinlik öncesi SM’yi kullanmayan 3 öğretmenin SM tanıtımı sonrası derste kullanıma bakış açısının olumlu yönde değiştiği ayrıca SM’yi farklı kazanımlarda da kullanım sağlayacağı yönünde yeni fikirler geliştirdikleri görülmüştür. SM’yi kesirlerin karşılaştırılmasında, toplama, çıkarma çarpma ve bölme işlemlerinde kullanabilecekleri görüşleri oluşmuştur.

Kesir çubukları ile ilgili etkinlik hazırlama konusunda 3 öğretmenin cevap verdiği gözlemlenmiştir. Öğretmenlerin hazırlamış oldukları etkinlikler Tablo 34’de sunulmuştur.

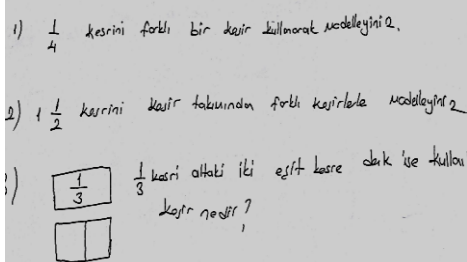
Tablo 34

Öğretmenlerin kesir çubuklarının kullanımına yönelik tasarladıkları etkinlikler

Öğretmen	Etkinlikler	Kazanımlar
Ö5	<p>Basit kesirle bir tam sayının çarpılması</p> $3 \times \frac{1}{4} \rightarrow 3 \text{ tane } \frac{1}{4}$ <p>$\frac{1}{4} \quad \frac{1}{4} \quad \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$</p>	Basit kesirlerle tam sayıların çarpılması
Ö7	<p>Kesirleri karşılaştırma kazanımında</p> <p>sekel büyüklüğü ile birbirine eşit olduğunu görebiliriz veya 2 tane $\frac{1}{12}$ nin $\frac{1}{6}$'ya eşitliği rahatça görüncüye gösterilebilir.</p>	Kesirleri karşılaştırmada

Tablo 34 (devam)

Öğretmenlerin kesir çubuklarının kullanımına yönelik tasarladıkları etkinlikler

Öğretmen	Etkinlikler	Kazanımlar
Ö8		Denk kesir

Tablo 34 incelendiğinde Hazırlanan etkinliklerin kazanım olarak basit kesirlerle tam sayıların çarpılması, kesirleri karşılaştırmada ve denk kesirleri belirleme de kullanıldığı görülmüştür.

Sonuç olarak; kesir çubuklarının genel itibariyle okullarda mevcut bulunduğu ancak etkili bir şekilde kullanılmadığı görülmektedir. Kesir çubuklarının kesirlerin hemen hemen her kazanımında kullanılabilirliğinin olduğu görüşü oluşmuştur. Denk kesirleri kavratmada, kesirlerde işlemlerde, sıralamada, bir tam sayı ile basit kesrin çarpımında etkili bir şekilde kullanılabilceği belirlenmiştir.

3.1.5. Cebir Karoları

Cebir karoları materyali ile “Cebir Karolarının Yolculuğu” ÇY hazırlanmış ve öğretmenlere bununla ilgili üç soru yönlendirilmiştir. Soruları cebir karolarını kullanarak ve grup arkadaşlarıyla tartışarak cevaplandırmaları istenmiştir. Grupların yanıtladıkları ÇY’ler araştırmacı saha notları ve video analizleri ile desteklenerek verilmiştir.

Birinci soruda tabloda kenar uzunlukları verilen dikdörtgenlerin alanlarını cebir karoları ile modelleyerek tabloyu doldurmaları istenmiştir. Tüm grupların soruyu SM’yi kullanarak cevapladıkları görülmüştür. Bazı öğretmenlerin cebir karolarını kullanmayı bilmedikleri saptanmıştır. Özellikle grup çalışması halinde ÇY’leri doldurmalarının çalışmayı daha verimli hale getirdiği gözlenmiştir. Söz konusu soruya ilişkin bir örnek Şekil 30’da sunulmuştur.

Dikdörtgenin bir kenar uzunluğu	Dikdörtgenin diğer kenarının uzunluğu	Dikdörtgensel bölgenin alanı
$x+2$	$x+4$	x^2+6x+8
$x-1$	$2x-4$	$2x^2-6x+4$
$x-2$	$x+2$	x^2-4

Şekil 30. ÇY-5'te yer alan soru 1'e 2. grubun cevabı

İkinci soruda dikdörtgensel bölgenin alanını modellemeden sadece kenar uzunlukları arasındaki ilişki ile ifade etmeleri istenmiş, buradan dikdörtgenin iki kenarın çarpımı ile cebirsel ifadelerin çarpımına gidilmiştir. Söz konusu soruya ilişkin bir örnek Şekil 31'de sunulmuştur.

Dikdörtgensel bölgenin alanı	Dikdörtgenin bir kenar uzunluğu	Dikdörtgenin diğer kenarının uzunluğu
$3x^2+4x+1$	$3x+1$	$x+1$
$2x^2+x-1$	$2x-1$	$x+1$
x^2-3x-4	$x-4$	$x+1$
$6x^2+4x-2$	$6x-2$	$x+1$

Şekil 31. ÇY-5'te yer alan soru 2'ye 2. grubun cevabı

Üçüncü soruda dikdörtgensel bölgenin kenar uzunluklarını modellemeden sadece alanından yararlanılarak bulmaları istenmiş, grupların soruyu mesleki bilgi ve becerilerine dayanarak cevaplandıkları görülmüştür. Söz konusu soruya ilişkin bir örnek Şekil 32'de sunulmuştur.

Dikdörtgene tamamlama yöntemi ile kenar uzunlukları bulunabilir. Verilen denklemin malzemeleri alındıktan sonra (6 tane x^2 4 tane x ve 2 tane -1) daha sonra dikdörtgen oluşturmak için toplamları sıfır olacak şekilde parça ($+x$ ve $-x$ ile $+1$ ve -1) eklenebilir.

Şekil 32. ÇY-5'te yer alan soru 3'e 2. grubun cevabı

Yapılan odak grup görüşmesinde cebir karoları kullanılırken Ö8 materyali nasıl kullanacağını öğrendiğini, Ö3 ise derslerinde kullandığını pozitif sayılarda sorun olmadığını ancak negatif sayılar cebirsel ifadeye girince sorunlar yaşadığını ifade etmiştir. İzlenen video kayıtları ve materyal kullanımı ile görüş formunda yer alan bilgiler öğretmenler tarafından ifade edilen görüşler ile tutarlılık göstermektedir.

Çalışmaya katılan öğretmenlerin ÇY'yi cevapladıktan sonra kullandıkları SM ve ÇY ile ilgili görüşleri alınmıştır. ÇY'lerince cevaplandırırken ve görüşleri ile ilgili gözlemler aşağıda Tablo 35'de verilmiştir.

Tablo 35

Grupların cebir karolarını kullandıkları etkinlik boyunca değerlendirilmesi

Maddeler	1.Grup	2.Grup	3.Grup	4.Grup
1.Yönergelere uygun yanıtlar verildi	Tam	Tam	Tam	Tam
2. Yönergeler SM kullanılarak cevaplandı	Tam	Tam	Tam	Tam
3. Yönergeler eksiksiz tamamlandı	Tam	Tam	Tam	Tam
4. Orijinal fikirler öne sürüldü	Eksik	Kısmen	Eksik	Eksik
5. Süreçte zaman etkili kullanıldı	Tam	Tam	Tam	Tam
6. Süreçte ilgili ve istekliler	Tam	Tam	Tam	Tam
7. Uyum içerisinde çalışıldı	Tam	Tam	Tam	Tam

Tablo 35 incelendiğinde ÇY cevaplandırılırken tüm grupların yönergelere uygun yanıtlar verdiği, yönergeleri eksiksiz tamamladıkları, zamanı etkili kullandıkları, süreçte ilgili ve istekli oldukları, SM kullanılarak soruları cevaplandıkları ve grup içerisinde uyumlu olarak çalıştıkları gözlenmiştir. Orijinal fikirler öne sürmede 2. grubun kısmen diğer grupların eksik olduğu söylenebilir.

ÇY yardımıyla yapılan cebir karoları materyali kullanımıyla ilgili uygulamadan sonra öğretmenlerin SM kullanımı (cebir karoları) ile ilgili görüşleri alınmıştır. Bu görüşler aşağıdaki Tablo 36'da özetlenmiştir.

Tablo 36

Öğretmenlerin cebir karoları kullanımı ile ilgili görüşleri

Gruplar	Öğretmen	Materyalin okulda var olma	Kurs başlangıcında derste kullanma sıklığı	Kurs bitiminde katkısı	Kurs sonrası derste kullanacakları konular

Tablo 36 (devam)

Öğretmenlerin cebir karoları kullanımı ile ilgili görüşleri

Gruplar	Öğretmen	Materyalin okulda var olma	Kurs başlangıcında derste kullanma sıklığı	Kurs bitiminde katkısı	Kurs sonrası derste kullanacakları konular
1.grup	Ö5	Var	Ara sıra	Evet	Çarpanlara ayırma, cebirsel ifadelerin toplanması ve çıkarılması
	Ö6	Var	Hiç	Evet	Çarpanlara ayırma ve ortak paranteze alma, cebirsel ifade toplamı ve farkında
	Ö7	Yok	-	Evet	Çarpanlara ayırma
2.grup	Ö1	Var	Sık sık	Evet	Cebirsel ifadelerde çarpma toplama
	Ö2	Yok	-	Evet	Cebirsel ifadelerde işlemler, 5.sınıflarda işlem önceliği (toplama-çıkarma)
	Ö10	Var	Nadiren	Evet	Çarpanlara ayırma
3.grup	Ö8	Var	Nadiren	Evet	Cebirsel ifadelerde toplama çıkarma
	Ö9	Var	Hiç	Evet	Cebirsel ifadelerde toplama, olasılık konusunda
4.grup	Ö3	Yok	-	Evet	Çarpanlara ayırma
	Ö4	Yok	-	Evet	Cebirsel ifadelerde işlemler

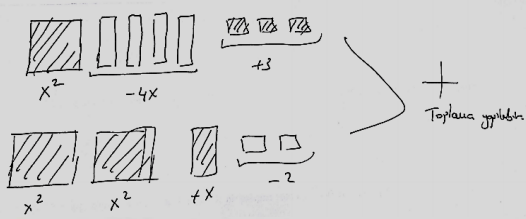
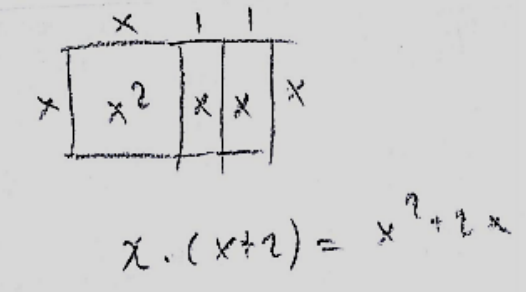
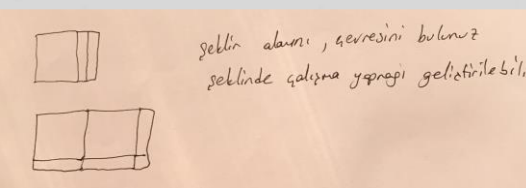
Tablo 36 incelendiğinde Çalışmanın uygulandığı öğretmenlerin okullarının 4 tanesinde cebir karolarının mevcut olmadığı belirtilmiştir. SM tanıtım kitaplarında cebirsel ifadelerde işlemlerde ve çarpanlara ayırmada gösterilen tek SM cebir karoları iken okullarda bulunmaması dikkat çeken bir noktadır. Çalışmaya katılan 2 matematik öğretmenin cebir karolarının kullanım alanını bilmediklerini kurs bitiminde öğrendiklerini ifade ettikleri, diğer öğretmenler ise kullanım alanını bildiklerini ve farklı kullanım sıklıklarıyla kullandıklarını belirtmişlerdir. Kullanım sıklıklarına bakıldığında cebir karolarını 2 öğretmenin hiç kullanmadığı, 1 öğretmenin nadiren kullandığı, 2 öğretmenin ara sıra kullandığı ve 1 öğretmenin de sık sık kullandıkları saptanmıştır. Aldıkları eğitim sonrası cebir karolarının derste cebirsel ifadelerde işlemler, çarpanlara ayırma, ortak paranteze alma konularının yanı sıra 5. sınıflarda işlem önceliğinde (sadece toplama çıkarma), 6. sınıflarda tam sayılarda kullanılabileceği fikirleri belirtilmiştir. Kullanma sıklığı ortalamalarının bakıldıkları aralıklara göre olumlu yönde artış gösterdiği görülmüştür.

HİE sonrası SM kullanımına ilişkin Ö1 “Kesinlikle 7. ve 8. sınıflarda kullanılması gereken bir SM.” Ö9 Cebirsel ifadelerde işlemlerde öğrencilerin harflerle işlem yapması öğrencilere soyut geldiği dikkat çekilerek ve çarpanlara ayırmada anlamlandırma da etkili olacağını belirtmiştir. Ö9 tahtaya çizerek gösterdiğini kurs bitiminde çarpanlara ayırma konusunda kullanacağını ifade etmiştir.

Cebir karoları ile ilgili etkinlik tasarlama konusunda 3 öğretmenin etkinlik belirttiği 1 öğretmenin farklı bir görüş olarak öğrencilerin yaratıcılığını geliştirmek için, yaparak yaşayarak öğrenmeyi destekleyen bir etkinlik belirttiği saptanmıştır. Öğretmenlerin hazırlamış oldukları etkinlikler Tablo 37’de sunulmuştur.

Tablo 37

Öğretmenlerin cebir karolarının kullanımına yönelik tasarladıkları etkinlikler

Öğretmen	Etkinlik	Kazanımlar
Ö2	Öğrencilere 2. Yarıyılın başında kendi hazırladıkları parçalar ile bu çalışma yapılabilir.	Proje ödevi olarak görüş sunulmuş
Ö5		Cebirsel ifadelerde toplama
Ö6		Cebirsel ifadelerin çarpımı, Çarpmanın toplama işlemi üzerine dağılma özelliği
Ö7		Şeklin çevresini ve alanını hesaplamada

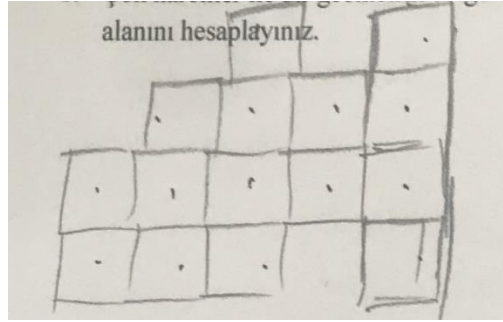
Tablo 37 incelendiğinde Hazırlanan öğretim etkinliklerinin kazanım olarak cebirsel ifadelerde toplama, cebirsel ifadelerin çarpımı, cebirsel ifadelerde çarpmanın toplama işlemi üzerine dağılma özelliği, şeklin çevresini ve alanını hesaplamada kullanıldığı görülmüştür.

Sonuç olarak; cebir karolarının çalışmaya katılan çoğu öğretmenin okullarında bulunmaması, bulunan okullarda da öğretmenlerin kullanma sıklıklarının az olması ve SM tanıtım kitaplarında cebirsel ifadelerde işlemlerde gösterilen tek SM olması dikkat çeken bir noktadır. Kurs bitiminde cebir karoları ile ilgili cebir öğrenme alanının yanı sıra olasılıkta alan gibi farklı kullanım alanlarında da kullanılabileceği görüşü gelişmiştir.

3.1.6. Çok Kareliler

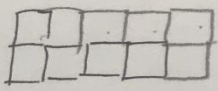
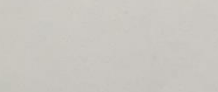
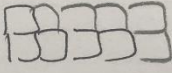
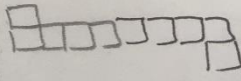
Çok kareliler materyali ile 6. sınıf alan bağıntısını içeren “çevre alan ilişkisi” ÇY hazırlanmış ve öğretmenlere bununla ilgili dört soru yöneltilmiştir. Soruları çok kareliler materyalini kullanarak ve grup arkadaşlarıyla tartışarak cevaplandırmaları istenmiştir. Grupların yanıtladıkları ÇY’ler araştırmacı saha notları ve video analizleri ile desteklenerek verilmiştir.

Birinci soruda çok kareliler ile bir geometrik bölge oluşturulması ve oluşturulan bölgenin alanının hesaplanması istenmiştir. Tüm grupların soruyu SM’yi kullanarak cevaplandıkları ancak üçüncü ve dördüncü grubun ÇY’ye modellemeyi aktarmadığı, verileri sayısal olarak ifade ettiği görülmüştür. Söz konusu soruya ilişkin bir örnek Şekil 33’de sunulmuştur.



Şekil 33. ÇY-6’da yer alan alan soru 1’e 1. grubun cevabı

İkinci soruda oluşturulan bölgenin olası en büyük ve en küçük çevrelerinin belirlenmesi istenmiştir. Tüm grupların soruyu materyali deneyerek grup çalışması halinde cevapladıkları görülmüştür. Birinci ve dördüncü grubun SM oluşturdukları şekli kâğıda aktardıkları, diğer grupların ise sözel olarak ifade ettiği görülmüştür. Söz konusu soruya ilişkin bir örnek Şekil 34’de sunulmuştur.

Oluşturulan Şekil	Alanı	Olası En küçük Çevre Uzunluğu	Olası En büyük Çevre Uzunluğu
	$10br^2$	14br	22br
	$10b^2$		

Şekil 34. ÇY-6'da yer alan soru 2'ye 1. grubun cevabı

Üçüncü soruda alanları sabit iken olası çevre uzunluklarını hesaplamada nasıl bir strateji izledikleri sorulmuştur. Tüm grupların soruyu materyal kullanarak cevapladıkları görülmüştür. Özellikle en büyük ve en küçük gibi olası durumları belirlemede materyal kullanımının daha etkili olduğu görülmüştür. Söz konusu soruya ilişkin bir örnek Şekil 35'de sunulmuştur.

Bir noktadan başlayıp aynı noktaya tekrar gelince kadar bütün birimleri tek tek sayarak hesapladık.
~~Bir kare~~ Şekiller dahilinde biraraya getirildiğinde çevrenin kolayca hesaplanabileceğini belirttik.

Şekil 35. ÇY-6'da yer alan soru 3'e 1. grubun cevabı

Dördüncü soruda çevre alan ilişkisi için hangi sonuçlara ulaşılabileceği sorulmuştur. Tüm grupların soruyu mesleki bilgi ve becerilerinin yanında materyalle beraber açıkladıkları görülmüştür. Söz konusu soruya ilişkin bir örnek Şekil 36'da sunulmuştur.

Alan sabitten şekli farklı oluşturduğumuzda çevresi değişebilir. Şeklin oluşum durumuna göre alan aynı kalır, çevre değişebilir.

Şekil 36. ÇY-6'da yer alan soru 4'e 1. grubun cevabı

Çok kareli materyali kullanılırken grupların soruları keyif alarak cevapladıkları görülmüştür. Bu materyalin disiplinler arası bağlantılar ile alt sınıflarda görsel sanatlar, üst sınıflarda ise hem görsel hem de teknoloji tasarım

dersleri ile ortak çalışılabileceği Ö2 tarafından odak grup görüşmesinde belirtilmiştir. Ö7 ise odak grup görüşmesinde materyali tanıyıp kullanım alanını öğrendiğini ve farklı şekiller oluşturulup çocukların yaratıcılığının geliştirileceğini belirtmiştir. İzlenen video kayıtları ve materyal kullanımı ile görüş formunda yer alan bilgiler öğretmenler tarafından ifade edilen görüşler ile tutarlılık göstermektedir.

Çalışmaya katılan öğretmenlerin ÇY'yi cevapladıktan sonra kullandıkları SM ve ÇY ile ilgili görüşleri alınmıştır. ÇY'leric evaplandırırken ve görüşleri ile ilgili gözlemler aşağıdaki Tablo 38'de verilmiştir.

Tablo 38

Grupların çok karelileri kullandıkları etkinlik boyunca değerlendirmesi

Maddeler	1.Grup	2.Grup	3.Grup	4.Grup
1.Yönergelere uygun yanıtlar verildi	Tam	Tam	Yeterli	Tam
2. Yönergeler SM kullanılarak cevaplandı	Tam	Tam	Tam	Tam
3. Yönergeler eksiksiz tamamlandı	Tam	Tam	Tam	Tam
4. Orijinal fikirler öne sürüldü	Yeterli	Tam	Yeterli	Yeterli
5. Süreçte zaman etkili kullanıldı	Tam	Tam	Tam	Tam
6. Süreçte ilgili ve istekliler	Tam	Tam	Tam	Tam
7. Uyum içerisinde çalışıldı	Tam	Tam	Tam	Tam

Tablo 38 incelendiğinde ÇY cevaplandırılırken tüm grupların yönergeleri eksiksiz tamamladıkları, zamanı etkili kullandıkları, süreçte ilgili ve istekli oldukları, SM kullanılarak soruları cevaplandıkları ve grup içerisinde uyumlu olarak çalıştıkları gözlenmiştir. Yönergelere uygun yanıtlar vermede 3. grubun yeterli olduğu görülmüştür. Orijinal fikirler öne sürmede 2. grubun tam diğer grupların yeterli olduğu söylenebilir.

ÇY yardımıyla yapılan çok kareliler materyali kullanımıyla ilgili uygulamadan sonra öğretmenlerin SM kullanımı (çok kareliler materyali) ile ilgili görüşleri alınmıştır. Bu görüşler aşağıda Tablo 39'da özetlenmiştir.

Tablo 39

Öğretmenlerin çok kareliler kullanımı ile ilgili görüşleri

Gruplar	Öğretmen	Materyalin okutulma	Kurs başlangıcı nda derste kullanma sıklığı	Kurs bitiminde katkısı	Kurs sonrası derste kullanacakları konular
1.grup	Ö5	Var	Nadiren	Evet	Çevre alan hesaplama
	Ö6	Var	Hiç	Evet	Çevre alan ilişkisi, dönme yansıma simetri

Tablo 39 (devam)

Öğretmenlerin çok kareliler kullanımı ile ilgili görüşleri

Gruplar	Öğretmen	Materyalin okulda var olma durumu	Kurs başlangıcında derste kullanma sıklığı	Kurs bitiminde katkı	Kurs sonrası derste kullanacakları konular
1. grup	Ö7	Yok	-	Evet	Çevre, alan hesaplama
2. grup	Ö1	Var	Sık sık	Evet	Çevre ve alan ilişkisi, simetri öteleme
	Ö2	Yok	-	Evet	Çevre alan ilişkisi
	Ö10	Var	Nadiren	Evet	Çevre ve alan ilişkisi
3. grup	Ö8	Yok	-	Evet	Dönüşüm geometrisi
	Ö9	Yok	-	Evet	Alan ve çevre hesaplamada, dönüşüm geometrisi ve simetri konularında
4. grup	Ö3	Yok	-	Evet	Çevre ve alan ilişkisi, süsleme modelleme
	Ö4	Yok	-	Evet	Örüntü ve süsleme

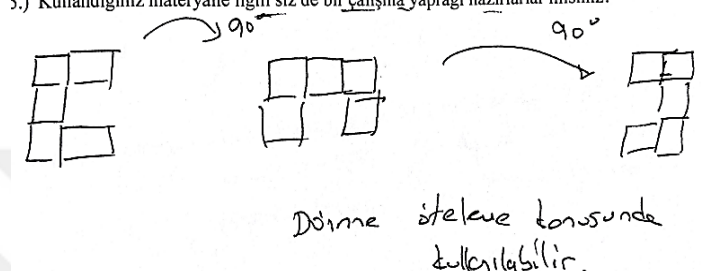
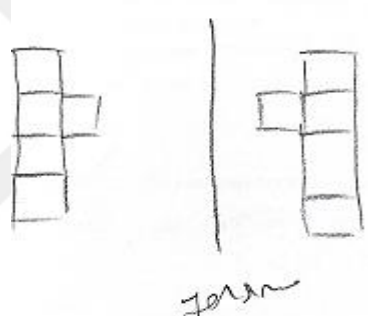
Tablo 39 incelendiğinde Çalışmanın uygulandığı öğretmenlerin 6 tanesinin okulunda çok kareliler materyalinin mevcut olmadığı belirtilmiştir. Okullarda bu SM'nin olmaması bir eksiklik olması ile beraber öğretmenlerin kullanamaması ve bazı öğretmenlerin bu SM'yi bilmediğini ortaya koymuştur. Kullanım sıklıklarına bakıldığında öğretmenlerin çok kareliler materyalini 2 öğretmen nadiren kullandığı ve 1 öğretmenin sık sık kullandıkları saptanmıştır. Öğretmenlerin eğitim sonrası çok kareliler materyalini derste kullanımına ilişkin bakış açısının olumlu yönde etkilendiği gözlenmiştir. Öğretmenler, ÇY'de kullanılan çok kareliler materyalini çevre alan ilişkisi, çevre alan bağıntısı, simetri, öteleme, dönme hareketi, süslemede kullanabileceklerini belirtmişlerdir. Kullanma sıklığı ortalamalarının bakıldıkları aralıklara göre olumlu yönde artış gösterdiği görülmüştür.

Alınan eğitim sonrası SM kullanımına ilişkin Ö2 "Görsel sanatlar dersi ile ortak yapılacak çalışmalar ile çok etkili olarak kullanılabilir. Soyut düşünceyi somutlaştırabiliriz." görüşünü belirtmiştir. Çok kareliler materyali ile çevre uzunluğu hesaplama, şeklin alanını hesaplama, çevre alan ilişkisi ve bağıntısı yanında öteleme, dönme, simetri konularında da kullanılacağı görüşü gelişmiştir.

Çok kareliler ile ilgili ÇY hazırlama konusunda 2 öğretmen etkinlik belirtmiş, 3 öğretmen ise sözel olarak ve hangi konularda hazırlayabileceğini ifade etmişlerdir. Öğretmenlerin hazırlamış oldukları etkinlikler Tablo 40'da sunulmuştur.

Tablo 40

Öğretmenlerin çok karelilerin kullanımına yönelik tasarladıkları etkinlikler

Öğretmen	Etkinlik	Kazanımlar
Ö5	5.) Kullandığınız materyalle ilgili siz de bir çalışma yaprağı hazırlarlar mısınız? 	Dönme, öteleme
Ö6		Yansıma

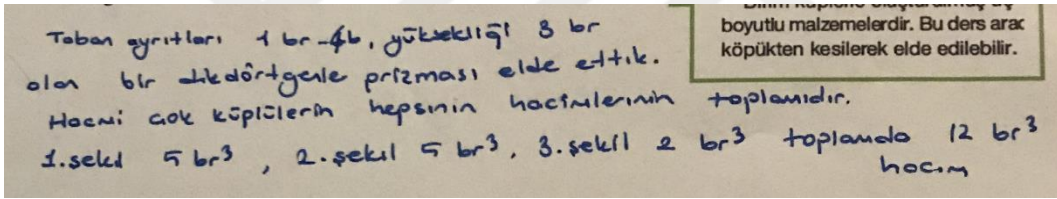
Tablo 40 incelendiğinde hazırlanan öğretim etkinliklerinin kazanım olarak öteleme, yansıma, dönme ve süsleme konularında kullanıldığı görülmektedir.

Sonuç olarak; çok kareliler materyalinin geometri öğrenme alanının birçok kazanımında kullanılabilir ve öğrencilere aktif yaşantılar kazandırmanın etkili olacağı görüşü gelişmiştir. Öğretmenlerin etkinliği yaparken gayet ilgili istekli oldukları gözlenmiştir. Çok kareliler materyalinin çalışmaya katılan çoğu öğretmenin okulunda bulunmaması ve kullanım alanlarındaki eksiklik buna etken olarak gösterilebilir. Çok kareliler materyalinin özellikle en büyük ve en küçük olası durumları içeren sorularda kullanımının daha etkili olacağı görüşü ortaya çıkmıştır. Olası durumlar belirlenirken deneme yanılma yoluyla farklı şekiller oluşturacağından çok karelilerin öğrencilerin yaratıcılığını geliştireceği fikri oluşmuştur. Bir diğer bulgu da çok kareliler materyali ile beraber cetvel, açölçer materyallerinin kullanımına dikkat çekildiği görülmüştür.

3.1.7. Çok Küplüler

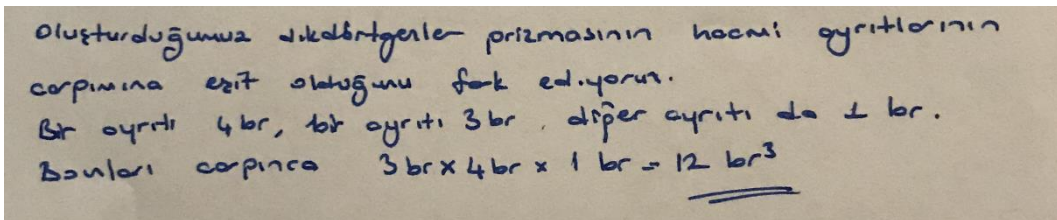
Çok küplüler materyali ile “Tahminden Hacim Bağntısına Doğru” ÇY hazırlanmış ve öğretmenlere bununla ilgili dört soru yöneltilmiştir. Öğretmenlerin soruları çok küplüler materyalini kullanarak ve grup arkadaşlarıyla tartışarak cevaplandırmaları istenmiştir. Grupların yanıtladıkları ÇY’ler araştırmacı saha notları ve video analizleri ile desteklenerek verilmiştir.

Birinci soruda çok küplüler ile bir dikdörtgen prizmanın oluşturulması ve oluşturulan prizmanın hacminin tahmin edilmesi istenmiştir. Tüm grupların soruyu SM’yi kullanarak cevaplandıkları görülmüştür. Hacim tahmin edilirken ikinci ve dördüncü grubun taban alanını bulup sonucu yükseklik ile çarptığı, birinci ve üçüncü grubun ise çok küplü materyallerin hepsinin hacimlerinin toplamının sonucu vereceği düşüncesine sahip oldukları görülmüştür. Söz konusu soruya ilişkin bir örnek Şekil 37’de sunulmuştur.



Şekil 37. ÇY-7’de yer alan soru 1’e 3. grubun cevabı

İkinci soruda öğretmenlerin oluşturdukları dikdörtgenler prizmasının ayrıtlarının uzunluklarını dikkate alarak hacim hesaplamaları ve tahmini sonuçla karşılaştırmaları istenmiştir. Tüm grupların tahmini cevabıyla gerçek sonuçların aynı çıktığı görülmüştür. Söz konusu soruya ilişkin bir örnek Şekil 38’de sunulmuştur.



Şekil 38. ÇY-7’de yer alan soru 2’ye 3. grubun cevabı

Üçüncü soruda benzer şekilde çok küplüler ile kare prizma ve küp oluşturulması istenmiş, oluşturulan şekillerin hacimlerini tahmin etmeleri ve gerçek sonuç ile karşılaştırmaları beklenmiştir. Tüm grupların çok küplüler takımını

kullanarak farklı kare prizmalar ve küpler oluşturdukları görülmüştür. Grupların tahmin ve gerçek sonucu hesaplariken materyal kullanmalarına rağmen hesaplamaları mesleki bilgi ve becerilerine dayanarak yaptıkları görülmüştür. Söz konusu soruya ilişkin bir örnek Şekil 39’da sunulmuştur.

3x3x3 ayrıtlarında bir küp oluşturduk. Hacmi $3br \times 3br \times 3br$
 $= 27 br^3$ olur. Alanında bir yüzeyinin alanını bulup 6 ile çarparak
buluruz. Çünkü 6 tane eş yüzeyi var. Bir yüzeyin alanı
 $3br \times 3br = 9 br^2$ $6 \times 9 br^2 = 54 br^2$
4x3x3 ayrıtlarında bir kare prizma elde ettik. Ayrıtlarının çarpımı
bizde hacmi verir $36 br^3$ işte bir hacim elde ettik.

Şekil 39. ÇY-7’de yer alan soru 3’e 3. grubun cevabı

Dördüncü soruda prizmaların hacmini hesaplariken nasıl bir yol izlendiği sorulmuştur. Birinci grubun cebirsel olarak ifade ettiği, diğer grupların SM’den yola çıkarak cevapladıkları görülmüştür. Söz konusu soruya ilişkin bir örnek Şekil 40’de sunulmuştur.

Birim küpü esas olarak önce tabana kaç küp sığabileceğini
düşündük. Daha sonra yüksekliğin kaç küpe karşılık gelebileceğini
hesapladık. Bir kattaki birim küp sayısı ile yükseklikteki birim küp
sayısını çarparak hacim hesapladık.

Şekil 40. ÇY-7’de yer alan soru 4’e 4. grubun cevabı

Grupların ÇY’yi doldururken çok küplüler materyalini aktif bir şekilde ve ilgiyle kullandıkları görülmüştür. Ö3 çok küplüleri derslerinde kullandığını, hacim konusunu üst üste katlar koyarak derste gösterdiğini ve öğrencilerin severek ve zevkle dinlediği bir konu olduğunu, somutlaştırmanın yararlı olduğunu odak grup görüşmesinde ifade etmiştir. Ö9 ise materyali nasıl kullanacağını öğrendiğini ifade etmiştir. İzlenen video kayıtları ve materyal kullanımı ile görüş formunda yer alan bilgiler öğretmenler tarafından ifade edilen görüşler ile tutarlılık göstermektedir.

Çalışmaya katılan öğretmenlerin ÇY’yi cevapladıktan sonra kullandıkları materyal ve ÇY ile ilgili görüşleri alınmıştır. ÇY’lericevaplandırırken ve görüşleri ile ilgili gözlemler aşağıda Tablo 41’de verilmiştir.

Tablo 41

Grupların çok küplüleri kullandıkları etkinlik boyunca değerlendirmesi

Maddeler	1.grup	2.grup	3.grup	4.grup
1.Yönergelere uygun yanıtlar verildi	Tam	Tam	Tam	Tam
2. Yönergeler SM kullanılarak cevaplandı	Tam	Tam	Tam	Tam
3. Yönergeler eksiksiz tamamlandı	Tam	Tam	Tam	Tam
4. Orijinal fikirler öne sürüldü	Yeterli	Yeterli	Yeterli	Yeterli
5. Süreçte zaman etkili kullanıldı	Kısmen	Kısmen	Kısmen	Kısmen
6. Süreçte ilgili ve istekliler	Tam	Tam	Tam	Tam
7. Uyum içerisinde çalışıldı	Tam	Tam	Tam	Tam

Tablo 41 incelendiğinde ÇY cevaplandırılırken tüm grupların yönergelere uygun yanıtlar verdiği, SM kullanılarak soruları cevaplandıkları, yönergeleri eksiksiz tamamladıkları, süreçte ilgili, istekli oldukları ve grup içerisinde uyumlu olarak çalıştıkları gözlenmiştir. Zamanı etkili kullanmada tüm grupların kısmen olduğu görülmüştür. Orijinal fikirler öne sürmede tüm grupların yeterli olduğu söylenebilir.

ÇY yardımıyla yapılan çok küplüler kullanımıyla ilgili uygulamadan sonra öğretmenlerin SM kullanımı (çok küplüler) ile ilgili görüşleri alınmıştır. Bu görüşler aşağıda Tablo 42’de özetlenmiştir.

Tablo 42

Öğretmenlerin çok küplüler ile ilgili görüşleri

Gruplar	Öğretmen	Materyalin okulda var	Kurs başlangıcı nda derste kullanma	Kurs bitiminde katkı	Kurs sonrası derste kullanacakları konular
1. grup	Ö5	Var	Hiç	Evet	Yapıların görünümü, hacim hesaplama
	Ö6	Var	Hiç	Evet	Yapıların görünümü, hacim hesaplama
	Ö7	Var	Hiç	Evet	Yapıların görünümü,
2. grup	Ö1	Var	Ara sıra	Evet	Cisimlerin görünümleri, hacim
	Ö2	Var	Hiç	Evet	Hacimleri aynı farklı şekiller oluşturmada
3.grup	Ö10	Var	Hiç	Evet	Yapıların görünümünde
	Ö8	Var	Hiç	Evet	Şekillerin görünümleri ve simetri
	Ö9	Var	Hiç	Evet	Şekillerin görünümleri ve simetri
4.grup	Ö3	Var	Ara sıra	Evet	Yapıların görünümü, üç boyutlu cisimlerin hacimleri
	Ö4	Var	Ara sıra	Evet	Şekillerin görünümü, hacim

Tablo 42 incelendiğinde Çalışmanın uygulandığı öğretmenlerin okulların tümünde çok küplüler materyalinin mevcut olduğu görülmektedir. Kullanım

sıklıklarına bakıldığında 7 öğretmenin hiç kullanmadığı ve 3 öğretmenin ara sıra kullandığı saptanmıştır. Öğretmenlerin aldıkları eğitim sonrası çok küplülerin derste kullanımına bakış açısının olumlu yönde etkilendiği gözlenmiştir. ÇY’de kullanılan çok küplülerin yapıların görünümünde ve üç boyutlu cisimlerin hacmini hesaplamada kullanabileceği belirtilmiştir. Kullanma sıklığı ortalamalarının bakıldıkları aralıklara göre olumlu yönde artış gösterdiği görülmüştür.

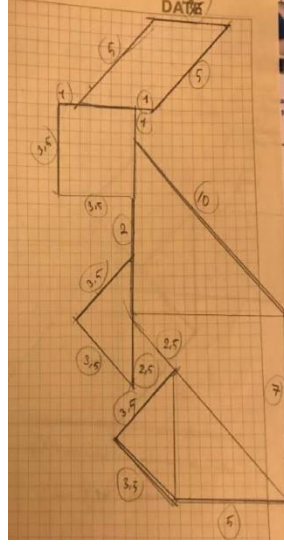
Alınan eğitim sonrası SM kullanımına ilişkin çok küplülerin yaratıcılığı geliştireceği ve öğrencilerin keyif alarak etkinliği yapacağı görüşü gelişmiştir. Bununla beraber SM’yi kullanırken diğer SM’lere göre daha fazla süreye ihtiyaç duyulacağı belirtilmiş, buna çözüm olarak özellikle 5. sınıflarda ve müfredatın daha rahat olduğu Nisan, Mayıs aylarında kullanılabilmesi görüşü oluşmuş, hacim konusunun son ünitelerde olmasıyla da beraber birbiriyle örtüştüğü söylenebilir.

Çok küplüler materyali ile ilgili etkinlik hazırlama konusunda 1 öğretmenin cevaplamadığı diğer öğretmenlerin de evet diyerek hangi konuda tasarlayacaklarını sözel olarak ifade ettikleri görülmüştür. Özellikle yapıların görünümü ve hacim hesaplama konuları üzerine görüşler yoğunlaşmıştır. Hazırlanan etkinlikler, SM ile (çok küplüler) bina yapımı, bugün mühendis benim gibi oyunlar tasarlanması, SM’yi aynı sayıda alarak hacimleri aynı şekilleri farklı yapılar oluşturulması, tahmin ederek hacim hesaplama, verilen şekil veya sayıyla SM’nin oluşturulması gibi görüşler belirtilmiştir.

Sonuç olarak; çok küplüler materyalinin öğrencilerin hacim konusunun anlamlandırılması, öğrencilere aktif yaşantılar sağlaması ve yaratıcılıklarını geliştirmesi açısından önemli olduğu ancak zaman faktörünün diğer SM’lere göre daha fazla olduğu görüşü oluşmuştur.

3.1.8. Tangram- Çevre-Alan ilişkisi

Tangram materyali ile çevre alan ilişkisini içeren ÇY hazırlanmış ve öğretmenlere bununla ilgili sekiz soru yöneltilmiştir. Öğretmenlerin soruları tangram materyalini kullanarak ve grup arkadaşlarıyla tartışarak cevaplandırmaları istenmiştir. Grupların yanıtladıkları ÇY’ler araştırmacı saha notları ve video analizleri ile desteklenerek verilmiştir.



Şekil 42. ÇY-8'de yer alan soru 2'ye 1. grubun cevabı

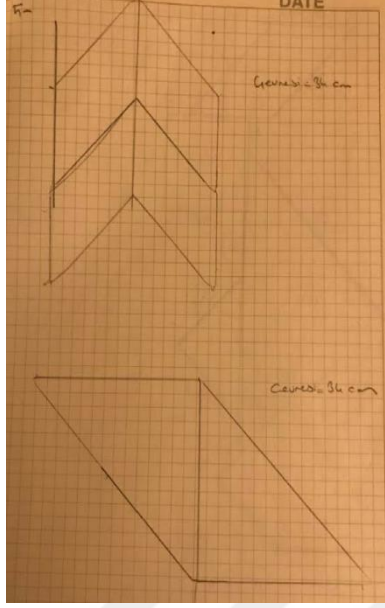
Üçüncü soruda oluşturulan bu iki şeklin alanları için ne söylenebileceği sorulmuştur. Tüm grupların soruyu SM'yi kullanarak cevaplandıkları görülmüştür. Söz konusu soruya ilişkin bir örnek Şekil 43'de sunulmuştur.

Tüm şekillerin (Farklı boyuttaki ikizkenar üçgenler, kare ve paralelkenar) alanları toplamına eşittir.
Tongrenin alanı aynı zamanda tüm şeklin alanıdır (100 cm²)

Şekil 43. ÇY-8'de yer alan soru 3'e 3. grubun cevabı

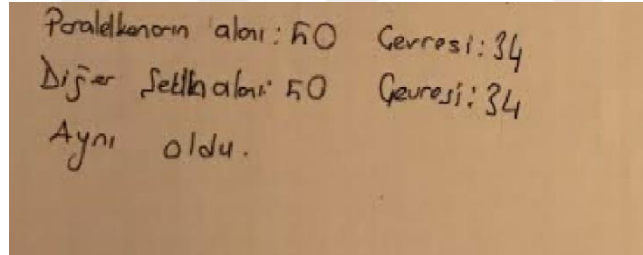
Dördüncü soruda genellemeye gitmeleri amaçlanarak şekiller arasında çevre-alan ilişkisi sorulmuştur. Tüm gruplar "Çevre değişse bile kapladıkları alan aynıdır" şeklinde cevap vermişlerdir.

Beşinci soruda öğretmenlere aynı çevre uzunluğuna sahip farklı iki şekil oluşturmaları ve nasıl bir yol izledikleri sorulmuştur. Tüm grupların materyali kullanarak ve grup üyelerinin etkileşim içerisinde olarak cevapladıkları görülmüştür. Aynı çevre uzunluğuna sahip farklı şekiller oluştururken deneme yanılma yoluyla oluşturdukları gözlenmiştir. Söz konusu soruya ilişkin bir örnek Şekil 44'de sunulmuştur.



Şekil 44. ÇY-8'de yer alan soru 5'e 3. grubun cevabı

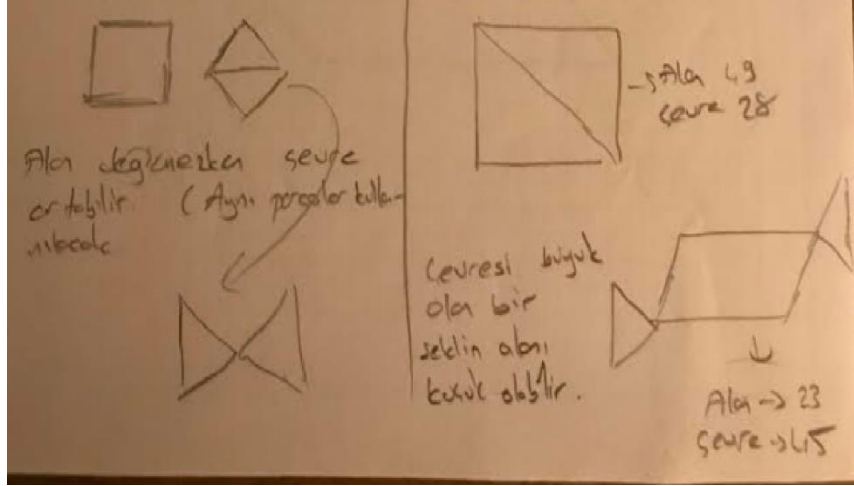
Altıncı soruda bir önceki soruda oluşturulan şekillerin alanları sorulmuş ve çevre –alan karşılaştırılması istenmiştir. Tüm grupların soruyu SM'yi kullanarak cevaplandıkları görülmüştür. Söz konusu soruya ilişkin bir örnek Şekil 45'de sunulmuştur.



Şekil 45. ÇY-8'de yer alan soru 6'ya 3. grubun cevabı

Yedinci soruda bir önceki soru baz alınarak genellemeye gidilmesi amaçlanarak aynı çevre ve alana sahip şekiller oluşturulabileceği fark ettirilmiştir.

Sekizinci soruda çevre-alan arasında ilişki olup olmadığı sorulmuş, grupların kendi içinde tartışarak grup üyelerinin öne sürdükleri fikirleri SM'yi kullanarak denedikleri ve fikir birliğine vardıkları görülmüştür. Söz konusu soruya ilişkin bir örnek Şekil 46'da sunulmuştur.



Şekil 46. ÇY-8'de yer alan soru 8'e 1. grubun cevabı

Grupların ÇY'yi doldururken tangram materyalini aktif bir şekilde ve ilgiyle kullandıkları görülmüştür. Özellikle soruları cevaplarırken deneme yanılma yoluyla cevapladıkları gözlenmiştir. Ö2 şu ana kadar bu materyali kullanmadığını, bundan sonra kesinlikle kullanacağını ve Ö1 çevre alan ilişkisini öğrencilere daha iyi anlatabileceğini odak grup görüşmesinde ifade etmiştir. Ö3 ise çevre-alan ilişkisini daha eğlenceli öğretebileceğini ifade etmiştir. İzlenen video kayıtları ve materyal kullanımı ile görüş formunda yer alan bilgiler öğretmenler tarafından ifade edilen görüşler ile tutarlılık göstermektedir.

Çalışmaya katılan öğretmenlerin ÇY'yi cevapladıktan sonra kullandıkları SM ve ÇY ile ilgili görüşleri alınmıştır. ÇY'lerince cevaplandırırken ve görüşleri ile ilgili gözlemler aşağıda Tablo 43'de verilmiştir.

Tablo 43

Grupların tangramı (çevre-alan ilişkisi) kullandıkları etkinlik boyunca değerlendirmesi

Maddeler	1.grup	2.grup	3.grup	4.grup
1.Yönergelere uygun yanıtlar verildi	Yeterli	Yeterli	Yeterli	Yeterli
2. Yönergeler SM kullanılarak cevaplandı	Tam	Tam	Tam	Tam
3. Yönergeler eksiksiz tamamlandı	Tam	Tam	Tam	Tam
4. Orijinal fikirler öne sürüldü	Yeterli	Yeterli	Yeterli	Yeterli
5. Süreçte zaman etkili kullanıldı	Tam	Tam	Tam	Tam
6. Süreçte ilgili ve istekliler	Tam	Tam	Tam	Tam
7. Uyum içerisinde çalışıldı	Tam	Tam	Tam	Tam

Tablo 43 incelendiğinde ÇY cevaplandırılırken tüm grupların yönergeleri SM kullanılarak cevaplandıkları, yönergeleri eksiksiz tamamladıkları, zamanı etkili kullandıkları, süreçte ilgili, istekli oldukları ve grup içerisinde uyumlu olarak

çalıştıkları gözlenmiştir. Yönergelere uygun yanıtlar vermede ve orijinal fikirler öne sürmede tüm grupların yeterli olduğu söylenebilir.

ÇY yardımıyla yapılan tangram kullanımıyla ilgili uygulamadan sonra öğretmenlerin SM kullanımına ilişkin (tangram) görüşleri alınmıştır. Bu görüşler Tablo 44’de özetlenmiştir.

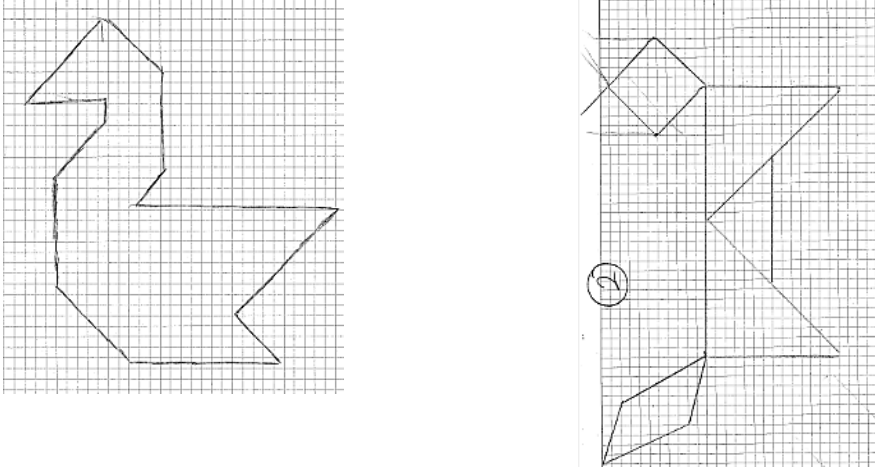
Tablo 44

Öğretmenlerin tangram kullanımı ile ilgili görüşleri

Gruplar	Öğretmen	Materyalin okulda var	Kurs başlangıcı nda derste kullanma etkileri	Kurs bitiminde katkısı	Kurs sonrası derste kullanacakları konular
1.grup	Ö5	Var	Hiç	Evet	Çevre, alan hesaplama, Çevre- alan ilişkisi
	Ö6	Var	Hiç	Evet	Benzerlik
	Ö7	Var	Hiç	Evet	Çevre uzunluğu
2.grup	Ö1	Var	Nadiren	Evet	Çevre – alan ilişkisi, çeşitli şekillerin çevre uzunluğu hesabı
	Ö2	Var	Nadiren	Evet	Üçgen ve dörtgenlerde alan hesaplama, arazi ölçüleri
3.grup	Ö8	Var	Nadiren	Evet	Çevre uzunluğu hesaplamada
	Ö9	Var	Hiç	Evet	Çevre, alan hesaplamada
4.grup	Ö3	Var	Ara sıra	Evet	Örüntü ve süsleme
	Ö4	Var	Nadiren	Evet	Örüntü ve süsleme, yansıma

Tablo 44 incelendiğinde çalışmanın uygulandığı öğretmenlerin okulların tümünde tangram materyalinin mevcut olduğu görülmektedir. Kurs başlangıcında tangramı çevre-alan ilişkisinde sadece 1 öğretmenin kullandığı belirlenmiştir. Kullanım sıklıklarına bakıldığında öğretmenlerin tangram materyalini nadiren kullandıkları veya hiç kullanmadıkları saptanmıştır. Öğretmenlerin aldıkları eğitim sonrası tangram materyalinin derste kullanımına ilişkin bakış açısının olumlu yönde etkilendiği ve çalışmaya katılan öğretmenler ÇY’yi eğlenceli bulduklarını, bu tarz somut yaşantıların öğrencilere de yaptırılması gerektiğini, böylelikle öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerinin gelişeceğini belirtmişlerdir. Kullanma sıklığı ortalamalarının bakıldıkları aralıklara göre olumlu yönde artış gösterdiği görülmüştür.

Tangramla ilgili etkinlik hazırlama konusunda 4 öğretmen cevap vermezken 5 öğretmen ise etkinlik oluşturmak yerine hangi konularda etkinlik oluşturacaklarını sözel olarak belirtmişlerdir. Cetvel yardımıyla çevre hesabı yapılarak şeklin içindeki kenarı sayamayacağını anlaması böylelikle kavram



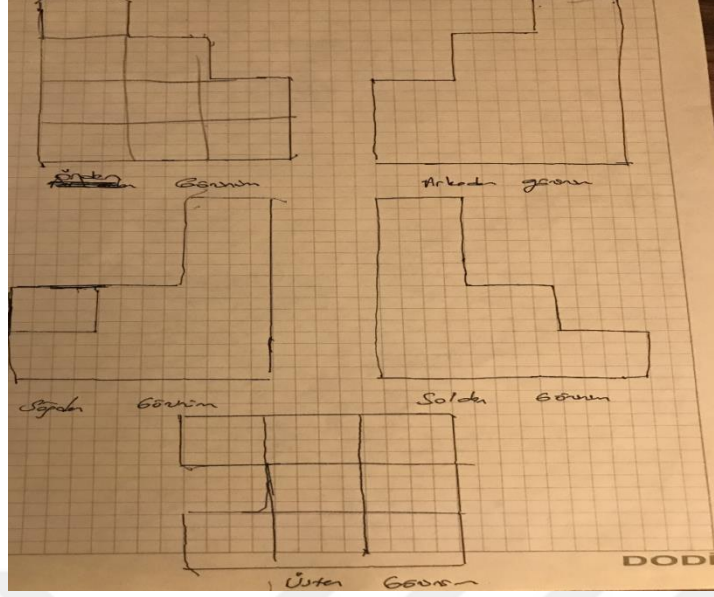
Şekil 47. Grupların tangramla oluşturdukları şekiller

Sonuç olarak tangramın, öğrencilerin yaratıcılığını geliştirmede ve keyif alarak yapacakları etkinlikler olduğu görüşü gelişmiştir. Öğretmenler bu çalışmayı yaparken tangramın dikkat çeken bir SM olduğu gözlenmiştir. Ders öğretim sürecinde öğretmenlerin farklı konu, kazanımlar ve orijinal fikirler öne sürdükleri görülmüştür. Çalışmaya katılan öğretmenlerin çoğunluğunun tangramı derslerinde kullanmaması SM'nin kullanım alanını daha sınırlı bilmeleri veya bilmemeleri etken olarak gösterilebilir.

3.1.9. Birim Küpler

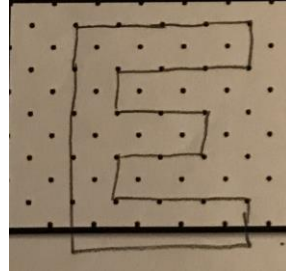
Birim küpler materyali ile “Yapıların Yüzleri” ÇY hazırlanmış ve öğretmenlere bununla ilgili dört soru yöneltilmiştir. Soruları birim küpler materyalini kullanarak ve grup arkadaşlarıyla tartışarak cevaplandırmaları istenmiştir. Grupların yanıtladıkları ÇY'ler araştırmacı saha notları ve video analizleri ile desteklenerek verilmiştir.

Birinci soruda birim küpler kullanılarak bir yapı oluşturulması ve oluşturulan yapının önden arkadan sağdan soldan üstten çizilmesi istenmiştir. Söz konusu soruya ilişkin bir örnek Şekil 48'de sunulmuştur.



Şekil 48. ÇY-9'da yer alan soru 1'e 2. grubun cevabı

İkinci soruda gruplar arasında ÇY'lerin değiştirilmesi istenmiş bir önceki soruda çizilmiş yapıların yüzlerine bakılarak birim küplerle yapıyı oluşturup izometrik kâğıda çizilmesi beklenmiştir. Tüm grupların materyali kullanarak soruyu cevapladıkları görülmüştür. Soruyu cevaplarken grup üyelerinin birbirleriyle etkileşimde oldukları ve deneme yanılma yoluyla soruyu cevapladıkları görülmüştür. Söz konusu soruya ilişkin bir örnek Şekil 49'da sunulmuştur.



Şekil 49. ÇY-9'da yer alan soru 2'ye 4. grubun cevabı

Üçüncü soruda yapıyı farklı şekillerde modelleyip modelleyemedikleri sorulmuş, grupların kendi aralarında kısa bir fikir alışverişinde buldukları ve fikir ayrılığına düştükleri görülmüştür. Materyalle deneme-yanılma yoluyla soruya cevap aradıkları ve fikir birliğine vardıkları görülmüştür. Söz konusu soruya ilişkin bir örnek Şekil 50'de sunulmuştur.

3.) Yukarıda oluşturduğunuz yapıyı farklı şekillerde modelleyebilirsiniz. Bir ağırlık 1 birim olarak alırsanız, bu yapıda farklı şekillerde 20 ağırlık daha ekleyebilirsiniz, ancak bu yapıyı farklı şekillerde modellemek için en az kaç yüzünün bilinmesi gerekir?

Şekil 50. ÇY-9'da yer alan soru 3'e 2. grubun cevabı

Dördüncü soruda genellemeye gidilmesi amaçlanarak bir yapının doğru şekilde modellenmesi için en az kaç yüzünün bilinmesi gerekiyor diye sorulmuş grupların kendi aralarında tartışarak ve mesleki bilgilerinden yararlanarak cevapladıkları görülmüştür. Materyali kullanarak cevabı teyit ettikleri gözlenmiştir. Söz konusu soruya ilişkin bir örnek Şekil 51'de sunulmuştur.

Sağ - Sol yüzler 1:
Ön - arka yüzler 1:
Üst ve alt yüzler 1:
verilirse çizilebilir.

Şekil 51. ÇY-9'da yer alan soru 4'e 1. grubun cevabı

Birim küpler materyalinin kullanımı ile ilgili yapılan odak grup görüşmesinde Ö9 materyal okulda mevcut olursa etkili bir şekilde nasıl kullanacağını öğrendiğini, Ö7 geçmeli birim küpler ile şekilleri rahatça yıkılmadan yapabildiklerini ifade etmiştir. Ö2 ise çok kullanışlı bir materyal olduğunu, kesinlikle derslerde kullanılması gerektiğini ifade etmiştir. Okullarda birim küplerin olduğu ancak geçmeli birim küplerin olmadığı, geçmeli birim küplerin daha kullanışlı olduğu, yapıların daha rahat oluşturabileceği odak grup görüşmesinde öğretmenler tarafından belirtilmiştir. İzlenen video kayıtları ve materyal kullanımı ile görüş formunda yer alan bilgiler öğretmenler tarafından ifade edilen görüşler ile tutarlılık göstermektedir.

Çalışmaya katılan öğretmenlerin ÇY'yi cevapladıktan sonra kullandıkları SM ve ÇY ile ilgili görüşleri alınmıştır. ÇY'lerince cevaplandırırken ve görüşleri ile ilgili gözlemler aşağıda Tablo 45'de verilmiştir.

Tablo 45

Grupların birim küpleri kullandıkları etkinlik boyunca değerlendirilmesi

Maddeler	1.grup	2.grup	3.grup	4.grup
1.Yönergelere uygun yanıtlar verildi	Tam	Tam	Tam	Yeterli
2. Yönergeler SM kullanılarak cevaplandı	Tam	Tam	Tam	Tam
3. Yönergeler eksiksiz tamamlandı	Tam	Tam	Tam	Tam

Tablo 45 (devam)

Grupların birim küpleri kullandıkları etkinlik boyunca değerlendirilmesi

Maddeler	1.grup	2.grup	3.grup	4.grup
4. Orijinal fikirler öne sürüldü	Tam	Tam	Tam	Tam
5. Süreçte zaman etkili kullanıldı	Tam	Tam	Tam	Tam
6. Süreçte ilgili ve istekliler	Tam	Tam	Tam	Tam
7. Uyum içerisinde çalışıldı	Tam	Tam	Tam	Tam

Tablo 45 incelendiğinde ÇY cevaplandırılırken tüm grupların yönergeleri eksiksiz tamamladıkları, zamanı etkili kullandıkları, süreçte ilgili ve istekli oldukları, SM kullanılarak soruları cevaplandıkları, orijinal fikirler öne sürdükleri ve grup içerisinde uyumlu olarak çalıştıkları görülmektedir. Yönergelere uygun yanıtlar vermede 4. grubun yeterli olduğu söylenebilir. Öğretmenlerin en çok ilgilerini çeken SM'nin geçmeli birim küpler olduğu, okullarda bulunmayışının bunda etken olduğu söylenebilir.

ÇY yardımıyla yapılan birim küpler materyali kullanımıyla ilgili uygulamadan sonra öğretmenlerin SM kullanımına ilişkin (birim küpler) görüşleri alınmıştır. Bu görüşler aşağıda Tablo 46'da sunulmuştur.

Tablo 46

Öğretmenlerin birim küpler kullanımı ile ilgili görüşleri

Gruplar	Öğretmen	Materyalin okulda var	Kurs başlangıcında derste kullanma	Kurs bitiminde katkısı	Kurs sonrası derste kullanacakları konular
1. grup	Ö5	Var	Sık sık	Evet	Farklı şekiller oluşturup önden arkadan sağdan soldan görüntülerini çizmede
	Ö6	Var	Hiç	Evet	Cisimlerin önden arkadan üstten görünüşleri
	Ö7	Var	Ara sıra	Evet	Üç boyutlu şekil oluşturma, şekillerin görünümünde
2. grup	Ö1	Var	Sık sık	Evet	Cisimlerin görünüşleri
	Ö2	Var	Ara sıra	Evet	Toplamadan çarpıma geçiş (5.sınıflarda, örüntü (5. Ve 6.sınıflar), Çok küplüler (8.sınıflarda), Cebirsel ifadeler(7.sınıflar).
	Ö10	Var	Sık sık	Evet	Yapıların görünümü, toplama, çıkarma, ya da çarpım tablosunda, örüntü ve fraktalda
3.grup	Ö8	Var	Ara sıra	Evet	Hacim

Tablo 46 (devam)

Öğretmenlerin birim küpler kullanımı ile ilgili görüşleri

Gruplar	Öğretmen	Materyalin okulda var olma	Kurs başlangıcında derste kullanma sıklığı	Kurs bitiminde katkısı	Kurs sonrası derste kullanacakları konular
3. grup	Ö9	Var	Ara sıra	Evet	Cisimlerin farklı yönlerden görünümünde, öteleme, dönme simetri konularında
4. grup	Ö3	Var	Ara sıra	Evet	Yapıların görünümleri
	Ö4	Var	Ara sıra	Evet	Yapıların görünümleri çizmek, çizimi verilen yapıyı oluşturmada

Tablo 46 incelendiğinde çalışmanın uygulandığı öğretmenlerin okullarında birim küplerin mevcut olduğu görülmektedir. Ancak geçmeli birim küplerin olmadığı saptanmıştır. Çalışmada geçmeli birim küp kullanıldığından öğretmenler SM'nin çok kullanışlı, etkili, rahatlıkla şekillerin oluşturulabileceği ve farklı kullanım alanlarında kullanabileceklerini belirtmişlerdir. Kullanım sıklıklarına bakıldığında birim küpleri 1 öğretmenin hiç kullanmadığı, 6 öğretmenin ara sıra ve 3 öğretmenin de sık sık kullandıkları saptanmıştır. Öğretmenlerin eğitim sonrası birim küplerin derste kullanımına ilişkin bakış açısının olumlu yönde etkilendiği gözlenmiştir. ÇY'de kullanılan birim küpler yapıların farklı yönlerden görünümünü çizmede, çizimi verilen yapıyı oluşturma fikrinin yanı sıra öteleme, dönme, simetri konularında, hacim konusunda, toplamadan çarpmaya geçiş (5. sınıflarda), örüntü (5. ve 6. sınıflar), cebirsel ifadelerde (7. sınıflar), örüntü ve fraktallar konuşlarında da kullanılabileceği fikri öne sürülmüştür. Eğitim sonrası SM kullanımının olumlu yönde bir bakış açısı kazandırdığı görülmüştür.

Eğitim sonrası SM kullanımına ilişkin Ö2 “Materyal çok kullanışlı ve kullanım alanları çok geniş. Özellikle matematik uygulama ve zekâ oyunları derslerinde kullanılabilir.” Ö7 “Derste çok eğlenceli bir şekilde öğrenciye kazanım kazandırılabilir.” görüşlerini belirtmişlerdir.

Birim küpler ile ilgili etkinlik hazırlama konusunda 4 öğretmenin cevaplamadığı diğer öğretmenlerin de evet diyerek hangi konuda tasarlayacaklarını sözel olarak ifade ettikleri görülmüştür. Özellikle öğrencilerin keyif alarak

etkinlikleri gerçekleştirecekleri ve yaratıcılıklarını geliştirmede etkili olacağı görüşü oluşmuştur.

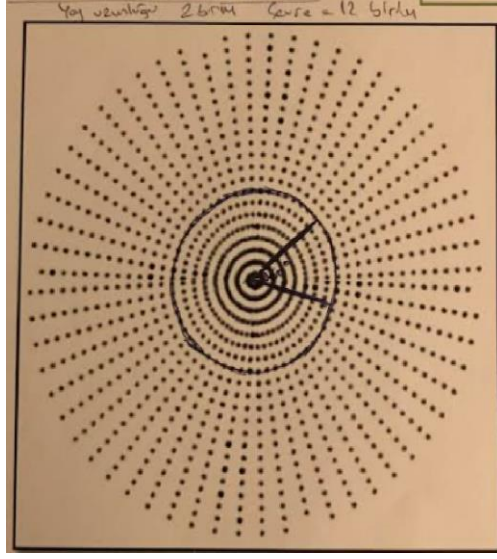
Sonuç olarak; geçmeli birim küplerin kullanılabilirlik yönüne dikkat çekilmiştir. Öğretmenlerin bu çalışmayı yaparken gayet ilgili ve istekli oldukları gözlenmiştir. Ders öğretim sürecinde öğretmenlerin farklı konu, kazanımlar ve orijinal fikirler öne sürdükleri görülmüştür. Bu kapsamda okullarda geçmeli birim küplerin bulunmaması eksiklik olarak söylenebilir.

3.1.10. Geometri Tahtası

Geometri tahtası materyali ile “Yay uzunluğu” ÇY hazırlanmış ve öğretmenlere bununla ilgili üç soru yöneltilmiştir. Soruları geometri tahtası, paket lastikler, açıölçer ve çembersel kâğıt materyalleri kullanılarak cevaplandırılmaları istenmiştir. Grupların yanıtladıkları ÇY’ler araştırmacı saha notları ve video analizleri ile desteklenerek verilmiştir.

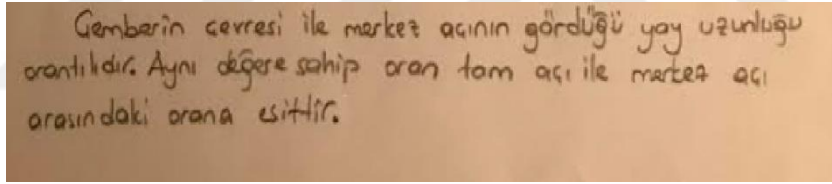
Birinci soruda geometri tahtasına bir çember modellemeleri, oluşturulan çemberin bir merkez açı belirlenip açıölçerle açının hesaplanması istenmiştir. Tüm grupların soruyu SM’yi kullanarak ve grup üyelerinin birbirleriyle etkileşim halinde olarak cevaplandıkları görülmüştür.

İkinci soruda geometri tahtasına modelledikleri çemberi çembersel kâğıda çizmeleri ve çemberin çevresinin yay uzunluğunu hesaplaması istenmiştir. Tüm grupların hesaplamaları yaparken mesleki bilgilerini kullanmadan materyalleri kullanarak sonuca vardıkları görülmüştür. Söz konusu soruya ilişkin bir örnek Şekil 52’de sunulmuştur.



Şekil 52. ÇY-10'da yer alan soru 2'ye 1. grubun cevabı

Üçüncü soruda oluşturulan çemberin çevre uzunluğu ile merkez açının belirlediği yay uzunluğu arasındaki ilişki sorulmuş, 4. grup cevaplarını mesleki bilgileri ile oluştururken, diğer gruplar materyalle örnekler vererek soruyu çözmüşlerdir. Söz konusu soruya ilişkin bir örnek Şekil 53'de sunulmuştur.



Şekil 53. ÇY-10'da yer alan soru 3'e 2. grubun cevabı

Grupların ÇY'yi doldururken geometri tahtasını, açıölçeri, çembersel kâğıdı materyallerini aktif bir şekilde ve ilgiyle kullandıkları görülmüştür. Ö2 pi sayısının bulunuşunda bu materyallerin etkili olacağını ve Ö9 bu materyalleri kullandığını ancak daha farklı ve kapsamlı olarak nasıl kullanacağını odak grup görüşmesinde ifade etmiştir. Ö3 ise çembersel kâğıdı ilk defa kullandığını ve çok hoşuna gittiğini ifade etmiştir. Materyallerin farklı alanlarda kullanılabileceğine dair fikir oluşmuştur. İzlenen video kayıtları ve materyal kullanımı ile görüş formunda yer alan bilgiler öğretmenler tarafından ifade edilen görüşler ile tutarlılık göstermektedir.

Çalışmaya katılan öğretmenlerin ÇY'yi cevapladıktan sonra kullandıkları SM ve ÇY ile ilgili görüşleri alınmıştır. ÇY'leri cevaplandırırken ve görüşleri ile ilgili gözlemler aşağıda Tablo 47'de verilmiştir.

Tablo 47

Grupların geometri tahtasını kullandıkları etkinlik boyunca değerlendirmesi

Maddeler	1.grup	2.grup	3.grup	4.grup
1.Yönergelere uygun yanıtlar verildi	Tam	Tam	Tam	Tam
2. Yönergeler SM kullanılarak cevaplandı	Tam	Tam	Tam	Tam
3. Yönergeler eksiksiz tamamlandı	Tam	Tam	Tam	Tam
4. Orijinal fikirler öne sürüldü	Eksik	Eksik	Eksik	Eksik
5. Süreçte zaman etkili kullanıldı	Tam	Tam	Tam	Tam
6. Süreçte ilgili ve istekliler	Tam	Tam	Tam	Tam
7. Uyum içerisinde çalışıldı	Tam	Tam	Tam	Tam

Tablo 47 incelendiğinde ÇY cevaplandırılırken tüm grupların yönergelere uygun yanıtlar verdiği, yönergeleri eksiksiz tamamladıkları, zamanı etkili kullandıkları, süreçte ilgili ve istekli oldukları, SM kullanılarak soruları cevaplandıkları ve grup içerisinde uyumlu biçimde çalıştıkları görülmektedir. Orijinal fikirler öne sürmede tüm grupların eksik olduğu söylenebilir.

ÇY yardımıyla yapılan geometri tahtası materyali kullanımıyla ilgili uygulamadan sonra öğretmenlerin SM kullanımına ilişkin görüşleri alınmıştır. Bu görüşler Tablo 48’de özetlenmiştir.

Tablo 48

Öğretmenlerin geometri tahtası ile ilgili görüşleri

Gruplar	Öğretmen	Materyalin okulda var	Kurs başlangıcı nda derste	Kurs bitiminde	Kurs sonrası derste kullanacakları konular
1.grup	Ö5	Var	Hiç	Evet	Merkez açısı, çevre açısı ve arasındaki ilişki
	Ö6	Var	Hiç	Evet	Çemberin çevresi, merkez açısı, çevre açısı, yay uzunluğu
	Ö7	Var	Ara sıra	Evet	Çemberin elemanları, geometrik şekillerin tanıtımı
2.grup	Ö1	Var	Hiç	Evet	Merkez açısı, çevre açısı, açı ölçme
	Ö2	Var	Ara sıra	Evet	Açı, yay uzunluğu, daire dilimi hesapları
	Ö10	Var	Hiç	Evet	Çemberde açının özellikleri
3.grup	Ö8	Var	Hiç	Evet	Merkez açısı, çevre açısı ve arasındaki ilişki
	Ö9	Var	Ara sıra	Evet	Merkez açısı, çevre açısı ve arasındaki ilişki
4.grup	Ö3	Var	Ara sıra	Evet	Merkez açısı, çevre açısı ve arasındaki ilişki yay ve çevre uzunluğu
	Ö4	Var	Ara sıra	Evet	Çember ve daire konularında

Tablo 48 incelendiğinde Çalışmanın uygulandığı öğretmenlerin okulların tümünde geometri tahtasının mevcut olduğu belirtilmiştir. Çalışmada geometri tahtasının yanı sıra çembersel kâğıt ve açıölçerin kullanımı çalışmaya katılan öğretmenlerin daha da dikkatlerini çekmiştir. Kullanım sıklıklarına bakıldığında öğretmenlerin geometri tahtasını 5 öğretmenin hiç kullanmadığı ve 5 öğretmenin de ara sıra kullandıkları saptanmıştır. Eğitim sonrası geometri tahtası materyalinin derste kullanımına yönelik bakış açılarının olumlu yönde etkilendiği gözlenmiştir. ÇY’de kullanılan SM’lerin çemberin elemanları, çevre uzunluğu, dairenin ve daire dilimin alanı kazanımlarında kullanılacağı görüşü gelişmiştir. Alınan eğitim sonrası SM kullanımının olumlu yönde bir bakış açısı geliştirdiği görülmüştür.

Çalışmaya katılan çoğu öğretmen çembersel kâğıdı ilk defa kullandıklarını bu kurs bitiminde çok beğendiklerini ve kullanacaklarını ifade etmişlerdir. Ö4 “Çembersel kâğıdı daha önce kullanmamıştım ancak çember ve daire konularını işlerken rahatlıkla kullanabileceğimi gördüm.” görüşünü belirtmiştir. Geometri tahtasını derslerinde kullanan öğretmenler farklı kullanım alanlarını gördüklerini ve daha kapsamlı kullanacaklarını belirtmişlerdir ve açıölçer kullanımına da dikkat çekilmiş, kullanımının artırılması gerektiğini belirtmişlerdir. Öğretmenler bu çalışmayı yaparken özellikle çembersel kâğıda çizdikleri çemberin yay uzunluğunu ölçerken daha fazla odaklandıkları gözlenmiştir.

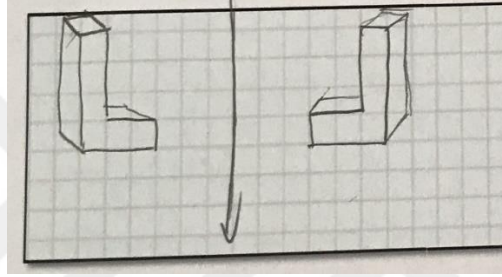
Geometri tahtası ile ilgili etkinlik hazırlama konusunda 3 öğretmenin soruyu cevaplamadığı, diğer öğretmenlerin de evet diyerek hangi konuda tasarlayacaklarını sözel olarak ifade ettikleri görülmüştür. Özellikle geometri tahtasının açıölçerle beraber kullanılması görüşü oluşmuştur.

Sonuç olarak geometri tahtasının kullanım alanının daha sınırlı olduğu ancak açıölçer ve çembersel kâğıtla kullanımı ile daha etkili olacağı görüşü gelişmiştir. Geometrik şekillerin tanıtımı, çember ve daire konularında kullanılabilmesi görüşü oluşmuştur. Öğretmenler geometri tahtasını derste nasıl kullanacağını ve farklı kullanım alanlarını gördüklerini belirtmişlerdir. Çalışmaya katılan öğretmenlerin okullarında geometri tahtasının mevcut olmasına rağmen kullanım sıklıklarının az olmasına SM’yi kullanma becerisinin etken olduğu söylenebilir.

3.1.11. Simetri Aynası

Simetri Aynası materyali ile “Yansıma” kazanımı ÇY hazırlanmış ve öğretmenlere bununla ilgili iki soru yöneltilmiştir. Soruları simetri aynası materyalini kullanarak ve grup arkadaşlarıyla tartışarak cevaplandırmaları istenmiştir. Grupların yanıtladıkları ÇY’ler araştırmacı saha notları ve video analizleri ile desteklenerek verilmiştir.

Birinci soruda herhangi bir SM’yi simetri aynasında yansıtmaları ve bu yansımayı kâğıda çizmeleri istenmiştir. Tüm grupların soruyu SM’yi kullanarak cevaplandıkları görülmüştür. Söz konusu soruya ilişkin bir örnek Şekil 54’de sunulmuştur.



Şekil 54. ÇY-11’de yer alan soru 1’e 3. grubun cevabı

İkinci soruda bir önceki soruda yapılan yansımada hangi hususları göz önünde bulundurdıkları sorulmuştur. Tüm grupların soruyu SM’yi kullanarak cevaplandırmaları istenmiştir. Söz konusu soruya ilişkin bir örnek Şekil 55’de sunulmuştur.

Şeklin yönü ters döndü.
Şeklin her köşesinin aynaya uzaklığı diğer tarafta eşit oluyor.

Şekil 55. ÇY-11’de yer alan soru 2’ye 3. grubun cevabı

Simetri aynası materyali kullanımı ile ilgili yapılan odak grup görüşmesinde Ö2 simetri aynasının kullanım alanının kısıtlı olsa da kazanım açısından yeterli olduğunu özellikle koordinat sisteminde eksenlerde yansıma işlemi için kullanılabileceğini ifade etmiştir. Ö5 ise şekillerin çizilerek simetrisinin alınmasının ve öğrencinin şekli net bir şekilde kendisinin oluşturmasının çok faydalı olacağını ifade etmiştir. İzlenen video kayıtları ve materyal kullanımı ile görüş formunda yer alan bilgiler öğretmenler tarafından ifade edilen görüşler ile tutarlılık göstermektedir.

Çalışmaya katılan öğretmenlerin ÇY'yi cevapladıktan sonra kullandıkları SM ve ÇY ile ilgili görüşleri alınmıştır. ÇY'lericevaplandırırken ve görüşleri ile ilgili gözlemler aşağıda Tablo 49'da verilmiştir.

Tablo 49

Grupların simetri aynasını kullandıkları etkinlik boyunca değerlendirmesi

Maddeler	1.grup	2.grup	3.grup	4.grup
1.Yönergelere uygun yanıtlar verildi	Tam	Tam	Tam	Tam
2. Yönergeler SM kullanılarak cevaplandı	Tam	Tam	Tam	Tam
3. Yönergeler eksiksiz tamamlandı	Tam	Tam	Tam	Tam
4. Orijinal fikirler öne sürüldü	Kısmen	Eksik	Kısmen	Eksik
5. Süreçte zaman etkili kullanıldı	Tam	Tam	Tam	Tam
6. Süreçte ilgili ve istekliler	Yeterli	Yeterli	Yeterli	Yeterli
7. Uyum içerisinde çalışıldı	Tam	Tam	Tam	Tam

Tablo 49 incelendiğinde ÇY cevaplandırılırken tüm grupların yönergelere uygun yanıtlar verdikleri, yönergeleri SM kullanarak cevaplandıkları, yönergeleri eksiksiz tamamladıkları, zamanı etkili kullandıkları ve grup içerisinde uyumlu olarak çalıştıkları görülmektedir. Süreçte ilgili ve istekli olmada tüm grupların yeterli olduğu, orijinal fikirler öne sürmede 1. ve 3. grubun kısmen, diğer grupların ise eksik olduğu söylenebilir. Öğretmenlerin simetri aynası kullanımında ilgi ve isteklerinin tam olmayışı kullanım alanının kısıtlı olması etken olarak söylenebilir.

ÇY yardımıyla yapılan simetri aynası kullanımıyla ilgili uygulamadan sonra öğretmenlerin SM kullanımına ilişkin (simetri aynası) görüşleri alınmıştır. Bu görüşler aşağıda Tablo 50'de özetlenmiştir.

Tablo 50

Öğretmenlerin simetri aynası ile ilgili görüşleri

Gruplar	Öğretmen	Materyalin okulda var	Kurs başlangıcın da derste kullanma	Kurs bitiminde kullanıma	Kurs sonrası derste kullanacakları konular
1.grup	Ö5	Var	Ara sıra	Evet	Süsleme konusunda
	Ö6	Var	Hiç	Evet	Süsleme, örüntü, öteleme, yansıma konularında
	Ö7	Var	Hiç	Evet	Simetri konusunda, özellikle konu girişlerinde
2.grup	Ö1	Var	Sık sık	Evet	Simetri konusunda
	Ö2	Var	Hiç	Evet	Koordinat sisteminde eksenlerde yansıma

Tablo 50 (devam)

Öğretmenlerin simetri aynası ile ilgili görüşleri

Gruplar	Öğretmen	Materyalin okulda var olma	Kurs başlangıcında derste kullanma sıklığı	Kurs bitiminde katkısı	Kurs sonrası derste kullanacakları konular
	Ö10	Var	Ara sıra	Evet	Yansıma
3.grup	Ö8	Var	Ara sıra	Evet	Yansıma
	Ö9	Var	Sık sık	Evet	Simetri konusunda
4.grup	Ö3	Var	Sık sık	Evet	Simetri konusunda
	Ö4	Var	Ara sıra	Evet	Süsleme konusunda

Tablo 50 incelendiğinde Çalışmanın uygulandığı öğretmenlerin okulların tümünde simetri aynasının mevcut olduğu görülmektedir. Kullanım sıklıklarına bakıldığında simetri aynasını 3 öğretmenin hiç kullanmadığı, 3 öğretmenin ara sıra ve 3 öğretmenin de sık sık kullandıkları saptanmıştır. Eğitim sonrası simetri aynasına derste kullanımına ilişkin bakış açısının olumlu yönde etkilendiği gözlenmiştir. ÇY’de kullanılan simetri aynasının yansıma konusunun yanı sıra koordinat sisteminde eksenlerde yansıma öteleme, süsleme, örüntü konularında kullanılabileceği fikrinin geliştiği saptanmıştır. Alınan eğitim sonrası SM kullanımının olumlu yönde bir bakış açısı kazandırdığı görülmüştür.

Eğitim sonrası SM kullanımına ilişkin Ö2 “Simetri aynası kullanım alanı kısıtlı olsa da kazanım açısından yeterli” görüşünü belirtmiştir. Simetri aynası ile ilgili etkinlik hazırlama konusunda 4 öğretmenin cevaplamadığı, diğer öğretmenlerin de evet diyerek hangi konuda tasarlayacaklarını sözel olarak ifade ettikleri görülmüştür.

Sonuç olarak; simetri aynasının kullanım alanının daha sınırlı olduğu ancak kazanım için yeterli olduğu görüşü oluşmuştur. Simetri aynasıyla beraber örüntü blokları, tangram ve noktalı kâğıt gibi SM’lerle etkinliklerin daha etkili olacağı fikri oluşmuştur. Çalışmaya katılan öğretmenlerin ilgi ve isteklerinin tam olmayışı SM’nin kullanım alanının kısıtlı olması veya çoğu öğretmenin simetri aynası biliyor olması ve aktif kullanması etken olarak gösterilebilir.

3.1.12. Geometri Şeritleri

Geometri şeritleri materyali ile “Üçgen Eşitsizliği” ÇY hazırlanmış ve öğretmenlere bununla ilgili dört soru yönlendirilmiştir. Soruları geometri şeritlerini kullanarak ve grup arkadaşlarıyla tartışarak cevaplandırmaları istenmiştir. Grupların yanıtladıkları ÇY’ler araştırmacı saha notları ve video analizleri ile desteklenerek verilmiştir.

Birinci soruda geometri şeritleri ile farklı üçgenler modellemeleri istenmiştir. Kurulan modellerin üçgen oluşturup oluşturumama durumlarını incelemeleri istenmiştir. Tüm grupların materyali kullanarak cevapladıkları görülmüştür. Söz konusu soruya ilişkin bir örnek Şekil 56’da sunulmuştur.

1.kenar uzunluğu	2.kenar uzunluğu	3.kenar uzunluğu	Üçgen oluşturma durumu
12,24 Mavi	8,66 Yeşil	8,66 Yeşil	Oluşturdu
Kırmızı	Sarı	Mavi	Oluşturdu
Turuncu	Turuncu	Mavi	Olmadı
Turuncu	Turuncu	Yeşil	Oldu
Turuncu	Yeşil	Kırmızı	Olmadı
Mavi	Kırmızı	Sarı	Oldu
Kırmızı	Turuncu	Turuncu	Olmadı

Şekil 56. ÇY-12’de yer alan soru 1’e 2. grubun cevabı

İkinci ve üçüncü soruda hangi durumlarda üçgen oluşup oluşmadığı sorulmuş, ikinci grup hariç diğer grupların materyali kullanmadan mesleki bilgilerinden yararlanarak cevapladıkları görülmüştür. İkinci grubun materyali kullanarak örnekler üzerinden genellemeye gittiği görülmüştür. Söz konusu sorulara ilişkin bir örnek Şekil 57’de ve Şekil 58’de sunulmuştur.

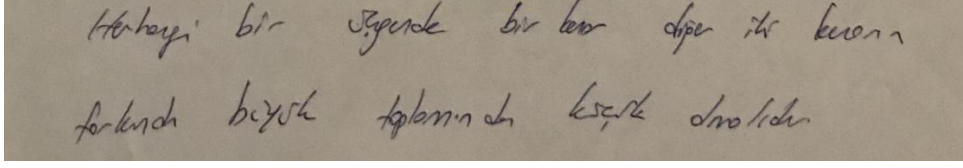
İki grubun toplamı diğerinden küçük olduğunda üçgen oluşmaz.

Şekil 57. ÇY-12’de yer alan soru 2’e 2. grubun cevabı

Herhangi iki şeritin toplam uzunluğu diğerinden büyük olduğunda üçgen oluşur.

Şekil 58. ÇY-12’de yer alan soru 3’e 2. grubun cevabı

Dördüncü soruda üçgen oluşabilmesi için kenar uzunlukları arasında nasıl bir ilişki olduğuna dair genelleme yapmaları istenmiş, ikinci grubun cebirsel olarak diğer grupların ise sözel olarak cevap verdiği görülmüştür. Söz konusu sorulara ilişkin bir örnek Şekil 59’da sunulmuştur.



Şekil 59. ÇY-12’de yer alan soru 4’e 1. grubun cevabı

Geometri şeritleri materyalinden hangi durumlarda üçgen oluşacağı veya oluşmayacağı keşfedilmesi bakımından faydalı olduğu odak grup görüşmesinde öğretmenler tarafından belirtilmiştir. Ö4 odak grup görüşmesinde geometri şeritlerini daha önce de çokgenlerin özelliklerini belirlerken kullandığını ancak HİE sonrasında farklı konularda da kullanabileceğini fark ettiğini ifade etmiştir. Odak grup görüşmesinde Ö1 üçgen eşitsizliği konusunda geometri şeritlerinin olayın içine girme açısından çok etkili bir materyal olduğunu, Ö9 ise nasıl kullanılacağını gördüğünü ifade etmiştir. İzlenen video kayıtları ve materyal kullanımı ile görüş formunda yer alan bilgiler öğretmenler tarafından ifade edilen görüşler ile tutarlılık göstermektedir.

Geometri şeritleri ile üçgen eşitsizliği etkinliği yapılırken tüm grupların materyali keyif alarak kullandıkları gözlenmiştir. Öğretmenlerin ÇY’leri cevapladıktan sonra dahi geometri şeritleri ile farklı şekiller oluşturdukları ve grup olarak çalıştıkları gözlenmiştir. Öğretmen düzeyinde SM kullanımının ilgi uyandırması, daha küçük yaşlara sahip öğrencilerde matematik öğretim sürecinde materyal kullanımının öğrenmeyi daha eğlenceli hale getirip kolaylaştıracağını işaret etmektedir.

Çalışmaya katılan öğretmenlerin ÇY’yi cevapladıktan sonra kullandıkları SM ve ÇY ile ilgili görüşleri alınmıştır. ÇY’lerincevaplandırırken ve görüşleri ile ilgili gözlemler aşağıda Tablo 51’de verilmiştir.

Tablo 51

Grupların geometri şeritlerini kullandıkları etkinlik boyunca değerlendirmesi

Maddeler	1.grup	2.grup	3.grup	4.grup
1.Yönergelere uygun yanıtlar verildi	Tam	Tam	Tam	Tam
2. Yönergeler SM kullanılarak cevaplandı	Tam	Tam	Yeterli	Tam
3. Yönergeler eksiksiz tamamlandı	Tam	Tam	Tam	Tam
4. Orijinal fikirler öne sürüldü	Kısmen	Kısmen	Kısmen	Kısmen
5. Süreçte zaman etkili kullanıldı	Tam	Tam	Tam	Tam

Tablo 51 (devam)

Grupların geometri şeritlerini kullandıkları etkinlik boyunca değerlendirmesi

Maddeler	1.grup	2.grup	3.grup	4.grup
6. Süreçte ilgili ve istekliler	Tam	Tam	Tam	Tam
7. Uyum içerisinde çalışıldı	Tam	Tam	Tam	Tam

Tablo 51 incelendiğinde ÇY cevaplandırılırken tüm grupların yönergelere uygun yanıtlar verdiği, yönergeleri eksiksiz tamamladıkları, zamanı etkili kullandıkları, süreçte ilgili, istekli oldukları ve grup içerisinde uyumlu olarak çalıştıkları gözlenmiştir. SM kullanılarak soruları cevaplandırmada 3. grubun yeterli olduğu görülmüştür. Orijinal fikirler öne sürmede tüm grupların kısmen olduğu söylenebilir.

ÇY yardımıyla yapılan geometri şeritleri kullanımıyla ilgili uygulamadan sonra öğretmenlerin materyal kullanımına yönelik görüşleri alınmıştır. Bu görüşler Tablo 52’de özetlenmiştir.

Tablo 52

Öğretmenlerin geometri şeritleri ile ilgili görüşleri

Gruplar	Öğretmen	Materyalin okulda varlığı	Kurs başlangıcında derste kullanma	Kurs bitiminde etkileri	Kurs sonrası derste kullanacakları konular
1.grup	Ö5	Yok	-	Evet	Benzer üçgenler oluşturmada, süsleme ve süsleme kodu bulmada
	Ö6	Yok	-	Evet	Üçgen oluşturmada, üçgenlerde eşlik ve benzerlik
	Ö7	Yok	-	Evet	Üçgen oluşturmada, süslemede
2.grup	Ö1	Var	Nadiren	Evet	Üçgen oluşturmada
	Ö2	Yok	-	Evet	5.sınıflarda üçgen ve dörtgenlerin çizimi,6. sınıflarda üçgen ve paralelkenarın çevre ve alanı, 7.sınıflarda kenar ve köşegen sayısı, 8.sınıflarda geometrik şekiller
	Ö10	Var	Hiç	Evet	Çokgenler, ikizkenar üçgen ve eşkenar üçgen özelliklerinde
3.grup	Ö8	Yok	-	Evet	Üçgende eşik ve benzerlik
	Ö9	Yok	-	Evet	Çokgenlerin eşlik benzerlik
4.grup	Ö3	Yok	-	Evet	Örüntü modelleri, kodlamalar, çokgenlerde açı bulma
	Ö4	Yok	-	Evet	Eşlik ve benzerlik konusu, çokgenlerin özellikleri

Tablo 52 incelendiğinde Çalışmanın uygulandığı öğretmenlerin 8 tanesinin okulunda geometri şeritlerinin mevcut olmadığı belirtilmiştir. Bu SM'nin olmayışı, öğretmenler tarafından kullanılmaması ve bazı öğretmenlerin bu SM'yi hiç bilmemesi önemli bir sorundur. Materyalin 2 öğretmenin okulunda bulunmasıyla beraber; kullanım sıklıklarına bakıldığında, 1 öğretmenin hiç 1 öğretmenin ise nadiren kullandığı saptanmıştır. Öğretmenlerin eğitim sonrası geometri şeritlerinin derste kullanımına ilişkin bakış açılarının olumlu yönde etkilendiği gözlenmiştir. ÇY'de kullanılan geometri şeritlerinin üçgen oluşturmada, çokgen özellikleri ve açılarını hesaplamada, eşik ve benzerlikte, örüntü modellerinde, çevre alan hesabında ve süslemede kullanabileceği belirtilmiştir. Kullanma sıklığı ortalamalarının bakıldıkları aralıklara göre olumlu yönde artış gösterdiği görülmüştür.

Alınan eğitim sonrası SM kullanımına ilişkin geometri şeritlerinin farklı konularda kullanılabileceği görüşü gelişmiş, durumun çok yönlü olduğu ifade edilmiştir. Ö3 “Farklı konularda kullanılabilen güzel bir materyal.”, Ö7 “Eğlenceli bir materyal, somutlaştırma için etkili.” ve Ö2 “Teorik bilginin görselliği açısından çok faydalı bir materyal.” görüşlerini belirtmişlerdir.






Geometrik şeritler ile ilgili etkinlik hazırlama konusunda 2 öğretmenin cevaplamadığı, diğer öğretmenlerin de evet diyerek hangi konuda tasarlayacaklarını sözel olarak ifade ettikleri görülmüştür. Özellikle üçgen oluşturmada, üçgen ve çokgen özelliklerini kavratmada etkili olacağı görüşü oluşmuştur.

Sonuç olarak; geometri şeritlerinin çok yönlü bir SM olduğu, öğrencilerin teorik bilgileri keşfetmesinde ve eğlenceli etkinlikler oluşturabilecekleri görüşü gelişmiştir. Çalışmaya katılan öğretmenlerin okulunda geometri şeritlerin bulunmayışı eksiklik olarak söylenebilir.

3.1.13. Tangram -Tangramdaki Olasılıklar

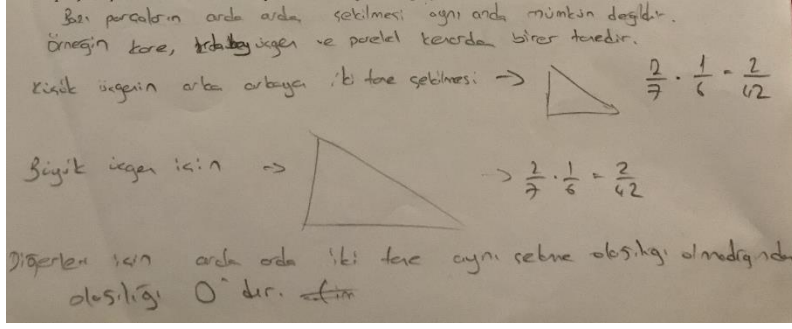
Tangram materyali ile olasılık kazanımı içeren bir ÇY hazırlanmış ve öğretmenlere bununla ilgili beş soru yöneltilmiştir. Öğretmenlerin soruları tangramı kullanarak ve grup arkadaşlarıyla tartışarak cevaplamaları istenmiştir.

Olasılık problemleri içeren “Tangramdaki Olasılıklar” ÇY beş sorudan oluşmaktadır. Birinci soruda öğretmenlerden Tangramdaki her bir parçanın seçilme olasılığını hesaplamaları istenmiştir. Tüm grupların materyali kullanarak cevapladıkları görülmüştür. Odak grup görüşmesinde öğretmenler tangram gibi geometrik bir materyalin olasılık konusunda kullanılmasını orijinal bulduklarını ifade etmişlerdir. Yöneltilen sorunun hem geometri hem de olasılık alanında olmasının tangram materyalinin kullanılabilirliğini artırdığını ve öğrenmeyi daha etkili kıldığını belirtmişlerdir. İzlenen video kaydında öğretmenlerin tangram materyalini kullanırken keyif aldıkları görülmüştür. Söz konusu soruya ilişkin bir örnek Şekil 60’da sunulmuştur.

Parçalar	Olasılık
	$\frac{2}{7}$
	$\frac{1}{7}$
	$\frac{2}{7}$
	$\frac{1}{7}$
	$\frac{1}{7}$

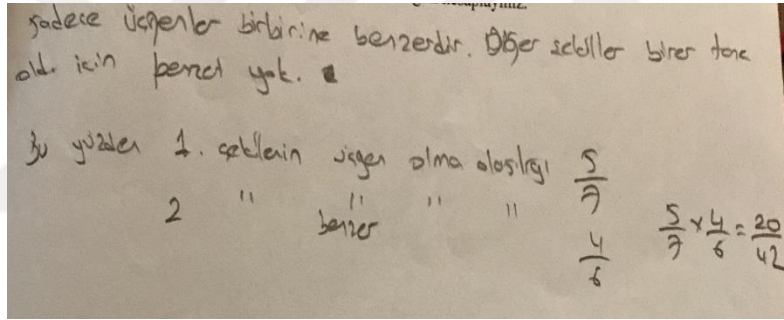
Şekil 60. ÇY-13’te yer alan soru 1’e 1. grubun cevabı

İkinci soruda art arda seçilecek tangram parçalarının herhangi ikisini eş olma olasılığı sorulmuş, her tangram parçası için olası durumların hesaplanması istenmiştir. Tüm grupların bu soruyu materyali kullanarak cevapladıkları görülmüştür. Bu soruda dikkat çekici bir nokta grupların materyal kullanmadan yaptıkları çözümlerde emin olmamaları ve SM kullanarak sağlam şekilde yapma ihtiyacı hissetmeleridir. Video kayıtlarına bakıldığında da grup üyelerinin birbirleri ile sorunun cevabını teyit ettikleri görülmektedir. Söz konusu soruya ilişkin bir örnek Şekil 61’de sunulmuştur.



Şekil 61. ÇY-13'te yer alan soru 2'ye 1. grubun cevabı

Üçüncü soruda art arda seçilecek tangram parçalarının herhangi ikisinin benzer olma olasılığı sorulmuş, her tangram parçası için olası durumları hesaplanması istenmiştir. Tüm grupların bu soruyu materyali kullanarak cevapladıkları görülmüştür. Bunun yanında soruyu cevaplarırken mesleki bilgilerinden de faydalandıkları görülmüştür. Söz konusu soruya ilişkin bir örnek Şekil 62'de sunulmuştur.



Şekil 62. ÇY-13'te yer alan soru 3'e 1. grubun cevabı

Dördüncü soruda art arda seçilecek tangram parçalarının herhangi iki parçasının bir kare oluşturma olasılığı sorulmuş, olası durumlar deneyerek hesaplamaları istenmiştir. Tüm grupların soruyu materyal ile deneyerek ve keyif alarak cevapladıkları görülmüştür. Grup çalışması halinde sorulara cevap verilmesi öğretmenlerin kendi aralarında fikir ayrılığı oluşturmuş, materyal kullanarak fikir birliğine varılmıştır. İzlenen video kaydından da grupların kendi aralarında çalışırken fikir ayrılıklarına düşebildikleri ve materyal kullanarak bu sorunu aştıkları gözlenebilmektedir. Söz konusu soruya ilişkin bir örnek Şekil 63'de sunulmuştur.

A ve C şekillerinden 2 adet var.
A-A ile kare, C-C ile kare oluşturur.
A-A olma olasılığı $\frac{2}{7} \cdot \frac{1}{6} = \frac{2}{42}$ $\frac{2}{42} + \frac{2}{42} = \frac{4}{42} = \frac{2}{21}$
C-C olma olasılığı $\frac{2}{7} \cdot \frac{1}{6} = \frac{2}{42}$

Şekil 63. ÇY-13'te yer alan soru 4'e 3. grubun cevabı

Beşinci soruda tangramda herhangi iki parçanın aynı anda seçilmesi durumunda bir önceki soruda hesaplanan olasılıklarının değişip değişmeyeceği sorulmuştur. İkinci grup hariç diğer grupların soruya doğru cevap veremedikleri görülmüştür. İkinci grup materyali kullanarak soruya doğru cevap vermiştir. Diğer grupların ise sorunun çözümünde materyale başvurmadan mesleki bilgilerini kullandıkları saptanmıştır. Bu gruplar sorunun cevabına “değişmez” ifadesini yazmışlar, başka herhangi bir gerekçe ise sunmamışlardır. Söz konusu soruya ilişkin bir örnek Şekil 64'de sunulmuştur.

Ard arda seçilirken ilüncü seçimde kalan eleman sayısı azalırken aynı anda seçim yapılırken bu azalma söz konusu olmayacağından olasılık değişir, artar.

Şekil 64. ÇY-13'te yer alan soru 5'e 2. grubun cevabı

Çalışma sonucunda “Tangramdaki Olasılıklar” etkinliğinde ÇY'nin odak grup görüşmesinde öğretmenler tarafından orijinal bulunduğu ifade edilmiş, geometri ile olasılığın birleştirilmesi beğeni kazanmıştır. Materyallerin farklı alanlarda kullanılabileceğine dair fikir oluşmuştur. Öğretmenlerin bu ÇY'yi cevaplarken diğer ÇY'lere nispeten daha fazla zorlandıkları fakat keyif aldıkları gözlenmiştir.

Çalışmaya katılan öğretmenlerin ÇY'yi cevapladıktan sonra kullandıkları SM ve ÇY ile ilgili görüşleri alınmıştır. Grupların ÇY'lericevaplandırma sürecine ilişkin değerlendirmeler Tablo 53'de verilmiştir.

Tablo 53

Grupların tangramı (olasılık) kullandıkları etkinlik boyunca değerlendirmesi

Maddeler	1.Grup	2.Grup	3.Grup	4.Grup
----------	--------	--------	--------	--------

Tablo 53 (devam)

Grupların tangramı (olasılık) kullandıkları etkinlik boyunca değerlendirilmesi

Maddeler	1.Grup	2.Grup	3.Grup	4.Grup
1.Yönergelere uygun yanıtlar verildi	Tam	Kısmen	Yeterli	Yeterli
2. Yönergeler SM kullanılarak cevaplandı	Tam	Tam	Tam	Yeterli
3. Yönergeler eksiksiz tamamlandı	Tam	Yeterli	Tam	Tam
4. Orijinal fikirler öne sürüldü	Yeterli	Kısmen	Kısmen	Kısmen
5. Süreçte zaman etkili kullanıldı	Tam	Tam	Tam	Tam
6. Süreçte ilgili ve istekliler	Tam	Tam	Tam	Tam
7. Uyum içerisinde çalışıldı	Tam	Tam	Tam	Tam

Tablo 53 incelendiğinde ÇY cevaplandırılırken tüm grupların, zamanı etkili kullandıkları, süreçte ilgili, istekli oldukları ve grup içerisinde uyumlu olarak çalıştıkları gözlenmiştir. Yönergelere uygun yanıtlar vermede 2. grubun tam olduğu, diğer grupların bazı yönergeleri yanlış veya eksik tamamladığı görülmüştür. 4. grubun bazı soruları cevaplarken SM kullanmadan cevapladıkları gözlenmiştir. Orijinal fikirler öne sürmede 1. grubun yeterli diğer grupların kısmen olduğu söylenebilir.

ÇY yardımıyla yapılan tangram kullanımıyla ilgili uygulamadan sonra öğretmenlerin SM kullanımına yönelik (tangram) ile ilgili görüşleri alınmıştır. Bu görüşler aşağıda Tablo 54’de özetlenmiştir.

Tablo 54

Öğretmenlerin tangram kullanımı ile ilgili görüşleri

Gruplar	Öğretmen	Materiyalin okulda var	Kurs başlangıcı nda derste kullanma etlir	Kurs bitiminde katkıst	Kurs sonrası derste kullanacakları konular
1.grup	Ö5	Var	Hiç	Evet	Çokgenler
	Ö6	Var	Hiç	Evet	Alandan hacim e geçiş
	Ö7	Var	Hiç	Evet	Olasılık, geometrik şekiller ve çokgenlerin çevresi
2.grup	Ö1	Var	Nadiren	Evet	Geometrik şekillerde, çevre vs.
	Ö2	Var	Nadiren	Evet	Eşlik ve benzerlik
3.grup	Ö8	Var	Nadiren	Evet	Olasılık ve çokgenlerin çevreleri
	Ö9	Var	Hiç	Evet	Çokgenlerin çevre, eşlik benzerlik
4.grup	Ö3	Var	Ara sıra	Evet	Eşlik ve benzerlik
	Ö4	Var	Nadiren	Evet	Eşlik ve benzerlik

Tablo 54 incelendiğinde Çalışmanın uygulandığı öğretmenlerin okullarının tümünde tangram materyalinin mevcut olduğu belirlenmiştir. Tangramın kurs başlangıcında özellikle süslemede kullanıldığı saptanmıştır. Kullanım sıklıklarına bakıldığında öğretmenlerin tangram materyalini nadiren kullandıkları veya hiç kullanmadıkları saptanmıştır. Alınan eğitim sonrası tangram materyalinin derste kullanımına yönelik bakış açısının olumlu yönde geliştiği görülmüştür. Çalışmaya katılan bütün öğretmenler olasılık konusunda tangram kullanımının kendilerine farklı bir bakış açısı kazandırdığını belirtmişlerdir. Kullanma sıklığı ortalamalarının bakıldıkları aralıklara göre olumlu yönde artış gösterdiği görülmüştür. Eğitim sonrası SM kullanımına “olabilir” veya “hayır” diyenlerin sınıf ortamı, mevcudu ve özellikle 8.sınıflarda zaman faktörüne dikkat çekilerek sebep olarak gösterilmiştir. Uygulamanın yapıldığı 9 öğretmenden 3’ünün derste bu SM’yi süsleme konusunda uyguladığı, diğer 6 öğretmenin ise SM’yi kullanmadığı belirtilmiştir. Etkinlik öncesi SM’yi kullanmayan 6 öğretmenin SM tanıtımı sonrası derste kullanma bakış açısının olumlu yönde değiştiği ayrıca SM’nin farklı konularda da kullanılabileceği yönünde yeni fikirler geliştirdikleri görülmüştür.

Tangramla ilgili etkinlik hazırlama konusunda 4 öğretmen cevap vermezken 5 öğretmen ise etkinlik oluşturmak yerine evet diyerek hangi konularda etkinlik oluşturacaklarını belirtmişlerdir. Kazanım olarak 5.sınıflarda çokgenler, çevre hesaplamada, öğrencilere farklı şekiller oluşturmada, eşlik benzerlik konusunda, olasılık konusunda, üst üste konularak alandan hacime geçişte, şekillerin tanıtımında, olasılık ve dersi sevdirmeye açısından kullanılabilir olarak belirtmişlerdir.

Sonuç olarak tangramın, farklı kullanım alanlarının olduğu görüşü gelişmiş, okullarda mevcut olmasına rağmen çalışmaya katılan öğretmenlerin neredeyse hiç kullanmadığı buna etken olarak tangramı kullanmayı bilmedikleri, bilen öğretmenlerin de daha sınırlı alanda kullandıkları söylenebilir. Tangramla olasılığın anlatımı çalışmaya katılan öğretmenlerin dikkatini çektiği ve farklı geldiği gözlenmiştir.

3.2. Her Bir SM'nin Tanıtımına Yönelik Sürecin Genel Değerlendirmesi

Yapılan etkinliklerde her SM'nin farklı özellikleriyle dikkat çektiği görülmüştür. Genel olarak SM'lerin öğrencilerin aktif yaşantılar kazanmasında, teorik bilgilerin anlamlandırılmasında ve öğrencilerin yaratıcılığını geliştirmede etkili olacağı görüşü gelişmiştir. Kullanma sıklığı ortalamalarının bakıldıkları aralıklara göre tüm SM'lerin kurs bitiminde olumlu yönde artış gösterdiği görülmüştür. Bazı SM'lerin okullarda olmadığı ve okullarda bulunan SM'lerin de öğretmenler tarafından farklı kullanım sıklıklarıyla kullanıldığı belirlenmiştir. Çalışmaya katılan öğretmenlerin derste SM'yi nasıl kullanacağı, SM'lerin farklı konu ve kazanımlarda kullanılabileceği fikri gelişmiş ve SM'lerin ÇY'ler ile beraber kullanılması, öğrencilerin izleyeceği yönergeleri daha açık hale getirdiğinden daha kullanışlı ve etkili olacağı fikri oluşmuştur.

3.1.3. Öğretmenlerin Katıldıkları HİE Kursunu Değerlendirmeleri

Öğretmenlerin katıldıkları HİE kursu sonrası derslerinde SM'nin etkili kullanımına yönelik planlama becerinizde meydana gelen değişikliklere yönelik görüşleri Tablo 55'de yer almıştır.

Tablo 55

Öğretmenlerin kurs sonunda kendilerinde meydana gelen değişime ilişkin görüşleri

Öğretmenlerdeki değişiklikler	f
Materyalin farklı kullanım alanını görmek	8
Hangi materyalin hangi konu- kazanım olduğunu öğrenmek	6
Farklı materyalleri tanımak	3
Materyali planlı kullanmak	1
Materyal ile ilgili farklı etkinlikler tasarlamak	1

Çalışmaya katılan öğretmenlerin yardım almak istediği SM(ler) ile ilgili görüşleri Tablo 56'da yer almaktadır

Tablo 56

Öğretmenlerin yardım almak istedikleri SM'ler

SM'ler	Kurs başlangıcında	Kurs sonrası
Tangram	1	3
Matematik zar seti	2	1
Örüntü blokları	1	
Yumurta tangramı	2	1

Tablo 56 (devam)

Öğretmenlerin yardım almak istedikleri SM'ler

SM'ler	Kurs başlangıcında	Kurs sonrası
Noktalı ve izometrik kâğıt		1
Onluk taban blokları		3
Çok küplüler		2
Hacim takımları		1
Cebir karoları		1

Tablo 56 incelendiğinde kurs başlangıcında SM kullanımı ile ilgili yardım almak isteyen sadece iki öğretmen fikir belirtirken kurs bitiminde SM kullanımı ile ilgili yardım almak isteyen öğretmen sayısı ve SM sayısında artış olduğu gözlenmiştir.

“SM’lerle ilgili bu kurs kapsamında aldığımız desteğin ne yönde devam etmesini istersiniz? belirtiniz.” sorusuna Ö7’nin “Diğer öğretmenlerde böyle bir çalışmayı katılmalı” şeklindeki cevabı tablodaki bulguları destekler niteliktedir.

Bu bölümü özetlersek; toplamda 13 ÇY uygulanmış ve öğretmenlerin tüm ÇY’leri ilgi ve istekle cevapladıkları görülmüştür. ÇY’leri grup halinde tartışma ve SM’leri kullanarak deneme yanılma yoluyla cevapladıkları görülmüştür. Her ÇY’nin ve bununla beraber kullanılan SM’nin farklı bir özelliği öne çıkmıştır. Öğretmenlerde SM kullanımı ile ilgili derse nasıl entegre edebilecekleri hususunda fikir oluşmuştur. SM’lerin kullanım alanlarını ve farklı alanlarda kullanılabileceklerini deneyimlemişlerdir. SM kullanımı ile ilgili kurs bitiminde olumlu görüş oluştuğu görülmüştür.

Bulguları özetlersek; kurs bitiminde SM kullanma sıklıklarında olumlu yönde artış olduğu görülmüştür. Öğretmenlerin SM kullanımına ilişkin görüşlerinde kurs bitiminde birçok açıdan çeşitlilik olduğu ve pozitif yönde gelişim gösterdiği anlaşılmıştır. Öğretmenlerin SM kullanımına ilişkin becerilerinde olumlu yönde gelişim kaydedildiği gözlenmiştir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde çalışmanın sonuçları tartışılmış ve bu doğrultuda öneriler yapılarak ileriye dönük yapılacak çalışmalar için önerilere yer verilmiştir.

Sonuçlar

Sonuçlar alt problemler doğrultusunda ele alınmıştır:

SM Kullanımına Yönelik Görüşlerdeki Değişime Ait Sonuç

HİE'ye katılan öğretmenlerin matematik öğretiminde SM kullanımını ile ilgili görüşlerine bakıldığında, kurs başlangıcına göre kurs bitiminde SM kullanımının olumlu yönlerine dair görüşlerinde artış olduğu görülmüştür. HİE sürecinde öğretmenlerin etkinlik yaparak aktif olmaları ve grup çalışması içerisinde yer almaları onların konu ile alakalı ilgi ve isteklerinin artmasını sağlamıştır. Piaget öğrenmenin gerçekleşebilmesi için somut nesnelere ve şekillerle birçok deneyimlere ihtiyaç olduğunu ileri sürer. Bu anlamda öğrenme sürecinde deneyim kazandırmanın öğrenmede etkililiği ve isteği artırdığı söylenebilir. Buna benzer şekilde Moyer (2001) derslerde bu nesnelere kullanım biçimleri ve özellikle öğretmenlerin bu konudaki bilgi, inanç ve deneyimlerinin önemli olduğunu söylemektedir.

Bu çalışmanın durum tespit aşamasında SM'lerin yaygın olarak okullarda bulunduğu tespit edilmiştir. SM'lerin okullarda yaygın olarak bulunmasına rağmen aynı oranda kullanılmadığı sonucuna varılmıştır. Bunun nedeninin SM'leri muhafaza etme, her ders için SM'leri taşıma, sınıf yapısı, konu özelliği, sınıf yönetimi, zaman faktörü olduğu yargısına varılmıştır. Buna bağlı olarak, Tuncay Yıldız (2012) çalışmasında SM kullanımını etkileyen faktörleri, SM'lerin nasıl kullanılacağını bilmemek, sınıf yönetimi, sınıftaki öğrenci sayısı, zaman kısıtlamaları, SM'lerin ellerinde bulunup bulunmaması olduğu sonucuna varmıştır. SM'lerin kullanımında dezavantaj olarak görülen zaman faktörü, HİE sonrası sorulan açık uçlu sorularda bazı SM'ler ile öğretimin daha kısa sürede

gerçekleştirilebileceği fikri ortaya çıkmış, dolayısıyla zaman faktörü aksine avantaj olarak değerlendirilmiştir.

HİE eğitim süresince teorik bilgilerin yanı sıra, ÇY'ler ile desteklenen SM etkinliklerinin yaptırılması, öğretmenlerin SM'leri kendi öğretimlerinde de kullanması fikrini pozitif yönde etkilemiştir. Ö8 bu düşüncesini “Burada öğrendiği kadarıyla kendi derslerimde de kullanmayı düşünüyorum.” şeklinde ifade etmiştir.

HİE süreci katılımcı öğretmenlerin SM'leri derslerine nasıl entegre edeceklerine ve hangi konu ve kazanımlarda kullanabileceklerine dair fikir oluşturmalarına olanak sağlamıştır. Ö8 bu durumu “Hangi materyali hangi amaç ve kazanım için daha etkili bir şekilde kullanabileceğimi öğrendim.” şeklinde ifade etmiştir. Buna benzer şekilde, Bozkurt ve Akalın (2010), çalışmalarında matematik öğretiminde öğrencilerin müfredat programından yeterince faydalanabilmeleri için materyal kullanımının zaruri olduğu halde, öğretmenlerin bu konudaki bilgi, beceri ve deneyimlerinin yeterli olmamasından ötürü materyal kullanımında zorluk yaşadıkları sonucuna ulaşmışlardır. Bununla birlikte Grant vd. (1996), “Çoğu öğretmen, materyallerin öğrenmeyi nasıl destekleyebileceği üzerinde çok da fazla düşünmeden bunları derslerinde kullanma çabasına girmektedir.” şeklinde ifade etmişlerdir. Dolayısıyla bu çalışmada ve geçmişte yapılan diğer çalışmalarda ulaşılan sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde materyal kullanımının öğretmenlerin bu yöndeki bilgi ve becerileri ile doğrudan ilgili olduğu ve eğitimde materyal kullanımının daha verimli olabilmesi için öğretmenlere seminer ve HİE verilmesi gerektiği sonucuna varılabilir.

Yapılan bu çalışmada HİE sonrasında SM'lerin kullanımının sağlayacağı en önemli etkinin öğrenilen konunun öğrencinin zihninde kalıcı olması, öğrenci tarafından anlamlandırılması ve somutlaştırılması olduğu belirlenmiştir. Benzer bir şekilde, Domino (2010) manipüle edilerek öğrenilen matematiksel kavramların daha uzun süre unutulmadan saklanabileceğini ifade etmiştir.

SM Kullanım Sıklığına Yönelik Görüşlerdeki Değişime Ait Sonuç

HİE sürecinde çalışmaya katılan öğretmenlerin kurs bitiminde en çok kullanacaklarını belirttikleri SM'lerin geometri alanında olduğu saptanmıştır. Buna etken olarak geometri konularının, şekillerin öğrencilerin zihninde canlandırmasının oldukça zor olması ve konu anlatımlarının giriş bölümünde dikkat

çekmede etkili olması söylenebilir. Okullarda bulunan SM'lerin daha çok geometri alanında olması da buna bir diğer etken olarak eklenebilir. Buna benzer şekilde; Bakker (2008), araştırmasında somut nesnelere yaşa uygun olarak kullanıldığında öğrencilerin uzamsal yeteneklerini önemli ölçüde geliştirdiği sonucuna ulaşmıştır.

HİE Kursu Sürecinde SM Kullanımına İlişkin Edinilen Bilgi ve Becerilere Yönelik Sonuç

HİE sürecinde bazı SM'lerin ait olduğu alanın dışında da kullanılması katılımcılar tarafından ilgiyle karşılanmış, SM'lerin farklı konu ve kazanımlarda da kullanılabilmesi katılımcılar tarafından öne sürülmüştür. Özellikle geometri alanında kullanılan Tangramın, HİE sürecinde hazırlanan ÇY'de olasılık alanında da kullanılması katılımcılarda SM'lerin kullanım alanının zenginleştirilebileceği fikrini oluşturmuştur.

SM'lerin ÇY'ler ile beraber kullanılması halinde, öğrencilerin izleyeceği yönergelerin açık ve anlaşılır olması açısından daha kullanışlı ve etkili olacağı fikri oluşmuştur. Buna etken olarak kalabalık sınıflarda SM kullanımının zor olması ve sınıf yönetiminin güç olduğu söylenebilir. SM kullanılırken öğrencilerin izleyeceği yönergelerin olmasının ve öğrenciye görelilik ilkesi göz önünde bulundurularak bireysel hızlarına göre ilerlemelerinin, SM'lerin etkililiğini artıran unsurlar olduğu söylenebilir.

HİE sürecinde, uygulanan ÇY'lerin ardından öğretmenlerin kullanılan SM hakkında görüşleri alınmış ve kullanılan SM ile ilgili kendilerinden öğretim etkinliği hazırlamaları istenmiştir, hazırlanan öğretim etkinliklerinde orijinal fikir öne sürmede zayıf kaldıkları görülmüştür. ÇY hazırlamayı daha önce deneyimlememeleri, o an yanlarında doküman olmayışı buna etken olarak düşünülebilir. SM ile uygulanan ÇY'lerde öğretmenlere yöneltilen nasıl bir strateji izlediniz, düşüncenizi belirtiniz sorularında genellikle işlemsel olarak bir strateji yazmadıkları veya ifade edemedikleri görülmektedir. Bu durumun sebebi öğretmenlerin öğrenim hayatı boyunca çoğunlukla çoktan seçmeli sınavlarla karşılaşmaları ve öğrencileri de merkezi sınavlara hazırlamaları düşünülebilir.

HİE sonrasında SM'lerle ilgili olarak kullanılan SM'ler arasında farklı özelliklerin dikkat çektiği belirlenmiştir. Öğretmenlerin bazı SM'lerin daha

kullanışlı olduğu, bazılarının ise daha eğlenceli olduğu vb. gibi görüşlere sahip olduğu görülmüştür.

Kullanışlılık bakımından geçmeli birim küpler dikkat çekmiştir. Buna etken olarak, geometrik yapılar oluşturulurken geçmeli birim küplerle yapılması yapının bir bütün olarak durması, dağılmaması ve farklı yönlerden görünümü rahatlıkla incelenebilmesi söylenebilir. Okullarda sadece birim küplerin bulunduğu geçmeli birim küplerin ise mevcut olmadığı sonucuna varılmıştır. Okullarda mevcut olan somut materyallere geçmeli birim küplerin eklenmesinin öğretimi zenginleştireceği ve böylece farklı etkinliklerin yapılmasına olanak sağlanabileceği söylenebilir.

HİE süresince dikkat çeken bir diğer nokta ise Onluk taban bloklarının özellikle beşinci ve altıncı sınıf düzeylerinde kullanılması gerektiği görüşü oluşmasıdır. Söz konusu düşünce öğrencilerin gelişim düzeyi dikkate alındığında Piaget'in zihinsel gelişim kuramında ortaya koyduğu somut işlemler dönemine denk gelmektedir.

HİE süresince dikkat çeken bir diğer noktanın ise çok karelilerin kullanımı ile ilgili olduğu görülmüştür. Çok kareliler takımının kullanım sürecinde öğretmenlerin ilgi ve isteğinin diğer SM'lerin kullanımına göre daha fazla olduğu görülmüştür. Bu materyalin etkinlik içerisinde cetvel, açıölçer ve izometrik kâğıt gibi diğer materyallerle desteklenmesinin buna etken olduğu düşünülebilir. Öğretmenler çok kareliler materyalini daha önce kullanmadıklarını belirtmişlerdir. Dolayısıyla öğretmenlerin bu materyali ilk defa kullanacak olmaları materyali kullanırken ilgili ve istekli olmalarının bir diğer sebebi olarak gösterilebilir. Ayrıca öğretmenlerin grup içerisinde tartışarak ÇY'leri cevaplamalarının SM kullanımı ile ilgili farklı bakış açıları geliştirmelerine yardımcı olduğu görülmüştür.

HİE sonrasında SM'lerle ilgili varılan sonuçlarda, öğrencilerin yaratıcılığını geliştirmede Tangram özellikle dikkat çekmiştir. Birçok konu ve kazanımda uygulanabilmesi ve ayrıca tangramın öğrenciler tarafından daha çok oyun olarak görülmesinin buna etken olduğu söylenebilir. Söz konusu durum Ö3 tarafından "Daha önce kullanmadığım materyallerle de çalışma yaptık. Bu da daha fazla konuda materyal kullanabileceğimi gösterdi. Bazı materyalleri farklı konularda uygulayabileceğim algısı oluşturdu." şeklinde ifade edilmiştir.

HİE kursunda öğretmenlerin özellikle cetvel, açıölçer, noktalı, kâğıt, izometrik kâğıt, çembersel kâğıt gibi SM'lerin kullanılması gerektiği görüşü oluşmuştur.

Öneriler

Öğretmenlerin daha az sıklıkla derslerinde kullandıkları SM'lerin kurs bitiminde kullanım sıklıklarında olumlu yönde artış olduğu görülmüştür. Öğretmenlerin SM kullanımına gerçekte olumlu baktığı gözlemlenmiştir. Dolayısıyla öğretmenlerin SM kullanımı ile ilgili olarak bilgi ve becerilerini artırmaya yönelik çalışmaların yapılmasının faydalı olabileceği söylenebilir.

Yapılan çalışmada öğretmenlerin bazı SM'leri kullanmayı bilmedikleri görülmüştür. Ancak HİE sürecinde öğretmenlerin aktif oldukları, SM kullanımını öğrenmede istekli oldukları gözlenmiştir. Bu bağlamda ileride yapılabilecek çalışmalarda SM destekli HİE'lerin artırılması gerektiği söylenebilir.

Verilecek olan HİE'lerde, eğitimin sadece powerpoint sunuları ile değil öğretmenlerin aktif olabileceği uygulamalara yer verilerek planlanması eğitimi daha da etkili kılacaktır.

Çalışmada ulaşılan bir diğer sonuç öğretmenlerin ÇY hazırlama noktasında eksik kaldıklarının görülmesidir. Kurs bitiminde öğretmenlerden kullanılan SM'nin yer aldığı bir öğretim etkinliği tasarlaması istenmiş, ancak öğretmenler bu konuda yetersiz kalmışlardır. Bu bağlamda öğretmenlerin SM kullanım bilgi ve becerilerinin artırılması bakımından SM ile hazırlayabilecekleri ÇY'ler tasarlama etkinlikleri ile desteklenmesi faydalı olacaktır.

Bu çalışmada birçok SM aracılığıyla konu ve kazanım ele alınarak uygulamalar yapılmıştır. İleride yapılacak çalışmalarda ise belirli bir SM ele alınarak çalışma yapılabilir ve bu SM, konu ve kazanımlara ilişkin daha detaylı bilgilere ulaşılabilir. Özellikle öğrencilerin öğrenmede daha çok güçlük yaşadıkları kazanımlara yoğunlaşılabilir.

Bu çalışmada özellikle Tangram, Geçmeli Birim Küpler ve Çok Kareliler öğretmenler tarafından farklı yönleri itibariyle ilgiyle uygulandığı gözlemlenmiştir. Bu bakımdan SM'lerin hangi özellikleri itibariyle öğretmenlerin ve öğrencilerin dikkatini çektiği araştırılabilir.

SM kullanımında en önemli dezavantaj olarak görülen zaman faktörü göz önünde bulundurularak matematik uygulamaları, zekâ oyunları gibi seçmeli derslerde SM kullanımı yer alması önerilebilir.

SM'lerin ÇY'ler ile beraber kullanılması halinde, öğrencilerin izleyeceği yönergelerin olmasının ÇY'leri daha kullanışlı ve etkili hale getireceği fikri oluşmuştur. Özellikle kalabalık sınıflarda SM kullanımı ve sınıf yönetimi güç olduğu için SM'lerin ÇY ile beraber kullanılması önerilebilir.

Öğrencilerin hem yaratıcılığını geliştirmede hem de kendilerinin aktif olarak yaşantılar sağlaması için proje ödevi olarak bu SM'lerle etkinlik oluşturmaları veya yapabilecekleri düzeyde bir materyal tasarımları istenebilir.

Öğrenci gelişim düzeyi dikkate alındığında somut işlemler evresinden soyut işlemler evresine geçişlerinin ilkökul ile ortaokulun ilk yılları arasına denk geldiğinden özellikle 5. sınıflarda ve 6. sınıflarda SM kullanımı artırılabilir.

Kursta öğretmenlerde özellikle cetvel, açıölçer, noktalı, kâğıt, izometrik kâğıt, çembersel kâğıt gibi SM'lerin kullanılması gerektiği görüşü oluşmuştur. Bu bakımdan ders kullanımında bu SM'lerin kullanımı artırılabilir.

Bazı SM'lerin okullarda bulunmadığı belirlenmiştir. Öğretmenler tarafından sene başında bir liste yapılması halinde olmayan SM'lerin temini için idareye bildirim yapılabilir ve temini sağlanabilir.

Yapılan araştırma da öğretmenlerin özellikle 5. ve 6. sınıflarda SM kullanılması gerektiği görüşünü belirtmişlerdir. İleriye dönük yapılacak çalışmalarda 5. ve 6. sınıf öğrencileriyle çalışılabilir veya 5. ve 6. Sınıf kazanımlarına yönelik etkinlikler tasarlanabilir.

Yine ileride yapılacak araştırmalarda SM kullanımı ile ilgili öğretmenlerle ve öğrencilerle birebir çalışılabilir. Bunun sonucunda ortaya çıkan aynı veya farklı yöndeki görüşlerden faydalanılarak SM'lerin kullanım alanı zenginleştirilebilir.

KAYNAKLAR

- Asilsoy, Ö. (2007). *Biyoloji öğretmenleri için proje tabanlı öğrenme yaklaşımı konulu bir hizmet içi eğitim kurs programı geliştirilmesi ve etkililiğinin araştırılması*. (Yüksek Lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi> adresinden edinilmiştir.
- Bakkaloğlu, E. (2007). *İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Somut Materyalleri Öğretiminde Kullanmaya Yönelik Özyeterlilik İnanışları*. (Yüksek Lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi> adresinden edinilmiştir.
- Ball, D. L. (1990). The mathematical understandings that prospective teachers bring to teacher education. *The Elementary School Journal*, 90(4), 449-466.
- Ball, D. L. (1992). Magical hopes: Manipulatives and the reform of math education. *American Educator: the professional journal of the American Federation of Teachers*, 16(2).
- Bakker, A. B. (2008). The work-related flow inventory: Construction and initial validation of the WOLF. *Journal of Vocational Behavior*, 72(3), 400-414.
- Baykul Y. (2002). İlköğretimde matematik öğretimi (6-8. sınıflar için), Pegem Yayıncılık.
- Baykul, Y. (2004). 6.-8. Sınıflar için ilköğretimde matematik öğretimi. Ankara: Pegem A Yayıncılık, ss.256.
- Bayram, S. (2004). *Somut modellerle öğretimin sekizinci sınıf öğrencilerinin geometri başarısına ve geometriye yönelik tutumuna etkisi*. (Yüksek Lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi> adresinden edinilmiştir
- Bayram, S. (2004). *Somut modellerle öğretimin sekizinci sınıf öğrencilerinin geometri başarısına ve geometriye yönelik tutumuna etkisi*. (Yüksek Lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi> adresinden edinilmiştir
- Birgin, O., & Tutak, T. (2008). *Geometri Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisi*, VIII. International Educational Technology Conference (IETC)'nde sunulan bildiri, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Eskişehir, Türkiye.

- Boyer, C. B. & Merzbach, U. C. (1991). *A History of Mathematics* (2nd ed.). New York: John Wiley & Sons.
- Bozkurt, A. & Akalın, S. (2010). Matematik öğretiminde materyal geliştirmenin ve kullanımının yeri, önemi ve bu konuda öğretmenin rolü. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 27, 56.
- Bütüner, S. Ö. (2008). 8. Sınıf denklemler konusunun matematik tarihi kullanılarak öğretimi. *İlköğretim Online Dergisi*, 7(3), 6-10.
- 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.
- Cain-Caston, M. (1996). Manipulatives Queen. *Journal of Instructional Psychology*, 23(4), 270-274.
- Carpenter, T. P., Fennema, E., & Franke, M. L. (1996). Cognitively guided instruction: A knowledge base for reform in primary mathematics instruction. *The Elementary School Journal*, 97(1), 3-20.
- Clements, D. H. & McMillen, S. (1996). Rethinking Concrete Manipulatives. *Teaching Children Mathematics*, 2, 270-279.
- Clements, D. H. (1999). “Concrete” manipulatives, concrete ideas. *Contemporary Issues in Early Childhood*, 1(1),45–60.
- Corbin, J., Strauss, A., & Strauss, A. L. (2014). *Basics of qualitative research*. Sage.
- Çakıroğlu, E. & Yıldız, B. T. (2007). Turkish Preservice Teachers’ Views About Manipulative Use in Mathematics Education. In C. S. Sunal & M. Kagendo (Eds.), *The Enterprise of Education*, (pp. 275-289). Information Age Publishing Inc.
- Çepni, S. (2009). *Araştırma ve Proje Araştırmalarına Giriş* (4.baskı). Trabzon: Pegem Yayıncılık.
- Çepni, S. (2014). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş*, (Genişletilmiş 7. Baskı). Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çetin, H., Aydın, S., & Yazar, M. İ., (2019). Ortaokul matematik öğretmenlerinin manipülatif kullanımına ilişkin tutumlarının ve ihtiyaçlarının incelenmesi. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 10(17), 1-1179-1200. DOI: 10.26466/opus.525024

- Denzin, Norman K. & Lincoln, Yvonna S. (1998). *Collecting and Interpreting Qualitative Materials*. London: Sage Publication,
- Dişbudak, Ö. (2017). *The effect of Using Concrete Manipulative and Geogebra on Fifth Grade Students' Achievement in Quadrilaterals*. (Yüksek Lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi> adresinden edinilmiştir.
- Dokur, N. (2013). *Somut materyal ve Geometer's Sketchpad destekli eğitimlerin matematik öğretmenliği öğrencilerinin başarılarına ve çözümlerinin açıklamalarına etkilerinin incelenmesi*. (Yüksek Lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi> adresinden edinilmiştir
- Doias, E.D. (2013). *The Effect of Manipulatives on Achievement Scores in the Middle School Mathematics Class*. (Doctoral dissertation). Retrieved from ProQuest Dissertations & Theses Database. (UMI No. 3277692).
- Domino, J. (2010). *The effects of physical manipulatives on achievement in mathematics in grades K-6: A Meta-Analysis*. (Doctoral dissertation). Retrieved from <http://www.ohiolink.edu/etd/>
- Driscoll, M. (1984). What research says. *Arithmetic Teacher*, 31(6), 34-35.
- Durmuş, S. & Karakirik, E. (2006). Virtual manipulatives in mathematics education: A theoretical framework. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 5(1), 12.
- Durmuş, S., Toluk, Z., & Olkun, S. (2002, Eylül). *Sınıf öğretmenliği ve matematik öğretmenliği öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri*. 5.Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildiri, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- EARGED, (2008). İlköğretim Okullarında Görev Yapan Matematik Öğretmenlerinin Hizmet İçi Eğitim İhtiyaçları, Millî Eğitim Bakanlığı, Ankara.
- Ekiz, D. (2017). *Bilimsel Araştırma Teknikleri: Yaklaşım, Yöntem ve Teknikler* (Genişletilmiş 5. Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Enki, K. (2014). *Effects Of Using Manipulatives On Seventh Grade Students' Achievement In Transformation Geometry And Orthogonal Views Of Geometric Figures*. (Yüksek Lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi> adresinden edinilmiştir.

- Fraenkel, J. R. & Wallen, N. E. (2008). *How to design and evaluate research in education (Sixth Editions)*. New York: McGraw-Hill Higher Education.
- Fuson, K.C. & Briars, D.J. (1990). Using a base-ten blocks learning / teaching approach for first and second grade place-value and multidigit addition and subtraction. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21, 180-206.
- Gökdere, M. & Çepni, S., 2004. Üstün yetenekli öğrencilerin fen öğretmenlerinin hizmet içi ihtiyaçlarının değerlendirilmesine yönelik bir çalışma; Bilim Sanat Merkezi örnekleme. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 1-14.
- Gökmen, A. (2012). *İlköğretim Matematik ve Sınıf Öğretmenlerinin Matematik Eğitiminde Materyal (Manipulatif) Kullanmaya Yönelik İnançları ile Kullanım Düzeyleri Arasındaki İlişki*. (Yüksek Lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi> adresinden edinilmiştir.
- Gökmen, A., Budak, A. & Ertekin, E. (2016). İlköğretim öğretmenlerinin matematik öğretiminde somut materyal kullanmaya yönelik inançları ve sonuç beklentileri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(3), 1213-1228.
- Graham, J. (2013). *Concrete Math Manipulatives in Upper Elementary Mathematics Classrooms*. (Doctoral dissertation). Retrieved from ProQuest Dissertations & Theses Database. (UMI No. 3277692).
- Grant, S. G, Peterson, P. L. & 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*, VIII. International Educational Technology Conference (IETC)'nde sunulan bildiri, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Eskişehir, Türkiye.
- Gürbüz, R. (2006). Olasılık kavramlarıyla ilgili geliştirilen öğretim materyallerinin öğrencilerin kavramsal gelişimine etkisi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 59-68.
- Gürbüz, R. (2007). Olasılık konusunda geliştirilen materyallere dayalı öğretime ilişkin öğretmen ve öğrenci görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15 (1), 259-270.

- Güven, S. (2006). Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme dersinin kazandırdığı yeterlikler yönünden değerlendirilmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(2), 165-179.
- Hacıömeroğlu, G. & Apaydın, S. (2009). Tangram etkinliği ile çevre ve alan hesabı. *İlköğretim Online*, 8 (2), 1-6.
- Hartshorn, R., & Boren, S. (1990). Experimental learning of mathematics: Using manipulatives. ERIC Digest.
- Hawkins, V. H. (2007). *The Effects of Math Manipulatives on Student Achievement in Mathematics* (Doctoral dissertation), Retrieved from ProQuest Dissertations & Theses Database. (UMI No. 3277692).
- Heddens, J. W., & Speer, W. R. (2005). *Today's Mathematics, Concepts and Classroom Methods, and Instructional Activities*. Wiley.
- Herbert, E. (1985). One point of view: Manipulatives are good mathematics. *Arithmetic Teacher*, 32, 4.
- Hiebert, J. & Carpenter, T. P. (1992). Learning and Teaching with Understanding. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 65-97). New York: Macmillan.
- Howard, P., Perry, B. & Tracey, D. (1997, December). Mathematics and manipulatives: Comparing primary and secondary mathematics teachers' views. Paper presented at Annual Meeting of the Australian Association for Research in Education Brisbane, Australia (ED 461 502).
- Huetinck L. & Munshin S. N. (2004). *Teaching Mathematics for the 21st Century* (2nd ed.). New Jersey: Pearson Education.
- Hynes, M. (1986). Selection criteria. *Arithmetic Teacher*, 33 (6), 11-13.
- İnan, C. (2006). Matematik öğretiminde materyal geliştirme ve kullanma. *DÜ Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7, 47-56.
- Kablan, Z., Baran, T., Işık, Ç., Kal, F. M., & Hazer, Ö. (2013). PowerPoint öğretim materyalleri ile somut öğretim materyallerin öğrenme etkililiği açısından karşılaştırılması. *Eğitim ve Bilim*, 38(170).
- Kablan, Z., Topan, B., & Erkan, B. (2013). Effectiveness of material use in classroom teaching: A meta-analysis study. *Educational Sciences in Theory and Practice*, 13(3), 1629-1644.

- Kadagöl, E. (2018). *Somut Materyal Kullanımının 8. Sınıf Öğrencilerinin Zihinde Döndürme Becerilerine Etkisi*. (Yüksek Lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi> adresinden edinilmiştir.
- Kaleci F. (2018). Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Matematik Eğitimi Sürecine Entegrasyonuna Yönelik Hizmet İçi eğitim Programı Uygulaması ve Etkililiği. (Doktora tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi> adresinden edinilmiştir.
- Kaleli Yılmaz, G. (2012). *Matematik öğretiminde bilgisayar teknolojisinin kullanımına yönelik tasarlanan HİE kursunun etkililiğinin incelenmesi: Bayburt ili örneği*. (Doktora tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi> adresinden edinilmiştir.
- Kaptan, F. (2005). *Fen Bilgisi Öğretiminde Kullanılan Araç ve Gereçler*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Kara, Y., & Özgün-Koca, S. A. (2004). Buluş yoluyla öğrenme ve anlamlı öğrenme yaklaşımlarının matematik derslerinde uygulanması: " İki terimin toplamının karesi" konusu üzerine iki ders planı. *İlköğretim online*, 3(1).
- Karasar, N. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemi* (31. Baskı). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Karasolak, K., Tanrıseven, I. & Yavuz Konakman, G. (2013). Öğretmenlerin hizmet içi eğitim etkinliklerine ilişkin tutumlarının belirlenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(3), 997-1010.
- Kazu, H., & Yeşilyurt, E. (2008). Öğretmenlerin öğretim araç-gereçlerini kullanım amaçları. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(2), 175-188.
- Kelly, C. A. (2006). Using manipulatives in mathematical problem solving: A performance-based analysis. *The mathematics enthusiast*, 3(2), 184-193.
- Kennedy, L., & Tipps, S. (1994). *Guiding children's learning of mathematics*, Belmont, CA: Wadsworth h.
- Komis, V., Ergazaki, M., & Zogza, V. (2007). Comparing computer-supported dynamic modeling and "paper & pencil" concept mapping technique in students' collaborative activity. *Computers & Education*, 49(4), 991-1017.

- Kukey, E., Gunes, H. & Genc, Z. (2019). Experiences of classroom teachers on the use of hands-on material and educational software in math education. *World Journal on Educational Technology: Current Issues*. 11(1), 74–86.
- Kurt, Ş. (2002) Fizik Öğretiminde Bütünleştirici Öğrenme Kuramına Uygun Çalışma Yapraklarının Geliştirilmesi (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi> adresinden edinilmiştir.
- Küçükahmet, L. (2008). *Öğretimde planlama ve değerlendirme* (22. Basım). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Leininger, M. (1994). *Evaluation criteria and critique of qualitative research studies*. J.M. Morse (Ed.), *Critical issues in qualitative research methods* (pp. 95115). Newbury Park, CA: Sage.
- Marshall, L. & Swan, P. (2005). *Developing mathematical thinking with the assistance of manipulatives*. Paper presented at the Reform, Revolution and Paradigm Shifts in Mathematics Education Conference, Malaysia.
- McDiarmid, G. W., Ball, D. L., & Anderson, C. W. (1989). Why staying one chapter ahead doesn't really work: Subject-specific pedagogy (Vol. 88, No. 6). National Center for Research on Teacher Education, Michigan State University.
- MEB (2001). 2001 Yılı Öğretmenlerin Hizmetiçi Eğitim Planları <https://oygm.meb.gov.tr/www/hizmetici-egitim-planlari/icerik/28> adresinden 21.03.2015 tarihinde edinilmiştir.
- MEB (2002). 2002 Yılı Öğretmenlerin Hizmetiçi Eğitim Planları <https://oygm.meb.gov.tr/www/hizmetici-egitim-planlari/icerik/28> adresinden 21.03.2015 tarihinde edinilmiştir.
- MEB (2003). 2003 Yılı Öğretmenlerin Hizmetiçi Eğitim Planları <https://oygm.meb.gov.tr/www/hizmetici-egitim-planlari/icerik/28> adresinden 21.03.2015 tarihinde edinilmiştir.
- MEB (2004). 2004 Yılı Öğretmenlerin Hizmetiçi Eğitim Planları <https://oygm.meb.gov.tr/www/hizmetici-egitim-planlari/icerik/28> adresinden 21.03.2015 tarihinde edinilmiştir.

- MEB (2005). 2005 Yılı Öğretmenlerin Hizmetiçi Eğitim Planları <https://oygm.meb.gov.tr/www/hizmetici-egitim-planlari/icerik/28> adresinden 21.03.2015 tarihinde edinilmiştir.
- MEB (2006). 2006 Yılı Öğretmenlerin Hizmetiçi Eğitim Planları <https://oygm.meb.gov.tr/www/hizmetici-egitim-planlari/icerik/28> adresinden 21.03.2015 tarihinde edinilmiştir.
- MEB (2007). 2007 Yılı Öğretmenlerin Hizmetiçi Eğitim Planları <https://oygm.meb.gov.tr/www/hizmetici-egitim-planlari/icerik/28> adresinden 21.03.2015 tarihinde edinilmiştir.
- MEB (2008). 2008 Yılı Öğretmenlerin Hizmetiçi Eğitim Planları <https://oygm.meb.gov.tr/www/hizmetici-egitim-planlari/icerik/28> adresinden 21.03.2015 tarihinde edinilmiştir.
- MEB (2009). 2009 Yılı Öğretmenlerin Hizmetiçi Eğitim Planları <https://oygm.meb.gov.tr/www/hizmetici-egitim-planlari/icerik/28> adresinden 21.03.2015 tarihinde edinilmiştir.
- MEB (2009a). *İlköğretim matematik dersi 1-5. sınıflar öğretim programı ve kılavuzu*. Ankara: MEB Yayınları.
- MEB (2010). 2010 Yılı Öğretmenlerin Hizmetiçi Eğitim Planları <https://oygm.meb.gov.tr/www/hizmetici-egitim-planlari/icerik/28> adresinden 21.03.2015 tarihinde edinilmiştir.
- MEB (2011). 2011 Yılı Öğretmenlerin Hizmetiçi Eğitim Planları <https://oygm.meb.gov.tr/www/hizmetici-egitim-planlari/icerik/28> adresinden 21.03.2015 tarihinde edinilmiştir.
- MEB (2012). 2012 Yılı Öğretmenlerin Hizmetiçi Eğitim Planları <https://oygm.meb.gov.tr/www/hizmetici-egitim-planlari/icerik/28> adresinden 21.03.2015 tarihinde edinilmiştir.
- MEB (2013). 2013 Yılı Öğretmenlerin Hizmetiçi Eğitim Planları <https://oygm.meb.gov.tr/www/hizmetici-egitim-planlari/icerik/28> adresinden 21.03.2015 tarihinde edinilmiştir.
- MEB (2013e). *Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programı (9-12)*. Ankara: MEB Yayınları.

- MEB (2014). 20014 Yılı Öğretmenlerin Hizmetiçi Eğitim Planları <https://oygm.meb.gov.tr/www/hizmetici-egitim-planlari/icerik/28> adresinden 21.03.2015 tarihinde edinilmiştir.
- MEB (2017). Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlikleri. Ankara: Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü. https://oygm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2017_12/11115355_YYRETM_ENLYK_MESLEYY_GENEL_YETERLYKLERY.pdf adresinden 14.11.2017 tarihinde edinilmiştir.
- MEB (2018). Matematik Dersi Öğretim Programı. <http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201813017165445> MATEMATİK BÖLÜMÜ 2018-2019 YILI ÖĞRETİM PROGRAMI 2018v.pdf adresinden 11.04.2018 tarihinde edinilmiştir.
- MEB, (2005). *İlköğretim Matematik Dersi (1-5. Sınıflar) Öğretim Programı ve Kılavuzu*. Ankara: MEB Yayınları.
- MEB, (2009b). *İlköğretim matematik dersi 6-8. sınıflar öğretim programı ve kılavuzu*. Ankara: MEB Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB, (2011a). *İlköğretim matematik 5 öğretmen kılavuz kitabı*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- MEB, (2011b). *İlköğretim matematik 6 öğretmen kılavuz kitabı*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- MEB, (2011c). *İlköğretim matematik 7 öğretmen kılavuz kitabı*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- MEB, (2011d). *İlköğretim matematik 8 öğretmen kılavuz kitabı*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- MEB, (2013a). *Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı*. Ankara: MEB Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB, (2013b). *Ortaokul matematik 5. sınıf 1./2. kitap*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- MEB, (2013c). *İlköğretim matematik 6 öğretmen kılavuz kitabı* (3. baskı). Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- MEB, (2013d). *İlköğretim matematik 7 öğretmen kılavuz kitabı* (2. baskı). Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları.

- Miles, M. B., Huberman, A. M., Huberman, M. A., & Huberman, M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. sage.
- Moyer, P. S. (2001). Are we having fun yet? How teachers use manipulatives to teach mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 47(2), 175-197.
- National Council of Teachers of Mathematics (Ed.). (2000). *Principles and standards for school mathematics* (Vol. 1).
- Odabaşı, H. (2013). Öğretmenlikte mesleki gelişimin planlanması. I. Kabakçı-Yurdakul (Ed.), *Öğretmenlikte mesleki gelişim içinde* (s. 81-98). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Ogg, B. (2010). *What is the impact of math manipulatives on student learning? Ohio University the faculty of the college of education*. (Master's Research Project). Available from ProQuest Dissertations and Theses database. (UMI No. 1434728).
- Olkun, S. (1999). *Stimulating Children's Understanding of Rectangular Solids Made of Small Cubes*. Available from ProQuest Dissertations and Theses database. (UMI No. 1434728).
- Olkun, S. (2001). Öğrencilerin hacim formülünü anlamlandırmalarına yardım edelim. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri* 1(1), 181-190.
- Olkun, S. (2003). Comparing computer versus concrete manipulatives in learning 2D geometry. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 22(1), 43-56
- Özdemir, İ. E. Y. (2008). Sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretiminde materyal kullanımına ilişkin bilişsel becerileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(35), 362-373.
- Özkurt, H. & Yeğin, D. (2009). *Matematik Öğretimi- Bursa İlköğretim Müfettişleri*. Bursa.
- Özmantar F. & Bingölbali E. (2009). *Etkinlik Tasarımı ve Temel Tasarım Prensipleri, ilköğretimde Kavram Yanılgıları ve Çözüm Yolları*. Ankara: Pegem Akademi.
- Öztürk, C. & Oltuoğlu, R. (2003). *Sosyal Bilgiler Öğretiminde Edebi Ürünler ve Yazılı Materyaller*. (2. Baskı). Ankara: Pegem Yayıncılık.

- Parham, J. L. (1984). A meta-analysis of the use of manipulative materials and student achievement in elementary school mathematics. Retrieved from ProQuest Dissertations & Theses Database. (UMI No. 3277692).
- Pişkin M. (2010). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının somut modelleri matematik eğitiminde kullanmaya yönelik öz yeterliklerinin ve sonuç beklentilerinin incelenmesi.* (Yüksek Lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi> adresinden edinilmiştir.
- Raphael, D., & Wahlstrom, M. (1989). The influence of instructional aids on mathematics achievement. *Journal for Research in Mathematics Education*, 173-190.
- Resnick, L., & Omanson, S. (1987). Learning to understand arithmetic. *Advances in instructional psychology*.
- Reys, R. E. (1971). Considerations for teachers using manipulative materials. *Arithmetic Teacher*, 18, 551-558.
- Sands, M. & Özçelik, D. A. (1997). *Okullarda Uygulama Çalışmaları, Öğretmen Eğitimi Dizisi, YÖK/ Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi, Ankara.*
- Seale, C. (2001). Qualitative methods: Validity and reliability. *European Journal of Cancer Care*, 10(2), 133-134
- Senemoğlu, N. (2002). *Gelişim Öğrenme ve Öğretim Kuramdan Uygulamaya.* Ankara: Gazi Kitabevi.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational researcher*, 15(2), 4-14.
- Smith, M. K. (2009). Johann Heinrich Pestalozzi <http://www.infed.org/thinkers/et-pest.htm> adresinden 01. 06. 2019 tarihinde edinilmiştir.
- Sowell, E. J. (1989). Effects of manipulative materials in mathematics instruction. *Journal for research in mathematics education*, 498-505.
- Spikell, M. A. (1993). *Teaching mathematics with manipulatives: A resource of activities for the K-12 teacher.* Allyn & Bacon.
- Stein, M. K., & Bovalino, J. W. (2001). Manipulatives: One piece of the puzzle. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 6(6), 356.

- Subaşı, M., & Okumuş, K. (2017). Bir araştırma yöntemi olarak durum çalışması. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(2), 419-426.
- Suydam, M. N., & Higgins, J. L. (1977). *Activity-Based Learning in Elementary School Mathematics: Recommendations from Research*.
- Şenel, T. (2008). *Fen ve Teknoloji öğretmenleri için alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerine yönelik bir hizmet içi eğitim programının etkililiğinin araştırılması*. (Yüksek Lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi> adresinden edinilmiştir.
- Şengül, S., & Körükcü, E. (2012). Tam sayılar konusunun görsel materyal ile öğretiminin altıncı sınıf öğrencilerinin matematik başarıları ve kalıcılık düzeylerine etkisi. *International Online Journal of Educational Sciences*, 4(2), 489-508.
- Tahan Ş. G., (2013). *İlköğretim matematik 8 öğretmen kılavuz kitabı*. Ankara: Can Matematik Yayınları.
- Tall, D. (1991). *Advanced mathematical thinking* (11th ed.). Springer Science & Business Media.
- Tekin S. & Ayas, A. (2008). Kimya öğretmenleri için geliştirilen bir hizmet-içi eğitim kursunun değerlendirilmesi: Trabzon örneği. *Milli Eğitim Dergisi*, 178, 65-79.
- Thompson, P. W. (1994). Concrete materials and teaching for mathematical understanding, *Arithmetic Teacher*, 41(9), 556-558.
- Toptaş, V. (2008). Geometri alt öğrenme alanlarının öğretiminde kullanılan öğretim materyalleri ile öğretme-öğrenme sürecinin bir birinci sınıfta incelenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 41(1), 299-323.
- Toptaş, V., Çelik, S., & Karaca, E. T. (2012). Pedagogical materials use of primary grade teachers in mathematics education. *İlköğretim Online*, 11(4).
- Tuncay Yıldız, B. (2004). *Matematik öğretmen adaylarının somut materyal kullanımına karşı tutumları: Alan eğitimi dersinin etkisi*. (Yüksek Lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi> adresinden edinilmiştir.
- Tuncay Yıldız, B. (2012). Bir özel okulda ilköğretim ikinci kademe matematik derslerinde materyal kullanımını üzerine bir durum çalışması: Öğretmen ve

- öğrenci görüşleri. (Doktora tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi> adresinden edinilmiştir.
- Tuncel, M., Argon, A., Kartallıoğlu, S., & Kaya, S. (2011). Journal of Educational and Instructional Studies in The World November 2011, Volume: 1 Issue: 1 Article: 14 ISSN: 2146-7463
- Tuncer, D. (2008). *Materyal Destekli Matematik Öğretiminin İlköğretim 8.Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarısına ve Başarının Kalıcılık Düzeyine Etkisi*. (Yüksek Lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi> adresinden edinilmiştir.
- Tutak, T. (2008). *Somut nesnelere ve dinamik geometri yazılımı kullanımının öğrencilerin bilişsel öğrenmelerine, tutumlarına ve Van Hiele geometri anlama düzeylerine etkisi*. (Doktora Tezi). Karadeniz Teknik University, Institute of Natural Sciences, Trabzon.
- Tutak, T., Gün, Z., & Emül, N. (2010). *Matematik Eğitiminde İlköğretim Düzeyinde Kavramla İlgili Yapılan Çalışmaların Bir Değerlendirmesi*. 9. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu'nda sunulan bildiri, Fırat Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Elâzığ.
- Ubuz, B., & Erdoğan, B. (2019). Effects of physical manipulative instructions with or without explicit metacognitive questions on geometrical knowledge acquisition. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 17(1), 129-151.
- Uttal, D. H., Scudder, K. V., & De Loache, 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.
- Uygur, M. (2005). *Fen Bilgisi Öğretiminde Kavram Öğretimi ve Kavram Haritalarının Önemi*. (Tezsiz Yüksek Lisans Dönem Projesi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi> adresinden edinilmiştir.
- Uysal Koğ, O., & Başer, N. (2011). Görselleştirme yaklaşımının matematikte öğrenilmiş çaresizliğe ve soyut düşünmeye etkisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(3), 89-108.

- Ünlü, M. (2017). Pre-Service mathematics teachers' views about using instructional materials in mathematics lessons. *Journal of Theory and Practice in Education*, 13(1), 10–34.
- Van de Walle, J. A. (2001). *Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally* (4th ed.). New York: Longman.
- Van de Walle, J. A. (2007). *Elementary and middle school mathematics: Teaching developmentally* (6th ed.). Boston, MA: Pearson / Allyn and Bacon.
- Verschaffel, L., Janssens, S., & Janssen, R. (2005). The development of mathematical competence in Flemish preservice elementary school teachers. *Teaching and teacher education*, 21(1), 49-63.
- Worth, J. (1986). By way of introduction. *Arithmetic Teacher*, 33 (6), 2-3.
- Yağcı, F. (2010). *Somut Modellerle Öğretimin 8. Sınıf Öğrencilerinin Olasılık Başarısına ve Olasılığa Yönelik Tutumlarına Etkisi*. (Yüksek Lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi> adresinden edinilmiştir.
- Yanpar, T. & Yıldırım, S. (1999). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Yaşar, Ş. & M. Gültekin. (2007). *Sosyal Bilgiler Öğretiminde Araç-Gereç Kullanımı Hayat Bilgisi ve Sosyal Bilgiler Öğretimi*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Yaşar, Ş. (1998). Yapısalcı kuram ve öğrenme-öğretme süreci. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1-2), 68-75.
- Yazıcı, K. (2006). Sosyal bilgilerde kullanılan görsel araçlar: haritalar-küreler, resimler, tablolar ve grafikler. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (15), 651-662.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2008). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (6.Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (10. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldız, B. (2009). *Üç boyutlu sanal ortam ve somut materyal kullanımının uzamsal görselleştirme ve zihinsel döndürme becerilerine etkileri*. (Yüksek Lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi> adresinden edinilmiştir.

- Yılmaz N. (2013). *İlköğretim Matematik Öğretmenlerine Yansıtıcı ve Düşünme Becerisini Kazandırmaya Yönelik Hazırlanan HİE Kursunun Uygulanması ve Değerlendirilmesi*. (Yüksek Lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi> adresinden edinilmiştir.
- Yin, Robert K. (2003). *Case Study Research: Design and methods* (3rd. ed.). Beverley Hills, CA: Sage Publications.
- Yolcu, B. (2008). *Altıncı sınıf öğrencilerinin uzamsal becerilerinin somut modeller ve bilgisayar uygulamaları ile geliştirme çalışmaları*. (Yüksek Lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi> adresinden edinilmiştir.
- YÖK, (1998). *Fakülte-Okullşbirliğı Kitapçığı*. Ankara: YÖK yayınları.
- Yurt, E. (2011). *Sanal ortam ve somut nesnelere kullanılarak gerçekleştirilen modellemeye dayalı etkinliklerin uzamsal düşünme ve zihinsel çevirme becerilerine etkisi* (Doktora tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi> adresinden edinilmiştir.
- Yurtseven Yılmaz, H. Y., & Esen, D. G. (2015). An investigation on in-service trainings of the Ministry of National Education (MONE). *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 186, 79-86.
- Zeringue, J. K., Spencer, D., Schwinden, K., Mark, J., & Newton, M. A. (2008). The demands of state context on mathematics materials selection. *Education Development Center Inc.*

EKLER

EK 1: Alınan İzinler	186
EK 2: ÇY'ler	188
EK 3: Kişisel Bilgi Formu.....	204
EK 4: Somut Materyal Kullanımı Anket Formu-1.....	205
EK 5: Somut Materyal Kullanımı Anket Formu-2.....	207
EK 6: Somut Materyal Kullanımı Anket Formu-3.....	208
EK 7: Somut Materyal Kullanımı İle İlgili Gözlem Formu	210
EK 8: Öğretim Etkinlik Planı	210
EK 9: Gözlem Formu Değerlendirme Ölçütleri	210

EK 1: Alınan İzinler



T.C.
RİZE VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 96972123-100/6118231
Konu :Çalıştay izni.

15.06.2015

VALİLİK MAKAMINA

İlgi:Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Çayeli Eğitim Fakültesi 10 Haziran 2015 tarih ve 646 sayılı yazısı.

Çayeli Eğitim Fakültesi Dekanlığı ilgi yazılarında Matematik Ana Bilim dalı Öğretim Üyesi Yrd.Doç.Dr Nimet PIRASA'nın yürüttüğü Somut Materyallerle Matematik Öğretiminden Yansımalar konulu çalıştaya ekli listede isimleri belirtilen ilimiz temel eğitim ve ortaöğretimden seçilen öğretmenlerin katılımı istenmekte ve 15-17 Haziran 2015 tarihlerinde görevli izinli sayılmaları teklif edilmektedir.

Müdürlüğümüzce yukarıda belirtilen tarihte Çayeli ilçesinde düzenlenecek olan çalıştaya ekli listede isimleri bulunan öğretmenlerimizin katılımı ve 15-17 Haziran 2015 tarihlerinde görevli izinli sayılmaları uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Zafer HAŞİMOĞLU
Müdür a.
Şube Müdürü

OLUR
15.06.2015

Şemsettin DURMUŞ
Vali a.
Millî Eğitim Müdürü

Rize Valiliği Hizmet binası Kat:3
Elektronik Ağ: www.rize.meb.gov.tr
Tel: (464) 21 304 54 Faks: (464) 21 304 41

Ayrıntılı bilgi için: Zafer HAŞİMOĞLU Şb.Md.
e-posta:temelegitim53@meb.gov.tr
Melek BABADĞLU : Şef

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden402c-7d66-3de7-bbcc-98ce kodu ile teyit edilebilir.

ARAŞTIRMAYA KATILIM/ONAM BEYANI

Sayın Meryem UZUN,

Rize ilinde ortaokul matematik öğretmenliği yapmaktayım. “Ortaokul Matematik Öğretiminde Somut Materyal Kullanımı: Hizmet İçi Eğitimden Yansımalar” konusundaki tez çalışmanızda gönüllü olarak yer almak istiyorum. Çalışmanız gereği yapılan etkinliklerin ve odak grup görüşmelerinin video ve fotoğraf yoluyla kayıt altına alınmasına, gerektiği takdirde uygulamalar esnasında gözlem yapılmasına müsaade ediyorum. Bunlara ek olarak yukarıda adı geçen çalışmanız için benden istediğiniz her türlü yazılı ve sözlü desteği gönüllü olarak temin edebileceğimi taahhüt ediyorum. 08/06/2015

[Redacted]
[Redacted]
[Redacted] Ortaokulu
Matematik Öğretmeni

EK 2: Çalışma Yaprakları

ÇALIŞMA YAPRAĞI-1 Hangi Aralıkta Bulalım

Grup Adı:

Üyeleri:

1. Üç tane ondalık gösterim şeklinde sayı belirleyiniz. Belirlediğiniz sayıları onluk taban blokları ile modelleyiniz. Aşağıya sayıları yazarak modellerinizi çiziniz.



En küçük parçası 1 cm³lük küptür ve birlik olarak adlandırılır. Bu küplerden 10 tanesinin yan yana gelerek oluşturduğu blok onluk, onluk bloklardan 10 tanesinin yan yana gelerek oluşturduğu blok yüzlük, yüzliğin 10 tanesinin üstüste oluşturduğu blok ise binliktir. Materyal bulunamadığı durumlarda birlik, onluk ve yüzlük parçalar kartondan kesilerek oluşturulabilir.

2. Modellediğiniz ondalık gösterim şeklindeki sayılara bakarak büyükten küçüğe sıralayınız.
3. Yapmış olduğunuz sıralamaya bakarak en küçük ile ortadaki sayı arasında ve ortadaki sayı ile en büyük sayı arasında birer ondalık gösterim şeklindeki sayı modelleyiniz. Modellediğinizden başka bir ondalık gösterim şeklindeki sayı modelleyebilir miydiniz? Neden?
4. Ondalık gösterim şeklindeki sayı sıralarken nelere dikkat edilmelidir? Belli bir aralıkta ondalık gösterim şeklindeki sayıyı modellerken nasıl bir strateji izlediniz? Açıklayınız.

ÇALIŞMA YAPRAĞI-2

Grup Adı:

Üyeleri:

Araç-Gereç: Dairesel Kesir Takımı

5.Sınıf / Kesirlerde Toplama



1. Aynı türde iki dairese kesir bloğu kullanarak, iki kesir modelleyiniz ve aşağıya çiziniz.
2. Yukarıda kullandığımız kesirlerin toplamını modelleyerek gösteriniz ve aşağıya çiziniz. İşlemi nasıl yaptığımızı açıklayarak matematik cümlesiyle ifade ediniz.
3. Farklı türde iki dairese kesir bloğu kullanarak, iki kesir modelleyiniz ve aşağıya çiziniz.
4. Yukarıda kullandığımız kesirlerin toplamını modelleyerek gösteriniz ve aşağıya çiziniz. İşlemi nasıl yaptığımızı açıklayarak matematik cümlesiyle ifade ediniz.
5. Kesirlerde toplama işlemini nasıl yaptınız, açıklayınız.

ÇALIŞMA YAPRAĞI-3 En Yakın Kim?

Grup Adı:
Üyeleri:

Araç-Gereç: Şeffaf Kesir Kartları
6 .Sınıf / Kesirler



1,2,3,4,5,6,8,10,12'lik eşit parçalara ayrılmış ve değişik sayıda parçaları boyanmış toplam 69 parçadan oluşan kesir kartlarıdır.

1. Şeffaf kesir kartları arasından 4 tane seçerek bu kartların herhangi ikisini toplayınız. Toplamı 1'e en yakın olanı belirleyip aşağıya yazınız.

2. Kesirleri toplarken 1'en en yakın olanı belirlemek için hangi yolu veya yolları izlediniz. Açıklayınız.

3. Benzer şekilde elinizdeki şeffaf kesir kartları ile herhangi ikisini toplayarak yarıma en yakın olanı belirleyiniz, aşağıya yazınız.

4. Kesirleri toplarken yarıma en yakın olanı belirlemek için hangi yolu veya yolları izlediniz, açıklayınız.

5. Yukarıda belirttiğiniz yolları her kesir sayısı için genelleyebilir misiniz? Açıklayınız.

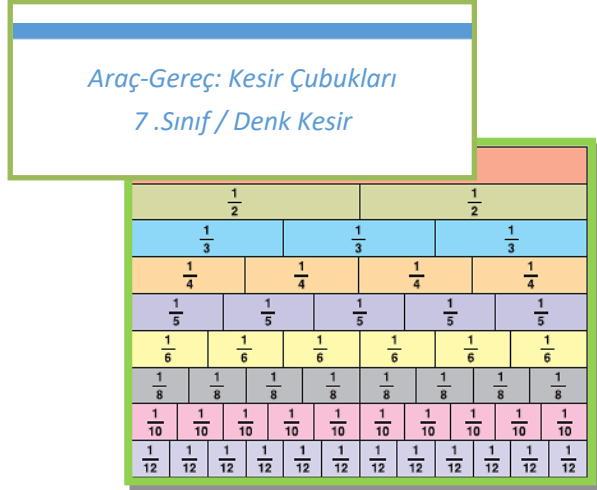
ÇALIŞMA YAPRAĞI-4

Dengini Bul

Grup Adı:

Üyeleri:

1. Kesir çubuklarından bir tane kesir modeli seçiniz (1 hariç). Seçtiğiniz modele eş olacak şekilde (kullanılan parça sayısının önemi olmaksızın) farklı modeller oluşturunuz. Belirledikleriniz arasında en az üçünü aşağıya yazınız.



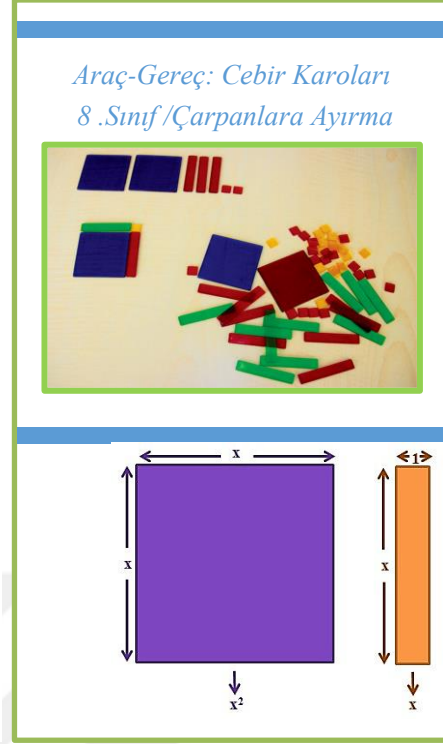
2. Yazdığımız kesirlerin pay ve paydaları arasında nasıl bir ilişki vardır?
3. Yazdığımız kesirlerin değerleri aynı olmasına rağmen kesir gösterimlerinin farklı olmasını nasıl yorumlarsınız?
4. Sizde birer basit kesir, bileşik kesir ve tam sayılı kesir belirleyiniz, bunları modelleyerek onlara eş olabilecek yeni modeller oluşturunuz.

ÇALIŞMA YAPRAĞI-5
Cebir Karolarının Yolculuğu

Grup Adı:
Üyeleri:

Aşağıda kenar uzunlukları verilen dikdörtgenlerin alanlarını cebir karolarıyla modelleyerek tabloyu doldurunuz.

Dikdörtgenin bir kenar uzunluğu	Dikdörtgenin diğer kenarının uzunluğu	Dikdörtgensel bölgenin alanı
$x+2$	$x+4$	
$x-1$	$2x+4$	
$-x-2$	$x-2$	



- Dikdörtgensel bölgenin alanını modellemeden sadece kenar uzunlukları arasındaki ilişki ile ifade edebilir misiniz?

Dikdörtgensel bölgenin alanı	Dikdörtgenin bir kenar uzunluğu	Dikdörtgenin diğer kenarının uzunluğu
$3x^2+4x+1$		
$2x^2+x-1$		
x^2-3x-4		
$6x^2+4x-2$		

- Dikdörtgensel bölgenin kenar uzunluklarını modellemeden sadece alanından yararlanarak bulabilir misiniz? Cebirsel ifadelerin katsayılarını inceleyiniz.

ÇALIŞMA YAPRAĞI-6

Çevre Alan İlişkisi

Grup Adı:

Üyeleri:

1. Çok kareliler ile bir geometrik bölge oluşturunuz. Oluşturduğunuz bölgenin alanını hesaplayınız.

Araç-Gereç: Çok Kareliler
6.Sınıf /Alan



Bir kareli, iki kareli, üç kareli, dört kareli ve beş kareliden oluşan malzemelerdir.

Oluşturulan Şekil	Alanı	Olası En küçük Çevre Uzunluğu	Olası En büyük Çevre Uzunluğu

2. Oluşturduğunuz Bölgenin olası en büyük ve olası en küçük çevre uzunluğunu belirleyiniz.

3. Alanları sabit iken olası çevre uzunluklarını hesaplamada nasıl bir strateji izlediniz? En büyük ve en küçük çevre uzunluğuna nasıl karar verdiniz?

ÇALIŞMA YAPRAĞI-7

Tahminden Hacim Bağntısına Doğru

Grup Adı:

Üyeleri:

1. Çok küplülerle bir dikdörtgen prizma oluşturunuz. Oluşturduğunuz prizmanın hacmini birim küplere dikkat ederek tahmin ediniz. Tahmin ederken nasıl bir strateji izlediğinizi belirtiniz.



2. Dikdörtgen prizmanın ayrıtlarının uzunluklarını cetvelle ölçerek not ediniz, hacmini hesaplayınız. Tahmini sonucunuzla karşılaştırınız.

3. Aynı şekilde çok küplülerle bir kare prizma ve küp oluşturunuz. Oluşturduğunuz prizmaların hacmini ilk önce tahmin ediniz daha sonra cetvelle ayrıt uzunluklarını ölçerek hesaplayınız. Tahmini sonucunuzla karşılaştırınız.

4. Prizmaların hacmini hesaplariken nasıl bir yol izlediğinizi açıklayarak prizmaların hacim bağıntısını cebirsel olarak ifade ediniz.

ÇALIŞMA YAPRAĞI-8

Çevre ve Alan İlişkisi

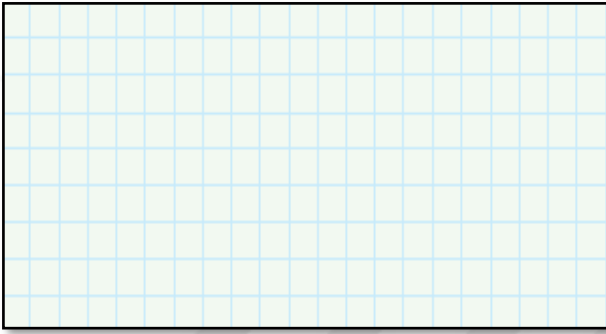
Grup Adı:
Üyeleri:

Araç-Gereç: Tangram, Cetvel
7.Sınıf / Çevre-Alan İlişkisi

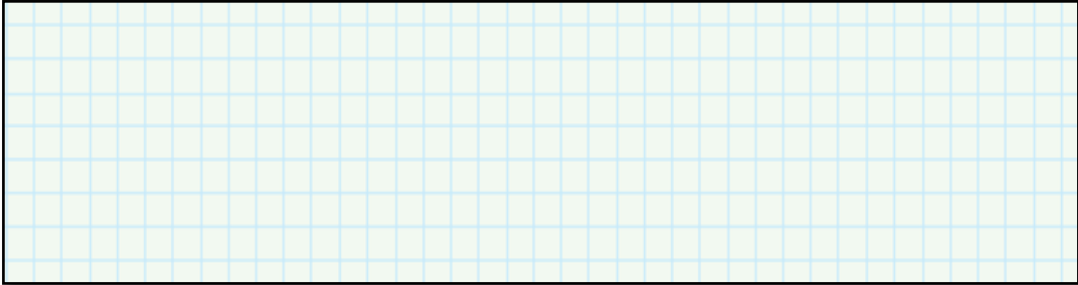
1. Tangram parçalarının hepsini kullanarak bir şekil oluşturunuz ve şeklinizi aşağıya çizerek çevre uzunluğunu hesaplayınız.



Tangramda 7 parçayı kullanarak binlerce farklı şekil ve motif oluşturulabilir.



2. Tangramın tüm parçaları kullanarak başka bir şekil oluşturunuz ve şeklinizi aşağıya çizerek çevre uzunluğunu hesaplayınız.

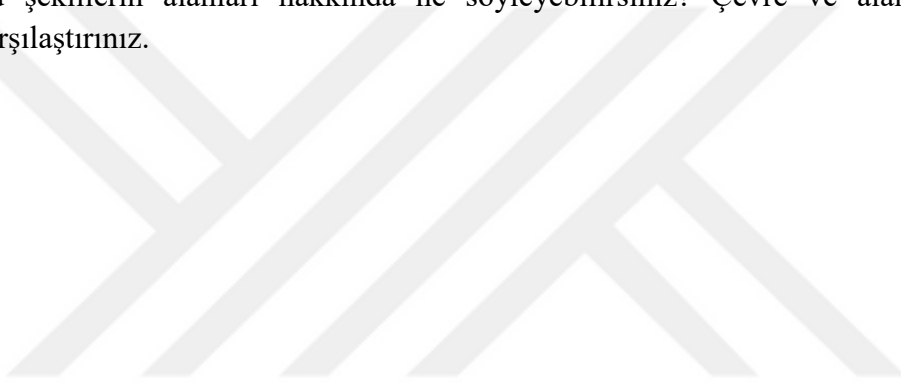


3. Oluşturduğunuz bu şekillerin alanları için ne söyleyebilirsiniz?
4. Şekiller arasındaki çevre-alan ilişkisini inceleyiniz. Bu iki şekil için neler söyleyebilirsiniz?

5. Tangramı kullanarak aynı çevre uzunluğuna sahip farklı iki şekil oluşturunuz. Bu şekilleri oluştururken nasıl bir yol izlediniz, belirtiniz.



6. Bu şekillerin alanları hakkında ne söyleyebilirsiniz? Çevre ve alanlarını karşılaştırınız.



7. Aynı çevreye ve alana sahip şekiller oluşturabilir misiniz?

8. Çevre ve alan arasında bir ilişki var mıdır? Açıklayınız.

9. Çevre – Alan ilişkisi için hangi sonuçlara ulaşabilirsiniz?

ÇALIŞMA YAPRAĞI-9

Grup Adı:

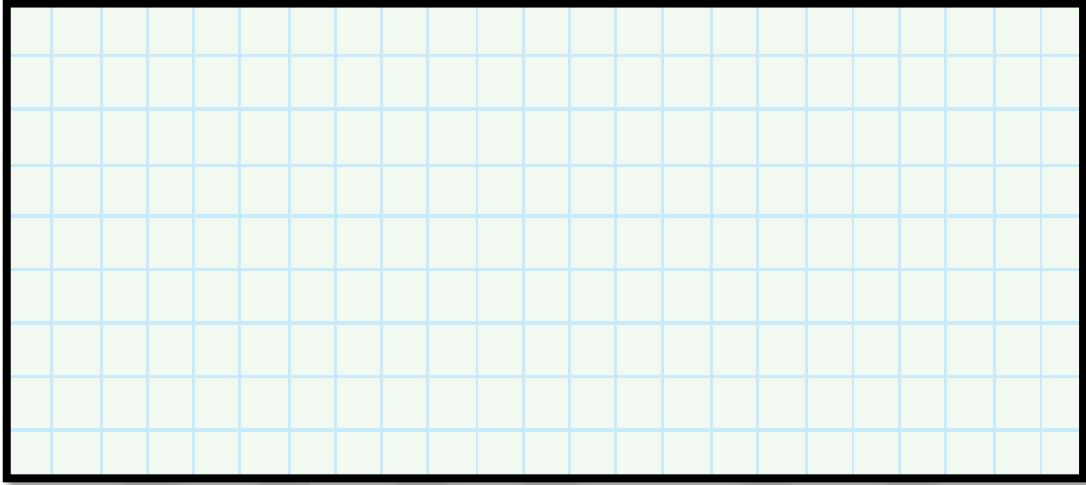
Üyeleri:

Araç-Gereç: Birim Küpler
7.Sınıf / Yapıların Yüzleri



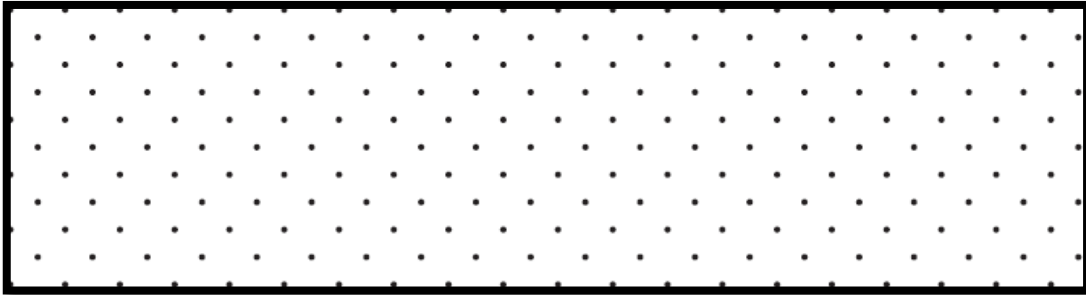
Birim küplerin bir ayırıtı 2 cm dir.

1. Birim küpleri kullanarak bir yapı oluşturunuz.
Oluşturduğunuz yapıyı önden, arkadan,
sağdan, soldan, üstten çiziniz.



2. (Gruplar arasında çalışma yaprakları değiştirilir.)

Yukarıda çizilmiş yapıların yüzlerine bakarak birim küplerle yapıyı oluşturunuz ve izometrik kâğıda çiziniz.



3. Yukarıda oluşturduğunuz yapıyı farklı şekilde modelleyebilir miydiniz?
Neden?
4. Bir yapının doğru şekilde modellenmesi için en az kaç yüzünün bilinmesi gerekir?

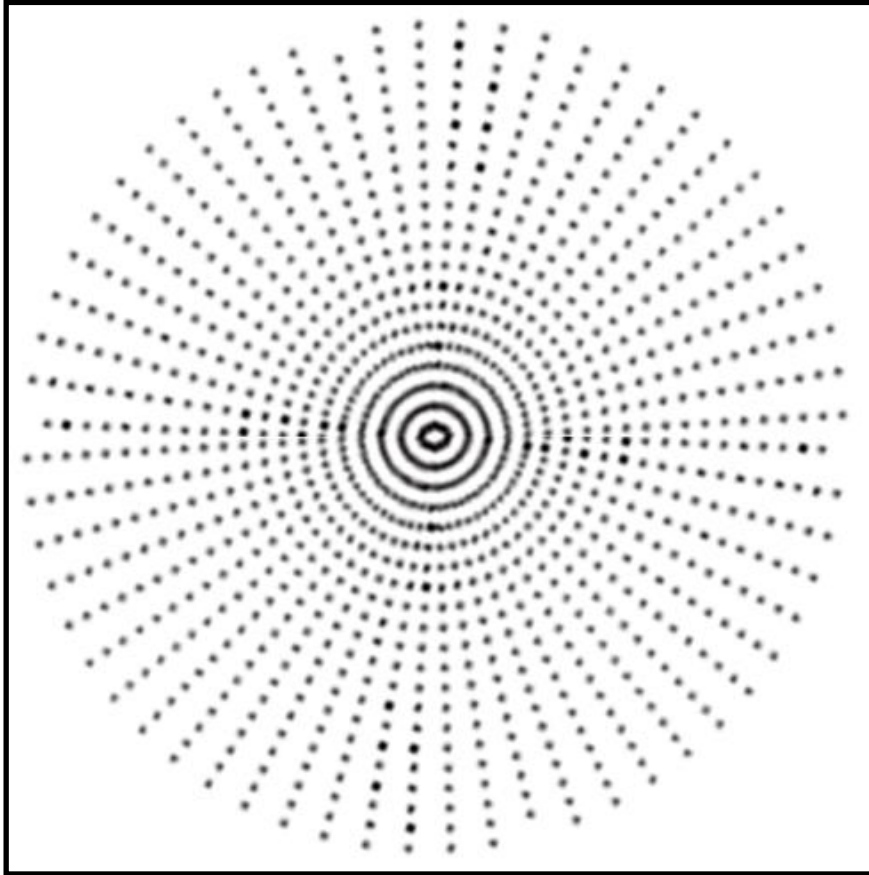
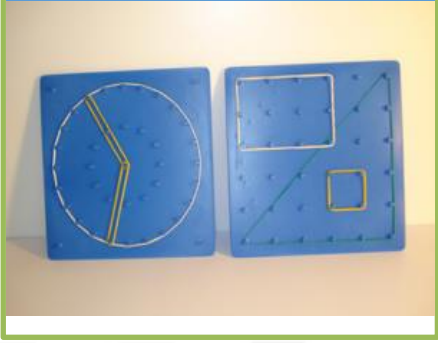
ÇALIŞMA YAPRAĞI-10

Yay Uzunluğu

Grup Adı:
Üyeleri:

1. Geometri tahtasında bir çember modelleyiniz. Oluşturduğunuz çemberde bir merkez açı belirleyiniz ve açıölçer yardımı ile açının ölçüsünü bulunuz.
2. Modellediğiniz çemberi ve açığı çembersel kâğıda çiziniz. Çemberlerin çevre uzunluğunu ve merkez açıların oluşturduğu yay uzunluklarının kaç birim olduğunu ifade ediniz.

*Araç-Gereç: Geometri Tahtası, Paket lastikleri, Açıölçer, Çembersel Kağıt
7.Sınıf / Çember*



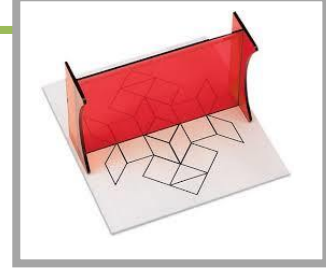
3. Oluşturduğunuz çemberin çevre uzunluğu ile merkez açının belirlediği yay uzunluğu arasında bir ilişki var mıdır? Varsa bu ilişkiyi nasıl açıklarsınız.

ÇALIŞMA YAPRAĞI-11

Grup Adı:
Üyeleri:

*Araç-Gereç: Simetri Aynası
7.Sınıf / Yansıma*

1. Herhangi bir somut materyali (örüntü bloğu, çok kareliler, çok küplüler, tangram, geometrik şeritleri) simetri aynasında yansıtınız. Bu yansımayı kâğıda çiziniz.



2. Yukarıdaki çizimi yaparken hangi hususları göz önünde bulundurdunuz, özellikle şekil, biçim ve yön açısından değerlendiriniz.

ÇALIŞMA YAPRAĞI-12

Üçgen Eşitsizliği

Grup Adı:

Üyeleri:

1. Geometri şeritleri ile farklı üçgenler modelleyiniz. Oluşturduğunuz modellerden yararlanarak aşağıdaki tabloyu doldurunuz.



	1.kenar uzunluğu	2.kenar uzunluğu	3.kenar uzunluğu	Üçgen oluşturma durumu
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

2. Hangi durumlarda üçgen oluşmamıştır? Belirtiniz.
3. Hangi durumlarda üçgen oluşmuştur? Belirtiniz.
4. Üçgen oluşabilmesi için kenar uzunlukları arasında nasıl bir ilişki olmalıdır, genelleştiriniz.






ÇALIŞMA YAPRAĞI-13
Tangramdaki Olasılıklar

Grup Adı:
Üyeleri:

Araç-Gereç: Tangram
8.Sınıf /Olasılık-Eşlik ve benzerlik



1. Tangramdaki her bir parçanın seçilme olasılığını hesaplayarak aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

Parçalar	Olasılık
	
	
	
	
	

Tangramda 7 parçayı kullanarak binlerce farklı şekil ve motif oluşturulabilir.

2. Tangramda ard arda seçilecek olan herhangi iki parçanın eş olma olasılığı nedir? Her bir tangram parçası için olası durumları deneyiniz ve olasılığını hesaplayınız.

3. Tangramda ard arda seçilecek olan herhangi iki parçanın benzer olma olasılığı nedir? Her bir tangram parçası için olası durumları deneyiniz ve olasılığını hesaplayınız.

4. Tangramda ard arda seçilecek herhangi iki parçanın bir kare oluşturma olasılığı nedir? Her bir tangram parçası için olası durumları deneyiniz ve olasılığını hesaplayınız.

5. Tangramda herhangi iki parçayı aynı anda seçilmesi durumunda yukarıda hesapladığınız olasılıklar değişir mi? Değişirse olasılığı ne olur?

EK 3: Kişisel Bilgi Formu

KİŞİSEL BİLGİ FORMU

Adı/Soyadı:

Grup adı:

Değerli öğretmenler,

Bu form ortaokul matematik öğretmenlerinin somut materyal kullanımı ile ilgili katıldığınız hizmet içi eğitimin değerlendirilmesinde kullanılmak amacıyla hazırlanmıştır. Kimlik bilgileriniz hiçbir surette kullanılmayacaktır. Gerek görüldüğü takdirde daha ayrıntılı bilgi alabilmek amacıyla yapılacak olan mülakat için telefon numarası istenmektedir.

Meryem UZUN

RTEÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü

Yüksek Lisans öğrencisi

Cinsiyet: () Kadın () Erkek

Tecrübe yılınız:.....

Mezun olduğu Üniversite/ Bölüm:.....

Mezun olduğunuz yıl:.....

Görev yaptığınız Okul:.....

Okuldaki derslik sayısı:.....

Ortalama sınıf mevcudu:.....

İletişim (tel.no- mail):

Somut materyal kullanımı ile ilgili bilgi ve becerilerinizde aşağıda verilen maddelerden hangilerinin etkili olduğunu düşünüyorsunuz?

()Eksik olduğumu düşünüyorum

()Kendi çabalarımla araştırarak

() Okuldaki zümrelerimiz

()Üniversitede aldığım dersler

() Mesleki çalışmalar

()Diğer.....

Daha önce materyal kullanımı ile ilgili bir mesleki gelişme programına katıldınız mı? Katıldıysanız detaylandırır mısınız?.....

EK 4: Somut Materyal Kullanımı Anket Formu-1**SOMUT MATERYAL KULLANIMI ANKET FORMU-1**

Değerli öğretmenler,

Bu anket İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin somut materyal kullanımı ile ilgili katıldıkları hizmet içi eğitim sonrası matematik derslerinde somut materyal kullanımı ile ilgili görüşlerini belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Vereceğiniz samimi ve içten yanıtlar çalışmanın güvenilirliğini artıracaktır.

Meryem UZUN
RTEÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü
Yüksek Lisans

Somut matematik materyalleri	Okulda var olma durumu	Kullanma sıklığınız			
		Sık sık	Ara sıra	Nadiren	Hiç
Onluk taban blokları					
Birim küpler					
Çok küplüler takımı					
Çok kareliler takımı					
Kesir çubukları					
Şeffaf kesir kartları					
Kesir çubukları					
Örüntü blokları					
Süsleme takımları					
Onluk kartlar					
Cebir karoları					
Sayma pulları					
Tangram					
Yumurta tangramı					
Geometri tahtası					
Geometri şeritleri					
Simetri aynası					
Dik geometrik cisimlerin açınımları					
Hacim takımları					
Cetvel takımı					
İzometrik kâğıt					
Noktalı kâğıt					
Çembersel kâğıt					
Matematik zar seti					
Eşit Kollu Terazî					
Pergel					

1. Matematik öğretiminde somut materyal kullanımı ile ilgili düşünceleriniz nelerdir?
2. Dersinizde somut materyal kullanıyor musunuz? Gerekçenizi açıklayınız.
3. Derste somut materyal kullanımının öğrencilerinizin öğrenmeleri üzerine etkisine yönelik ne düşünüyorsunuz? Açıklayınız.
4. Somut materyalleri ne sıklıkla kullanıyorsunuz?
5. Derste en çok kullandığınız üç somut materyali ve bunları özellikle kullandığınız konu veya kazanımları yazınız.
6. Somut materyal kullanma sıklığınızı etkileyen faktörler var mıdır? Varsa bunlar nelerdir?
7. Sizce derste somut materyal kullanımının sağladığı avantajlar nelerdir, belirtiniz?
8. Sizce derste somut materyal kullanımının oluşturduğu dezavantajlar nelerdir, belirtiniz?
9. Somut materyallerle ilgili bir desteğe ihtiyacınız var mı? Varsa ne yönde bir destek almak istersiniz?
10. En çok hangi somut materyal(ler)in kullanımı ile ilgili yardım almak istersiniz?
11. Ders sürecinde somut materyalin etkin kullanımına yönelik planlama becerisi ile ilgili bir desteğe ihtiyacınız var mı? Varsa ne yönde bir destek almak istersiniz?
12. Somut materyal ile ilgili belirtmek istedikleriniz veya önerileriniz varsa yazınız.

EK 5: Somut Materyal Kullanımı Anket Formu-2

SOMUT MATERYALKULLANIMI ANKET FORMU-2

Somut materyal adı:

Adı/Soyadı:

Grup adı:

1. Çalışma yaprağı ile uyguladığınız somut materyalin kullanımının size bir katkısı olduğunu düşünüyor musunuz? Düşünüyorsanız kısaca hangi açılardan olduğunu belirtiniz.
2. Yapmış olduğunuz etkinlik bu somut materyali derslerinizde kullanmanıza yönelik size bir fikir verdi mi? Bir fikir verdiyse neler olduğunu belirtiniz.
3. Bu somut materyali dersiniz de kullanıyor muydunuz? Kullanıyorsanız hangi konu veya kazanımlarda ve nasıl kullandığınızı kısaca açıklayınız.
4. Bu materyali farklı hangi açılardan ele alabilirsiniz?

EK 6: Somut Materyal Kullanımı Anket Formu-3**SOMUT MATERYAL KULLANIMI ANKET FORMU-3**

Bu anket İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin somut materyal kullanımı ile ilgili katıldıkları hizmet içi eğitim sonrası matematik derslerinde somut materyal kullanımı ile ilgili görüşlerini belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Vereceğiniz samimi ve içten yanıtlar çalışmanın güvenilirliğini artıracaktır.

Meryem UZUN
RTEÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü
Yüksek Lisans öğrencisi

Somut matematik materyalleri	Okulda var olma durumu	Kullanma sıklığınız			
		Sık sık	Ara sıra	Nadiren	Hiç
Onluk taban blokları					
Birim küpler					
Çok küplüler takımı					
Çok kareliler takımı					
Kesir çubukları					
Şeffaf kesir kartları					
Kesir çubukları					
Örüntü blokları					
Süsleme takımları					
Onluk kartlar					
Cebir karoları					
Sayma pulları					
Tangram					
Yumurta tangramı					
Geometri tahtası					
Geometri şeritleri					
Simetri aynası					
Dik geometrik cisimlerin açınımları					
Hacim takımları					
Cetvel takımı					
İzometrik kâğıt					
Noktalı kâğıt					
Çembersel kâğıt					
Matematik zar seti					
Eşit Kollu Terazî					
Pergel					

1. Matematik öğretiminde materyal kullanımı ile ilgili düşüncelerinizde değişiklik oldu mu? Olduysa nelerdir?
2. Dersinizde somut materyal kullanımı konusunda düşüncelerinizde değişiklik oldu mu? Olduysa nelerdir?
3. Derste somut materyal kullanımının öğrencilerinizin öğrenmeleri üzerine etkisine yönelik düşüncelerinizde değişiklik oldu mu? Olduysa nelerdir?
4. Aldığınız HİE kursundan sonra somut materyalleri ne sıklıkla kullanmayı düşünüyorsunuz?
5. En çok kullanacağınız üç somut materyali ve bunları özellikle kullanacağınız konu veya kazanımları yazınız.
6. Somut materyal kullanma sıklığınızı etkileyecek faktörler var mıdır? Bunlar nelerdir?
7. Sizce somut materyal kullanımının sağlayacağı avantajlar nelerdir, belirtiniz?
8. Sizce somut materyal kullanımının oluşturacağı dezavantajlar nelerdir, belirtiniz?
9. Somut materyallerle ilgili bu HİE kursu kapsamında aldığınız desteğin ne yönde devam etmesini istersiniz?, belirtiniz.
10. En çok hangi somut materyal(ler)in kullanımı ile ilgili yardım almak istersiniz?
11. Aldığınız HİE kursundan sonra ders sürecinde somut materyalin etkin kullanımına yönelik planlama becerinizde değişiklik oldu mu? Olduysa nelerdir?
12. Somut materyal ve aldığınız bu HİE kursu ile ilgili belirtmek istedikleriniz veya önerileriniz varsa yazınız.

EK 7: Somut Materyal Kullanımı İle İlgili Gözlem Formu

SOMUT MATERYAL KULLANIMI İLE İLGİLİ GÖZLEM FORMU

Somut materyal adı:

Adı/soyadı:

Grup adı:

Bu gözlem formu katılımcıların grup içerisinde çalışma yaprağını uygularken yapılan gözlemler neticesinde doldurulmuştur.

Tam (4), Yeterli (3), Kısmen (2), Eksik (1), Hiç (0)

Maddeler	Grup1	Grup2	Grup2	Grup2
1.Yönergelere uygun yanıtlar verildi				
2. Yönergeler somut materyal kullanılarak cevaplandı				
3. Yönergeler eksiksiz tamamlandı				
4. Orijinal fikirler öne sürüldü				
5. Süreçte zaman etkili kullanıldı				
6. Süreçte ilgili ve istekliler				
7. Uyum içerisinde çalışıldı				

EK 8: Öğretim Etkinlik Planı

ÖĞRETİM ETKİNLİK PLANI

Kullandığınız materyalle ilgili bir geliştirdiğiniz öğretim etkinliğini aşağıya yazınız.

Ders: Matematik

Sınıf:

Öğrenme Alanı:

Alt Öğrenme Alanı:

Beceriler:

Kazanımlar:

Araç ve Gereçler:

ÖĞRENME-ÖĞRETME ETKİNLİĞİ

Ek 9: Gözlem Formu Değerlendirme Ölçütleri

Maddeler	Göstergeler				
	Tam	Yeterli	Kısmen	Eksik	Hiç
1.Yönergelere uygun yanıtlar verildi	Yönergelerin tamamına amacına uygun detaylı özgün yanıtlar verilmektedir.	Yönergelerin tamamına amacına uygun genel yanıtlar verilmektedir.	Yönergelerin çoğunluğunun amacına uygun yüzeysel yanıtlar verilmektedir.	Yönergelerin bir kısmına amacına uygun yetersiz yanıtlar verilmektedir.	Yönergelere ilişkisiz cevap verilmekte veya cevap verilmemektedir.
2. Yönergeler SM kullanılarak cevaplandı	SM bilgisine sahiptir, SM'yi etkili biçimde cevapla ilişkilendirip uygulayabilmektedir.	SM bilgisine sahiptir, ancak SM'yi yüzeysel biçimde ilişkilendirmekte ve uygulayabilmektedir.	SM bilgisine sahiptir, ancak kısıtlı biçimde uygulayabilmektedir.	SM kullanmada ve cevapla ilişkilendirmede güçlük çekmektedir.	SM kullanamamakta veya cevapla ilişkilendirmemektedir.
3. Yönergeler eksiksiz tamamlandı	Yöneltilen soruların tamamına cevap verilmektedir.	Yöneltilen soruların çoğunluğuna cevap verilmektedir.	Yöneltilen soruların yarısına cevap verilmektedir.	Yöneltilen soruların çok azına cevap verilmektedir.	Yöneltilen soruların hiçbirine cevap verilmemektedir.
4. Orijinal fikirler öne sürüldü	SM kullanımına yönelik farklı stratejiler uygulamakta ve beklenen cevaba yaratıcı çözümler üretebilmektedir.	SM kullanımına yönelik tek strateji geliştirmekte ve beklenen cevabı vermektedir.	SM kullanımına yönelik strateji geliştirmesine rağmen beklenen cevabı yeterli düzeyde verememektedir.	SM kullanımına yönelik geliştirdiği stratejide kısıtlı kalmıştır.	SM kullanımına yönelik yanlış strateji geliştirmekte veya strateji geliştirememektedir.
5. Süreçte zaman etkili kullanıldı	Verilen zaman diliminde beklenen cevaplar verilmesinin yanı sıra alternatif cevaplarda üretilmiştir.	Verilen zaman diliminde beklenen cevaplar verilmektedir.	Beklenen cevaplar verilen zaman dilimini aştığı görülmektedir.	Beklenen cevaplar verilen zaman dilimini aşmasına rağmen yeterli olmamaktadır.	Verilen zaman diliminde beklenen cevaplar gelmemiştir.
6. Süreçte ilgili ve istekliler	Süreç boyunca ilgi ve istekleri devamlılık göstermekte; gerek SM'leri kullanmada gerekse de ÇY'larını cevaplamada keyif aldıkları görülmektedir.	Süreç boyunca çoğunlukla ilgi ve istekleri devamlılık göstermektedir.	Süreç boyunca kısa süreli ilgisizlikler görülmektedir.	Süreç boyunca SM'leri kullanmada ve ÇY'larını cevaplamada odaklanamakta güçlük yaşadıkları görülmektedir.	Süreç boyunca SM'leri kullanmada ve ÇY'larını cevaplamada odaklanamadıkları görülmektedir.
7. Uyum içerisinde çalışıldı	Süreci izleyip katılmakta, sorumluluk almakta ve birbirlerini bilgilendirebilmektedir.	Süreci izleyip katılmaktadırlar.	Süreci izleyip arasında katılmakta ve dönüt vermektedirler.	Süreci izleyip çok seyrek katılmakta ve nadiren dönüt vermektedir.	Süreci takip etmemektedir.

ÖZ GEÇMİŞ			
Adı, Soyadı	Meryem UZUN		
Doğum Yeri ve Yılı	Ordu/Merkez - 1990		
Medeni Durumu	Bekâr		
Bildiği Yabancı Diller ve Düzeyi	İngilizce-Orta düzey		
Öğrenim Durumu	Başlama - Bitirme Yılı		Kurum Adı
Lisans	2008	2012	Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği
Yüksek Lisans	2012		Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Temel Eğitim Anabilim Dalı
Doktora	-		
Çalıştığı Kurum (/lar)		Başlama - Ayrılma Yılı	
1. Ahi Evran Ortaokulu Ankara/Sincan		2013	2017
2. Çağa Ortaokulu Ankara/Güdül		2017	Devam ediyor
Üye Olduğu Bilimsel ve Mesleki Kuruluşlar			
Katıldığı Proje ve Toplantılar	TÜBİTAK Proje 4006 (2019)		
Yayınlar	Uzun M. & Pırasa N. (2016). <i>Ortaokul matematik öğretmenlerinin derslerinde somut materyal kullanımı ile ilgili görüşleri</i> . 6th International Conference on Research in Education (ICRE)'de sunulan bildiri, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Rize, Türkiye.		
Aldığı Ödüller	Fakülte İkinciliği Başarı Belgesi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, 2012		
İletişim (eposta)	meryemmuzun@gmail.com		