



T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

DÖNÜŞÜM GEOMETRİSİ ETKİNLİKLERİNE KÜLTÜREL
BAĞLAMIN DAHİL EDİLMESİ SONUCU OLUŞAN ÖĞRENCİ
YAKLAŞIMLARI

SEDEF SEVGİ

İzmir
2019

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

DÖNÜŞÜM GEOMETRİSİ ETKİNLİKLERİNE KÜLTÜREL
BAĞLAMIN DAHİL EDİLMESİ SONUCU OLUŞAN ÖĞRENCİ
YAKLAŞIMLARI

SEDEF SEVGİ

İzmir
2019

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**DÖNÜŞÜM GEOMETRİSİ ETKİNLİKLERİNE KÜLTÜREL
BAĞLAMIN DAHİL EDİLMESİ SONUCU OLUŞAN ÖĞRENCİ
YAKLAŞIMLARI**

SEDEF SEVGİ

**TEZ DANIŞMANI
DR.ÖĞRT. ÜYESİ AYTEN ERDURAN**

**İZMİR
2019**

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum “Dönüşüm Geometrisi Etkinliklerine Kültürel Bağlamın Dahil Edilmesi Sonucu Oluşan Öğrenci Yaklaşımları” adlı çalışmanın içerdiği fikri izinsiz başka bir yerden almadığımı; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında ve bölümlerinin yazımında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada kullanılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yaptığımı ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi, ayrıca bu çalışmanın Dokuz Eylül Üniversitesi tarafından kullanılan bilimsel intihal tespit programıyla tarandığını ve *intihal içermediğini* beyan ederim. Herhangi bir zamanda aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonuca razı olduğumu bildiririm.

23/09/2019


Sedef SEVGİ

Tarih: 07/10/2019

Tez Başlığı:

Dönüşüm Geometrisi Etkinliklerine Kültürel Bağlamın Dahil Edilmesi Sonucu Oluşan Öğrenci Yaklaşımları

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 146 sayfalık kısmına ilişkin, 07/10/2019 tarihinde **tez danışmanım tarafından** Dokuz Eylül Üniversitesi Kütüphane ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı'nın sağladığı İntihal Tespit Programından (**Turnitin-Tez İntihal Analiz Programı**) aşağıda belirtilen **filtreleme tiplerinden biri** (uygun olanı işaretleyiniz) uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin **benzerlik oranı % 3_tür.**

• <http://www.kutuphane.deu.edu.tr/tr/turnitin-tez-intihal-analiz-programi/> adresindeki Tez İntihal Analiz

Programı Kullanım Kılavuzunu okudum ☒

Filtreleme Tipi 1(Maksimum %15) ☒

Filtreleme Tipi 2(Maksimum %30) ☐

☒ Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç, ☒ Kaynakça hariç, ☐ Alıntılar dâhil, ☐ Altı (6) kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç.	☐ Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç, ☐ Kaynakça dâhil, ☐ Alıntılar dâhil.
EK 1- İntihal Tespit Programı Raporu İLK SAYFA Çıktısı. ☐	
EK 2- İntihal Tespit Programı Raporu (Tümü) Cd İçinde. ☐	

Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Uygulama Esasları'nı inceledim ve yukarıda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmasının herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

Adı Soyadı : Sedef SEVGİ
Öğrenci No : 2016950085
Anabilim Dalı : Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi
Programı : Matematik Öğretmenliği Yüksek Lisans
Statüsü :Yüksek Lisans ☒ Doktora ☐

ÖĞRENCİ


Sedef SEVGİ
07.10.2019

DANIŞMAN


Dr.Öğr. Üyesi Ayten ERDURAN
07.10.2019

Açıklamalar

1: Bu formu teslim etmeden önce sizden istenen bilgileri uygun kutucuğu (□) işaretleyerek doldurunuz.

Kullanıcı şifre vb. konusunda sorun yaşanması durumunda Üniversitemiz Merkez Kütüphanesinde bulunan Turnitin yetkilisine (Ali Taş Tel: +90 (232) 3018026 veya ali.tas@deu.edu.tr) başvurunuz.

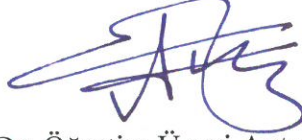
2: Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu" formu tezin ciltlenmiş ve elektronik nüshalarının içerisinde ekler kısmında yer alır.

3: Tez savunmasında düzeltme alınması durumunda bu form güncellenerek yeniden hazırlanır.

4: Turnitin-Tez İntihal Analiz Programına yükleme yapılırken Dosya Başlığı (document title) olarak **tez başlığının tamamı**, Yazar Adı (author's first name) olarak **öğrencinin adı**, Yazar Soyadı (author's last name) olarak **öğrencinin soyadı** bilgisini yazınız.

YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU

Sedef SEVGİ tarafından Dr. Öğretim Üyesi Ayten ERDURAN yönetiminde hazırlanan Dönüşüm Geometrisi Etkinliklerine Kültürel Bağlamın Dahil Edilmesi Sonucu Oluşan Öğrenci Yaklaşımları başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından “**Yüksek Lisans Tezi**” olarak kabul edilmiştir.



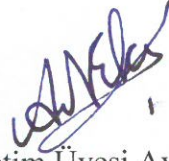
Dr. Öğretim Üyesi Ayten ERDURAN

Danışman



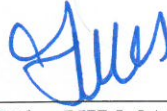
Prof. Dr. Esra BUKOVA GÜZEL

Jüri Üyesi



Dr. Öğretim Üyesi Aysun Nüket ELÇİ

Jüri Üyesi



Prof. Dr. Süha YILMAZ
Enstitü Müdürü V.

TEŞEKKÜRLER

Öncelikle tez dönemimde bana canı gönülden yardımcı olan ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen tez danışmanım Dr. Öğretim Üyesi Ayten ERDURAN'a, yüksek lisans sürecimde bana kattıkları bilgi ve tecrübeler için Doç. Dr. Melike Yiğit KOYUNKAYA'ya ve Doç Dr. Işıkhan UĞUREL'e teşekkürlerimi sunarım.

Bana tez sürecimde devamlı destek olan aileme, babam Muzaffer Fikri SEVGİ, annem Ayşen SEVGİ ve kardeşim Semih SEVGİ'ye teşekkürlerimi sunarım.

Beni bu alanda motive eden, kendime güvenmemi, istersem tez sürecimi başarı ile tamamlayabileceğimi her fırsatta belirten, hatta yüksek lisansa başlamama vesile olan, her zaman yanımda bildiğim dostlarım Dilara ÖZEL, Ayşegül YURTSEVER, Meliha EKİNCİ, Özge ÖZÇINAR, Burak AKYOL ve Yılmaz CANKURTARAN'a; meslek sürecimdeki olumsuz durumları atlatmamda ve bu durumlarla mücadele etmemde her an yanımda olan, tezi bitirebileceğime dair bana destek sağlayan meslektaşlarım ve daimi dostlarım Hatice UÇAR, Tuğba TÜRKOĞLU, Fadime YILDIRIM, Aylin AYDIN, Serpil BARUTÇU YÜKSEL, Nilgün AYDINLAR ve Murat TÜZER'e teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	viii
ABSTRACT.....	x
KISALTMALAR.....	xii
İTHAF.....	xiii
BÖLÜM I	
GİRİŞ.....	1
1.1. Çalışmanın amacı.....	4
1.2. Araştırma problemi.....	4
1.3. Araştırmanın önemi.....	5
1.4. Araştırmacının çalışma için motivasyonu.....	7
BÖLÜM II	
LİTERATÜR TARAMASI.....	10
2.1. Araştırmanın teorik yapısı.....	10
2.1.1. Etnomatematik.....	10
2.1.2. Etnomatematiğin aşamaları.....	12
2.1.3. Etnomatematiğin eğitim alanındaki yeri ve önemi.....	13
2.1.4. Etnomatematiğe yönelik eleştiriler.....	14
2.1.5. Türkiye’de etnomatematik.....	16
2.1.6. Neden dönüşüm geometrisi?.....	21
2.2. İlgili çalışmaların incelenmesi.....	22
2.2.1. Kültürel figürlerin dahil edildiği araştırmalar.....	22
2.2.2. Kültürel oyunların dahil edildiği araştırmalar.....	24
BÖLÜM III	
ARAŞTIRMADA KULLANILAN YÖNTEMLER.....	26
3.1. Araştırmanın deseni.....	26
3.2. Araştırmanın katılımcıları.....	28
3.3. Veri toplamada kullanılan araçlar.....	31
3.3.1. Gözlem ve alan notları.....	31
3.3.2. Görüşme.....	32
3.3.3. Öğrenci etkinlik kağıtları ve eğitsel oyunlar.....	32
3.3.4. Pilot çalışma.....	33
3.4. Etkinliklerin içeriği.....	34

3.5.	Etkinliklerin oluşturulma süreci.....	38
3.5.1.	İnternet tabanlı araştırma.....	38
3.5.2.	Literatür taraması.....	39
3.5.3.	MEB tarafından önerilen matematik ders kitapları ve Eğitim Bilişim Ağı...40	
3.5.4.	Araştırmacının tez danışmanının ve öğretmen arkadaşlarının katkıları.....41	
3.5.5.	Araştırmacının kişisel ilgi ve motivasyonu.....41	
3.6.	Veri toplama süreci ve planı.....	41
3.7.	Veri analizi.....	43
3.7.1.	Nitel veri analizinde iki yaklaşım.....	45
3.7.1.1.	Betimsel analiz.....	45
3.7.1.2.	İçerik analizi.....	47
3.7.2.	Transkript oluşturma.....	49
3.7.3.	Nitel verinin nicelleştirilmesi.....	50
3.8.	Çalışmanın geçerliği ve güvenirliği.....	51
3.9.	Çalışmanın sınırlıkları.....	53
BÖLÜM IV		
BULGULAR.....		55
4.1.	Pilot çalışma ile elde edilen veriler ve sonuçlar.....	55
4.1.1.	Etkinlik 1: Türk halı desenlerindeki işlemlerin incelenmesi.....	55
4.1.2.	Etkinlik 2: Türk kahve fincanlarındaki desenlerin incelenmesi.....	60
4.1.3.	Etkinlik 3: Pilot çalışma bulgularından elde edilen sonuçlar.....	63
4.2.	Öğrencilerin etkinliklerde gösterdikleri performanslar.....	64
4.2.1.	Etkinlik 1. Türk halı desenlerindeki işlemlerin incelenmesi.....	64
4.2.2.	Etkinlik 2. Türk kahve fincanlarındaki desenlerin incelenmesi.....	69
4.2.3.	Etkinlik 3. Farklı kültürlerin halılarındaki geometrik motiflerin tanımı.....	71
4.2.4.	Etkinlik 4. Dönen ve yansıyan çizgi örüntüleri.....	73
4.2.5.	Etkinlik 5. Desenlerdeki dönüşümler.....	79
4.2.6.	Etkinlik 6. Kabile dövmeleri dönüşümleri.....	82
4.2.7.	Etkinlik 7. Geometrik dönüşümler ve Talavera fayansları.....	85
4.2.8.	Etkinlik 8. Alquerque oyununu oynayalım!.....	88
4.2.9.	Etkinlik 9. Bilardo.....	91
4.3.	Görüşler.....	93
4.3.1.	Öğrenciler hakkında edinilen bilgiler ve çalışma ile ilgili görüşleri.....	93
4.3.2.	Matematik öğretmenlerinin öğrenciler ile ilgili görüşleri.....	95

4.4.	Günlük yaşamla matematiği ilişkilendirme ve farkındalık kazanma.....	95
BÖLÜM V		
TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....		97
5.1.	Öğrencilerin etkinliklere katılımları ve yorumlamaları.....	97
5.1.1.	Kültürel içerik.....	97
5.1.2.	Değerler.....	98
5.1.3.	Matematiksel içerik.....	100
5.1.4.	Matematiğin evrenselliği.....	103
5.1.5.	Öğrencilerin çalışmaya katılımları ve çalışma ile ilgili yorumları.....	105
5.2.	Çalışmanın alan yazınına katkısı.....	108
5.3.	Gelecek araştırmalar için öneriler.....	109
KAYNAKÇA.....		112
EKLER		
EK 1.....		127
EK 2.....		128
EK 3.....		129
EK 4.....		134

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 3.1. Etkinlikler.....	35
Tablo 3.2. Birinci öğrenci ile oluşturulan çalışma planı.....	42
Tablo 3.3. İkinci öğrenciyle oluşturulan çalışma planı.....	42
Tablo 3.4. Üçüncü öğrenciyle oluşturulan çalışma planı.....	42
Tablo 3.5. Dördüncü öğrenciyle oluşturulan çalışma planı.....	43
Tablo 3.6. Beşinci öğrenciyle oluşturulan çalışma planı.....	43
Tablo 4.1. Öğrenciler tarafından verilen cevaplar ve cevaplara karşılık gelen kodlar.....	56
Tablo 4.2. Kelimelerin öğrenciler tarafından kullanılma sıklığı ve yüzdeliği.....	56
Tablo 4.3. Kodlar ve değerlere göre belirlenmiş temalar.....	57
Tablo 4.4. Birinci halı desenindeki dönüşüm türlerine verilen cevaplar.....	57
Tablo 4.5. İkinci halı desenindeki dönüşüm türlerine verilen cevaplar.....	57
Tablo 4.6. Üçüncü halı desenindeki dönüşüm türlerine verilen cevaplar.....	58
Tablo 4.7. Dördüncü halı desenindeki dönüşüm türlerine verilen cevaplar.....	58
Tablo 4.8. Beşinci halı desenindeki dönüşüm türlerine verilen cevaplar.....	58
Tablo 4.9. Öğrencilerin kendi halı desenlerini oluştururken hissettikleri ve ilgili kodlar.....	59
Tablo 4.10. Öğrencilerin kendi halı desenlerini oluştururken hissettikleri ile ilgili kodların kullanılma sıklığı ve yüzdeliği.....	59
Tablo 4.11. Kodlar ve ilgili temalar.....	60
Tablo 4.12. Türk kahvesi ile ilgili öğrenci cevapları ve kodlar.....	60
Tablo 4.13. Türk kahvesi hakkında öğrenci cevapları ile ilgili kodlar, kullanılma sıklığı ve yüzdeliği.....	61
Tablo 4.14. Türk kahvesi hakkında öğrenci cevapları ile ilişkili kodlar ve temalar.....	61
Tablo 4.15. Türk kahve fincanı görsellerinde bulunan simetri doğrularına yönelik öğrenci cevapları.....	62
Tablo 4.16. Birinci görselde bulunan dönüşümlere yönelik öğrenci cevapları.....	62
Tablo 4.17. İkinci görselde bulunan dönüşümlere yönelik öğrenci cevapları.....	62
Tablo 4.18. Üçüncü görselde bulunan dönüşümlere yönelik öğrenci cevapları.....	62
Tablo 4.19. Birinci görselde bulunan dönüşümlere yönelik öğrenci cevapları.....	65
Tablo 4.20. İkinci görselde bulunan dönüşümlere yönelik öğrenci cevapları.....	65
Tablo 4.21. Üçüncü görselde bulunan dönüşümlere yönelik öğrenci cevapları.....	66
Tablo 4.22. Dördüncü görselde bulunan dönüşümlere yönelik öğrenci cevapları.....	66
Tablo 4.23. Beşinci görselde bulunan dönüşümlere yönelik öğrenci cevapları.....	66

Tablo 4.24. Birinci kahve fincanı deseninde bulunan dönüşümlere yönelik öğrenci cevapları.....	70
Tablo 4.25. İkinci kahve fincanı deseninde bulunan dönüşümlere yönelik öğrenci cevapları.....	70
Tablo 4.26. Üçüncü kahve fincanı deseninde bulunan dönüşümlere yönelik öğrenci cevapları.....	70
Tablo 4.27. Kilim deseninde bulunan dönüşümlere yönelik öğrenci cevapları.....	71
Tablo 4.28. Desenlerde bulunan simetri doğrularına yönelik öğrenci cevapları.....	80
Tablo 4.29. Desenlerde bulunan dönüşümlere yönelik öğrenci cevapları.....	80
Tablo 4.30. Desenlerin bir nokta etrafındaki dönme açılarına verilen öğrenci cevapları.....	81
Tablo 4.31. Desenlerde görülen şekillere yönelik öğrenci cevapları.....	86
Tablo 4.32. Desenlerde görülen simetri doğrularına yönelik öğrenci cevapları.....	86
Tablo 4.33. Desenlerde bulunan dönüşümlere yönelik öğrenci cevapları.....	87
Tablo 4.34. Alquerque oyununda bulunduğu düşünülen dönüşümlere yönelik öğrenci cevapları.....	90
Tablo 4.35. Alquerque oyunundaki dönüşümlerin oluşumuna yönelik öğrenci yorumları...	91
Tablo 4.36. Bilardo oyununda bulunduğu düşünülen dönüşümlere yönelik öğrenci cevapları.....	92

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. MEB Ortaokullar ve İmam Hatip Ortaokulları için öngörülen 8. sınıf matematik ders kitabından bir etkinlik.....	18
Şekil 2.2. MEB Fen Lisesi 12. sınıf matematik ders kitabından bir etkinlik.....	18
Şekil 2.3. MEB Fen Lisesi 12. sınıf matematik ders kitabından bir etkinlik.....	19
Şekil 2.4. MEB Ortaöğretim 12. sınıf matematik ders kitabından bir etkinlik.....	20
Şekil 4.1. Hülya'nın halı deseni.....	67
Şekil 4.2. Çiğdem'in halı deseni.....	67
Şekil 4.3. Zehra'nın halı deseni.....	68
Şekil 4.4. Öykü'nün halı deseni.....	68
Şekil 4.5. Umut'un halı deseni.....	68
Şekil 4.6. Çiğdem'in kilim deseni.....	72
Şekil 4.7. Zehra'nın kilim deseni.....	72
Şekil 4.8. Öykü'nün kilim deseni.....	72
Şekil 4.9. Umut'un kilim deseni.....	73
Şekil 4.10. Çiğdem'in koordinat düzlemindeki öteleme uygulamaları.....	73
Şekil 4.11. Çiğdem'in koordinat düzlemindeki yansıma uygulamaları.....	74
Şekil 4.12. Çiğdem'in koordinat düzlemindeki dönme hareketi uygulamaları.....	74
Şekil 4.13. Zehra'nın koordinat düzlemindeki öteleme uygulamaları.....	75
Şekil 4.14. Zehra'nın koordinat düzlemindeki yansıma uygulamaları.....	75
Şekil 4.15. Zehra'nın koordinat düzlemindeki dönme hareketi uygulamaları.....	75
Şekil 4.16. Öykü'nün koordinat düzlemindeki öteleme uygulamaları.....	76
Şekil 4.17. Öykü'nün koordinat düzlemindeki yansıma uygulamaları.....	76
Şekil 4.18. Öykü'nün koordinat düzlemindeki dönme hareketi uygulamaları.....	77
Şekil 4.19. Umut'un koordinat düzlemine çizdiği geometrik şekillerin gerçek halı.....	77
Şekil 4.20. Umut'un koordinat düzlemindeki yansıma uygulamaları.....	77
Şekil 4.21. Umut'un koordinat düzlemindeki dönme hareketi uygulamaları.....	78
Şekil 4.22. Umut'un koordinat düzlemindeki öteleme uygulamaları.....	78
Şekil 4.23. Hülya'nın oluşturduğu dövme deseni.....	83
Şekil 4.24. Çiğdem'in oluşturduğu dövme deseni.....	84
Şekil 4.25. Zehra'nın oluşturduğu dövme deseni.....	84
Şekil 4.26. Öykü'nün oluşturduğu dövme deseni.....	84
Şekil 4.27. Umut'un oluşturduğu dövme deseni.....	85

ÖZET

DÖNÜŞÜM GEOMETRİSİ ETKİNLİKLERİNE KÜLTÜREL BAĞLAMIN DAHİL EDİLMESİ SONUCU OLUŞAN ÖĞRENCİ YAKLAŞIMLARI

Yürütülen bu tez çalışmasının amacı 12. sınıf öğrencilerinin kültürel bağlamın dahil edildiği dönüşüm geometrisi etkinliklerine nasıl katılım sağladıklarını ve yorumladıklarını araştırmaktır.

Çalışmada nitel araştırma deseni kullanılmıştır. Bu desende de araştırmanın amacına yönelik durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın katılımcıları Aydın ili sınırlarında yaşayan 12. sınıfta öğrenim gören 5 öğrenciden oluşmaktadır. Nitel örneklem seçme yöntemlerinden, olasılıklı olmayan örnekleme türlerinde yer alan kolay ulaşılabilir veya elverişli örneklem yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada 2 adet kültürel oyun ve 7 adet etkinlik olmak üzere toplam 9 farklı etkinliklere öğrencilerin katılımı sağlanmıştır. Bu etkinliklerden iki tanesi Aydın ili Didim ilçesinde 28 lise son sınıf öğrencisine kendi matematik öğretmenleri tarafından uygulanan sınıf içi etkinlikle, pilot çalışma ile oluşturulmuştur. Dönüşüm geometrisinin dahil edildiği tez etkinliklere öğrencilerin nasıl katılım sağladıkları ve yorumlarda bulunduklarına dair araştırma verileri gözlem ve alan notları, görüşme, ses kayıtları, öğrenci çalışma kağıtları gibi veri toplama yöntemleri kullanılarak elde edilmiştir. Ayrıca araştırmacı öğrencilerin uygun oldukları zaman dilimine göre çizelge oluşturmuş ve öğrencilerle bireysel olarak hazırlanan etkinlikler üzerinde çalışılmıştır. Toplanan veriler temel olarak nitel analiz yöntemlerinden betimsel analiz kullanılarak analiz edilmiştir. Bulgular tablolar, görseller ve öğrencilerin söylemleri direkt alınarak sunulmuştur.

Bu çalışma ile öğrenciler kültürel öğeler ve oyunlar kullanılarak hazırlanan dönüşüm geometrisi etkinliklerine katılım sağlamışlardır. Matematik ve kültürel öğelerin bir araya getirildiği bu etkinlikler ile öğrencilerin farklı bir deneyim yaşamış oldukları, günlük hayattaki nesnelerde bulunan gizil matematiği keşfetme ve görmeye yönelik farkındalık kazandıkları elde edilen bulgular arasındadır. Öğrencilerin etkinlikler ve çalışma ile ilgili kişisel görüşleri de alınmıştır. Etnomatematik temelli dönüşüm geometrisi etkinliklerine katılımları ve yorumlamaları kültürel içerik, değerler, matematiksel içerik, matematiğin evrenselliği ve öğrencilerin çalışma ile ilgili yaptıkları kişisel yorumlar bazında bulgu olarak elde edilmiş, tartışılmış ve sunulmuştur.

Sonuç olarak, çalışmada öğrencilere etnomatematik kuramı dahilinde günlük yaşamda, kültürel tarihi olan oyunlarda ve hem kendi kültürümüzden hem de farklı

kültürlerden öğelerdeki gizil matematiği keşfetmeye yönelik farkındalık kazandıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin etkinliklere katılımları ve görüşlerinin birbirlerinden farklı olduğu ve bu durumun ortaya çıkmasında motivasyon, kişisel gelişim ve farklılıklar, hobiler, yetenekler, ilgi alanları, merak ve geçmişten gelen bilgilerin belirleyici etkenler olduğu söylenebilir.

Anahtar kelimeler: Etnomatematik, kültürel öğelerde matematik, kültürel oyunlarda matematik, dönüşüm geometrisi ve kültür ilişkisi.



ABSTRACT

**STUDENT APPROACHES RESULTING FROM INTEGRATION OF
CULTURAL CONTEXT INTO TRANSFORMATION GEOMETRY
ACTIVITIES**

The purpose of this study is to investigate how students' in senior grade of the high school participate in and interpret the transformational geometry activities integrated with cultural context.

In total, 5 students in senior grade participated in this study, all of whom live in Aydın district of Turkey. The main design of the study is qualitative. As sampling method convenient sampling was used. Participant students of the study involved in 9 different rotational geometry and culture integrated activities, 7 of which were performed as student activity sheets, 2 of which were performed as cultural games. 2 of the activities were constructed as a result of classroom activity, pilot study applied to 28 senior students by their math teacher in Didim, Aydın district. To collect data about how students participated in and made interpretations about the activities; various data collection tools such as observation, field notes, interview, audio recording and student activity sheets were used. The researcher also prepared a time table according to students' availability to participate in the activities and studied with all participants individually. The collected data were analyzed by qualitative descriptive analysis techniques and explained in findings part of this document in detail. The results are presented as tables, figures constructed by students and direct quotations.

Last but not least, in this study, students participated in transformational geometry activities prepared with the use of cultural figures and games. Stated in results, the activities in which mathematics and culture are combined together led participant students to gain various experiences and to realize the secret math hidden in real life. Students' views about the study and the activities were also taken. Findings about how students participated in and interpreted the transformational geometry activities based on ethnomathematics were discussed and presented in separate parts as cultural context, values, mathematical context, the universality of mathematics and students' personal comments on activities.

Lastly, at the end of this study students are said to recognize the hidden mathematics in the objects from daily life, games with cultural background and history, and both in our culture and other cultures. It can also be said that students' views and their participation

process in activities differ from each other based on factors such as motivation, personal development and differences, hobbies, talents, interests, curiosity and familiarity.

Keywords: Ethnomathematics, math in cultural objects, math in cultural games, transformational geometry and its relation with culture.



KISALTMALAR

EBA	Eğitim Bilişim Ağı
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
NCTM	National Council of Teachers of Mathematics
NCATE	National Council for Accreditation of Teacher Education
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
PISA	Programme for International Student Assessment
SÖKÜM	Somut Olmayan Kültürel Miras
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

Geleceğin ışığı bütün öğrencilerime,



BÖLÜM I

GİRİŞ

Matematik eğitiminde belirlenen amaçlara uygun, geliştirilmesi beklenen becerilere yönelik ders içeriği hazırlanışı ve ders işlenişinin gerçekleşmesi önemlidir. Özellikle ders içeriğini hazırlarken dikkat edilmesi gereken noktalardan birinin de matematik konularının günlük yaşantı ile ilişkilendirilmesidir. Bu sayede öğrencinin matematiğe karşı olumlu tutumunu arttırmak, motivasyonunu ve matematiğin öneminin farkındalığını sağlamak mümkün olabilir. Matematiğin günlük yaşantı ile ilişkilendirilmesi kapsamında kültür ile de ilişkilendirilmesini yapmak mümkündür.

Hayatımızı her alanında bulunan kültür kavramı farklı kişiler tarafından çeşitli şekillerde tanımlanmıştır. Matsumoto (2012), kültürü belirli insan grupları tarafından paylaşılan, ama her bir kişi için farklı olan, nesilden nesile aktarılan tavır, davranış, değer ve inanç olarak tanımlarken; Güvenç (1994; Akt: Yazıcı, 2014) kültür kavramının sözcük anlamı olarak uygarlık, eğitim ürünü, güzel sanatlar, üretme ve yetiştirme gibi dört çeşit unsur olarak ifade edilebileceğini belirtmiştir. Kültür konusu farklı insanlar için çeşitli anlamlara gelebilir. Ancak kültür üzerine yapılan tanımlar iletişim, coğrafi alan ve insanların yaşam tarzını içine alır (Ercan, 1991/2005).

Matematik eğitimi genellikle kültürden uzak, çoğunlukla sayısal işlemlerden ibaret olarak algılanan bir disiplindir. Ancak matematiği kültürden bağımsız olarak algılamak onun bir insan ürünü olduğunu da ihmal etmek demektir. Sınıflardaki kültürel konu ve öğretimin eksik olması, öğrenci ve öğretmenlerin matematik ve kültür arasındaki ilişkinin farkında olmamalarına neden olur (D'Ambrosio, 2001; Bishop, 2002).

Kültürel bağlamın dahil edildiği bu çalışmada temel alınan etnomatematik kuramı terim olarak ilk defa Ubiratan D'Ambrosio tarafından 1960lı yılların sonunda kullanılmıştır. Bishop (2002), etnomatematikle zenginleştirilmiş bir öğretimin, öğrencilerin aşına olduğu kültürel konular içinde matematiksel işlemlere olanak sağlayan ve onların matematik perspektiflerini; matematiği algılama, kullanma anlayışlarını derinleştirdiğini belirtmiştir.

Matematiksel düşünme kişilerin çevrelerindeki kültürel değişkenlerden etkilenir. Tarihsel olarak insanlar karşılaştırma, ölçme ve modelleme ile ilgili kendi sosyo-tarihi içeriklerini anlamak ve açıklamak için mantıksal süreçler geliştirmiştir. Bu süreçler, her bir

kültürel grubun kendi gerçekliklerini matematiğe dökmek için yollar ve yöntemler geliştirmelerine yol açmıştır (Rosa ve Orey, 2011).

Kültür matematiği nasıl öğrendiğimiz ve matematiksel bilgiyi nasıl kullandığımıza dair yollar geliştirmede bir çerçeve görevi görür. Farklı kültürlerle ait ve bu kültürlerin öğelerini içeren matematiksel materyaller yaratma ve kullanma süreçlerinde etnomatematiksel stratejileri görmek mümkündür. Örnek vermek gerekirse, kesirler konusu farklı kültürlerin yemek tariflerindeki her bir malzemenin miktarları kullanılarak çalışılabilir (Orey, 2008).

Barton'nın (1996) yaptığı çalışmalarla elde ettiği veri örneklerine kültürel açıdan bakıldığında, Papua Yeni Gine ve Okyanusya'da 2000'den fazla sayma sisteminin bulunduğu; dikdörtgenlerin alan hesaplamasında oldukça farklı yöntemlerin olduğu, farklı türde oyun, yapboz, dans ve spor alanlarının matematikle bağlantısının olduğu, meslek türleri ele alınarak balıkçıların, terzilerin, marangozların hepsinin kendi alanlarına uygun farklı matematiksel bilgi ve yeteneklere sahip oldukları belirlenmiştir.

Toliver (2008; Akt: Stathopoulou, Kotarinou ve Appelbaum, 2015) mahallemizdeki kültürel içerikten matematiğe konulu etkinlikler geliştirmiştir. Bunlardan biri mahalledeki evlerin kapı numaralarını baz alarak eski imparatorluk döneminden kalma geleneksel "barra" uzunluk ölçülerinin de kullanımıyla, her bir evin sokak başına olan uzaklıkları keşfetme üzerinedir. Başka bir örnek de tortillaların kesirler öğretiminde kullanılmasıdır (Orey, 2008). Bu gibi örnekler farklı kültürel grupların karşılaştıkları problem durumlarına uygun matematiksel yöntemler geliştirdiğini göstermektedir.

Sınıflarda düz anlatım tekniğinden uzaklaşmak adına yapılan etkinliklerden olan grup çalışması ve tartışma öğretim tekniklerinin rutinini kırmak adına, eğitsel matematik oyunları kullanılabilir. Oyunlar yalnızca uygulama ve pekiştireç görevi sağlamaz, daha yüksek matematik düzeyine ulaşmak için de bir platform görevi görür. Öğrencilerin matematik alanında kendilerini daha rahat hissetmelerini sağlarken, matematik yapmaya hevesle katılmalarını da sağlar (Cavanagh, 2008). Sınıf içi matematik oyunlarına dahil olma sürecinde öğrenciler sınıftaki diğer arkadaşlarının düşüncelerini, yeteneklerini ve fikirlerini değerlendirirken kendi düşünce, yetenek ve fikirlerini de gözden geçirirler.

Oldfield (1991) matematiksel oyunları belirli derecede zorluk içeren, kuralları ve bitiş noktası olan, matematik kazanımları içeren etkinlikler olarak tanımlar ve matematiksel oyunlara dahil olurken öğrencilerin matematiksel stratejiler geliştirme, olumlu tavır geliştirme, farklı düşünme seviyelerinde bulunma ve motivasyon artışı süreçlerine girdiklerini belirtir.

Oyunlar öncelikle eğlence için olsa da kurallar bir oyunun olmazsa olmazıdır. Bir oyuna başlamadan önce oyunun kuralları oyunculara anlatılmalıdır. Oyun sırasında her bir

oyuncu bir sonraki adımını planlamalı ve stratejiler geliştirmelidir. Bundan ayrı olarak karşısındaki oyuncunun da yapacağı hamleleri ön görmeli, ihtimaller çerçevesinde düşünmelidir. Matematik öğretimine kültürel oyunların dahil edilmesi ile matematiksel fikirler, konular, genellemeler ve düşünme süreçleri birleştirilerek matematik dilinin kullanılması sağlanır (Nkopodi, 2001). Geometri alanı da matematik dersi için kültürel ve tarihsel açıdan zengin bir içerik sağlayabilir (Jones, 2002). Geometrik oyunların kültürel ve tarihsel alanlarla bağdaştırılması, öğrencilerin geometrinin farklı insan gruplarının hayatında ne şekilde yer aldığını görmelerine, matematik ve sanat alanlarındaki ilişkiyi keşfetmelerine olanak sağlar.

Dewah ve Wyk'ün (2014) yürüttükleri nitel çalışmada kültürel oyun olarak adlandırılan padada (seksek) sayma, geometrik yapılar, istatistik, permütasyon, kombinasyon gibi matematiksel içeriklerin olduğu belirtilmiş ve öğretmenlerin matematik öğretiminde yerel oyunları kullanabileceğine yönelik öneriler belirtilmiştir. Nabie (2015), Ganalı 10 ilköğretim öğretmeniyle yürüttüğü nitel çalışmada yerel kültürel oyunların matematik dersinde kullanılması üzerine mülakatlar yapmıştır. Öğretmenler bu oyunların öğrenmenin sosyal parçası olarak bilişsel ve pratik bilgiyi kullanmayı artırdığını, sosyal yetenekleri geliştirdiğini, okul ve yaşanan çevre ile bağlantı kurdurarak öğrencilerin matematiği anlamlandırmalarına katkıda bulunduğunu belirtmişlerdir.

Oyunlar kültürel mirasla da ilişkilendirilebilir. İçinde matematik olan kültürel oyunların araştırıldığı çalışmada (Fouze ve Amit, 2017) ta'ab (çubuk oyunu), mozkat (taş oyunu) ve seega (kum kazma oyunu) oyunları incelenmiştir. Çalışmada öncelikle oyunların kuralları, amaçları ve matematikle bağlantıları tanıtılmıştır. Eğitimciler için bir kaynak oluşturabilecek bu oyunlardaki matematiksel içerikler, çubuk oyununda toplama ve çıkarma, taş oyununda permütasyon, toplama ve çıkarma, kum oyununda ise yer yön hareketleri olarak belirtilmiştir.

Nkopodi (2001) yürüttüğü çalışmada içinde matematiksel fikirleri barındıran iki kültürel oyunu ele almıştır. Bunlardan ilki "mmila"dır. Bu oyunda kullanılan tahta zeminde dikdörtgen ve yamuk şekilleri mevcuttur. Bu şekilleri tanımanın bile matematiksel bir etkinlik olduğunu vurgulayan araştırmacı, öğrencilere zemindeki şekillerin ne olduğu, oyun oynarken hangi matematiksel işlemlerin kullanıldığı ve zemindeki dörtgensel şekillerin köşelerindeki açıların açıölçer ile ölçerek bulunmasının bu oyunda yer alan matematik uygulamaları olduğundan bahsetmektedir. İncelenen ikinci oyun olan "moruba" da ise örüntülerin genel terimini bulma; toplama, çıkarma, bölme işlemlerini uygulama etkinliklerinin yapılabileceği

belirtilir. Son olarak bu oyunda öğrenciler tahmin etme, işlem yapma ve neden sonuç ilişkisi kurma süreçlerini de tecrübe edebilir.

Oyunlara ek olarak, kültürel figürler tarihsel ve sanatsal öğretime katkı sağlarken matematik öğretimi sürecini anlamlı ve eğlenceli hale getirebilir. Bahsedilen bu figürler yerel bir atkı, yorgan, halı ve kıyafet deseni, bir kültürde önemli bir sembol olarak kabul edilen mimari bir yapı olabilir. Tarihsel ve kültürel içeriklerdeki geometri alanına özellikle İslam desenleri ve Celtic örgülerinde oldukça rastlanmaktadır (Bordewyk, 2016). Eglash (1999) geleneksel boncuklar ve sepet örgü desenlerindeki matematiği araştırma ve geometrik süslemeleri kullanarak geometri ve kültür arasındaki ilişkiyi gösterme amaçlı çalışmalar yapmıştır. Bu çalışmalar matematiğin hem formal hem de yerel açıdan yorumlanmasına olanak sağlar. Ayrıca yakınlık hissedilen kavramlardan yola çıkılarak matematik öğretimi yapmak öğrenmeyi kolaylaştırır (D'Entremont, 2014).

Sonuç olarak, her kültürün farklı gelenekleri ve tarihi vardır. Bir kültürün merceğinden matematiği tartışmak hem kendi hem de başkalarının kültürünü göz önüne almayı gerektirir. Eğitimcilerin hem kendi kültürlerinin hem de kültürel yönelimlerinin öğretim tekniklerini nasıl etkileyeceğini anlamlandırmaları, öğrencilerin akademik performanslarına da etki eder (Rosa ve Orey, 2010).

1.1. Çalışmanın Amacı

Bu nitel tez çalışmasının amacı, 12. sınıf öğrencilerinin kültürel bağlam dahilinde hazırlanan dönüşüm geometrisi etkinliklerine nasıl katıldıkları ve yorumladıklarını araştırmaktır.

1.2. Araştırma Problemi

12. sınıf öğrencileri dönüşüm geometrisine kültürel bağlam dahilinde nasıl katılırlar ve yorumlarlar?

Alt problemler

- 12. sınıf öğrencileri dönüşüm geometrisine kültürel figürlerin dahil edildiği etkinliklere nasıl katılırlar ve bu etkinlikleri nasıl yorumlarlar?
- 12. sınıf öğrencileri dönüşüm geometrisine kültürel oyunların dahil edildiği etkinliklere nasıl katılırlar ve bu etkinlikleri nasıl yorumlarlar?

1.3. Araştırmanın Önemi

Tüm toplumlarda matematik öğrenmenin önemine vurgu yapılırken matematik öğretmek oldukça zorlu bir süreçtir. Soyut özellikler taşıması, öğrenciler için çoğu zaman anlamını yitirmesine sebep olmaktadır (Bishop, 1997). Geometri alanından bakıldığında da ortaokul ve lisede öğrenilen geometri, ilkokulda öğrenilen geometriden oldukça farklıdır. Dahası, ortaokul ve lisede geometri ve ölçme öğrenme alanına nazaran sayılar ve işlemler öğrenme alanına yoğunluk verilir (Jones, 2002).

Genel olarak bakıldığında öğrencilerin gerekli yetenekleri kazanamamaları ve kendilerini matematik alanında yetersiz görmeleri, dünya çapında birçok öğrencinin matematik dersinde düşük notlar almalarına, hatta birçok yetişkinin bile matematiği anlamlandırmada zorlanmalarına neden olabilir. Toplamların daha da karmaşık bir hal almasıyla, matematiği tüm öğrencilere hitap edecek şekilde öğretme ve matematiğin de toplumla bağlantılı olarak karmaşıklaşması durumları baş göstermektedir. Bu durumlar eğitimcilerin yeni arayışlara girmelerini kaçınılmaz kılmaktadır (Bishop, 1997).

İnsanlar zorluklarla ve problemlerle karşılaştıklarında, bu zorlukların üstesinden gelebilmek ve problemlerini çözmek adına kendi stratejilerini geliştirirler. Farklı kültürlerdeki halkların katkılarıyla matematik büyür ve gelişir. Etnomatematik kuramı savunucuları matematik bilgisini halk kültürünün bir parçası olarak tanımlamıştır. François ve Van Kerkhove (2010), matematiğin günlük yaşamımızda bazen açıkça bazen de saklı bir biçimde bulunduğunu belirtmişlerdir.

Günlük hayatta karşılaştıkları problemler karşısında çözümler bulunsa da kişiler o anda matematik yaptıklarının farkında olmayabilirler. Örneğin, bir uçurtma tasarımcısı, daha iyi ve daha yükseğe uçuşması için uçurtmaya en uygun gelebilecek çevre ölçüm hesaplamaları yaparken matematik yaptığının farkında olmayabilir. Stathopoulou ve diğerleri (2015) tarafından yürütülen çalışmada zanaatkarların yaptıkları desenlerdeki örüntüleri oluştururken matematiksel düşünme ve tekniklere dahil oldukları; cetvel ve pergel gibi araçları desenler üzerinde simetri, örüntü gibi geometrik uygulamaları oluştururken kullandıkları, paralel doğrular, dikdörtgen, eşkenar dörtgen, kare gibi geometrik şekilleri oluşturdukları, dikdörtgenin merkezini belirleyebildikleri, bir çemberi 6 eş parçaya matematiksel olarak doğru şekilde ayırabildikleri görülmüştür. Kendilerine bunu nasıl yaptıklarını soran araştırmacılar okul matematiği gibi formüllere ve işlemlere dayalı cevaplar alamadıklarını, zanaatkarların bu uygulamaları yapmayı eskilerden beri usta-çırak ilişkisine dayalı olarak öğrendiklerini belirttikleri görülmüştür.

Yapılan işte matematik olduğunu tam olarak bilmeme durumunu “eylemdeki farkında olmadan kullanılan teoremler” olarak adlandırılmıştır (Stathopoulou ve diğerleri, 2015). Bu bağlamda yürütülen bu çalışmada da öğrencilerin günlük yaşamlarında matematiğin aslında nasıl somut olarak yer aldığı ile ilgili farkındalık kazandırılmak istenmektedir.

Bunlardan ayrı olarak, matematik sadece okulda öğrenilen, formal eğitim yoluyla edinilen bilgi ve beceriler olarak yorumlanmaktadır. Okul matematiği de günlük yaşamla bağlantısız olarak öğretildiğinde anlamını yitirmektedir. Matematiğin sadece bilimsel problemlerle ilgilenen ve günlük yaşam etkinlikleriyle ilgisiz bir uğraş olduğu düşüncesi öğrenciler tarafından yaygın olarak kabul edilmektedir. Tüm bu yargılar ise matematiği onların gözünde zor bir ders haline getirir. Kültürel figürler ve oyunların içinde bulunan matematiği araştırmak adına yürütülen bu çalışmanın da bir amacı olarak kişilere matematiğin kendi hayatlarından bir parça olduğunu göstermek gereklidir.

Bu çalışmanın temel kuramı olarak ele alınan etnomatematik görüşü matematiğin sosyokültürel özelliklerini ele alarak öğrencilerin kültürel geçmişi ile matematik aktivitelerinin ilişkilendirilmesinin gerekliliğini vurgular. Bu kuramı ortaya atan D’Ambrosio (2006), kültürel grupların, örneğin kentsel ve kırsal topluluklar, işçi gruplarının, profesyonel sınıfların, belirli yaşlardaki çocuk gruplarının, yerel halkların ve daha birçok grubun kendilerine ait ve ortak amaç ve gelenekleri olarak tanımlamıştır.

Öğrencilere matematiğin kültürel, tarihsel ve bilimsel evrimi ile ilgili çeşitli deneyimler yaşatılmalıdır (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 1989). Ayrıca matematik eğitimi sosyo-kültürel içerik ile iç içedir (François ve Van Kerkhove, 2010). Öğrenciler günlük yaşamlarından tanıdık oldukları olgulardan informal öğrenmeler gerçekleştirirlerse, okuldaki öğrenmeleri daha hızlı ilerler (Gravemeijer, 2000). Eğitimde farklı bir yaklaşım olarak görülen etnomatematik görüşü de matematik ve günlük hayat bağlantısının önemli olduğunu savunmaktadır.

Rosa ve Orey’e (2011) göre etnomatematik kuramının dahil edildiği çalışmalarda öğrencilerin kültürel ve günlük hayat deneyimleri, matematiği daha derinlemesine anlamlandırmalarına yardımcı olur. Matematik kavramlarının anlaşılmasında kültürel bağlamın dahil edildiği problem çözme stratejileri önemli role sahiptir. Sınıflarda kültürün dahil edildiği problem durumlarının uygulanması, öğrencilerin geniş problem çözme becerileri kazanmalarını sağlar (Matang, 2002).

Bishop (1988a, 1988b) ise etnomatematik yaklaşımındaki eğitimsel değerlerden bahseder. Bunlardan ilki batılı eğitimciler tarafından geliştirilen matematiksel değerler, kurallar ve yasalardır. İkincisi toplum tarafından ve okul tarafından kabul edilen genel

eğitimsel değerlerdir. Üçüncüsü ise müfredatta, çalışma kitaplarında vb. saklı olan matematiksel eğitimsel değerlerdir. Bu değerler, kültürel değerlerin formal matematiğe dahil edilmesinin öğrenci başarısını olumlu etkilediğini vurgular.

Adam'ın (2004) görüşü de etnomatematik yaklaşımına dayanan uygulamalarla, okul matematiğinin öğrencilere daha ilişkisel ve anlamlı geleceği, böylece eğitim kalitesinin artırılacağını yönündedir. Türkiye'de ilköğretim ve ortaöğretim kurumlarında matematik dersi öğrencilerin çoğunlukla başarısız oldukları bir disiplindir (Tıraş, 1999). Ayrıca uluslararası sınavlardan olan Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı [PISA] 2015 yılı sınav sonuçlarına göre Türkiye'nin matematik ortalaması Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) ülkelerinin ortalamasının altındadır ve bu durum 2006 yılından beri stabildir (OECD, 2017).

Okul uygulamalarından ayrı olarak, matematik sınıflarına etnomatematik görüşlerinin dahil edilmesi hibrid (üçüncü) alanı olarak adlandırılır (Moje, Ciechanowski, Kramer, Ellis, Carillo ve Collazo, 2004). İnformal ve formal uygulamaların matematik dersinde bir araya getirilmesi ile zengin kaynak ve araçların matematik içeriğinde kullanılması hibrid alanında yeni katılım sağlama yöntemlerini gündeme getirmiştir. Farklı okul kaynakları ve sembolik sistemler arasında geçişler yapan öğrenciler, iki türde bilgiyi birleştirerek var olan bilgilerini yeniden yapılandırma olanağı elde ederler.

Moje ve diğerleri (2004) hibrid alanı ile ilgili üç görüşten söz ederler. İlk olarak hibrid alanı geleneksellikle birleştirilmiş bilgiyi, okul bilgisi ve kaynakları ile birleştirir. İkinci olarak, farklı topluluklar arasında uzlaşmayı sağlayarak yetenek ve uzmanlığa ulaşmayı amaçlayan bir dolaşım alanıdır. Son olarak hibrid alanı farklı bilgi ve kaynakları kaynaştırarak, resmi okul kaynaklarının sınırlarını genişletir.

Sonuç olarak etnomatematik görüşü, matematiğin insan hayatından bağımsız olarak yer alan, hazır bir ürün olduğunu reddeder. Bu görüş matematik eğitimi ve öğrenme adına umut vericidir. Farklı yer ve bölgelerdeki kültürler insanların entelektüel gelişimlerini etkiler ve bu gelişim keşfedilmelidir. Toplulukların içerisinde kendi kültürleriyle besledikleri matematiğin araştırılması önemlidir (Febrian, 2016).

1.4. Araştırmacının çalışma için motivasyonu

Her çalışma için araştırmacılara motivasyon sağlayan durumlar mevcuttur. Bu araştırmada kültürel figürlerin araştırmacının kişisel ilgi alanına girmesi bu çalışmayı yürütmesindeki temel motivasyon kaynağıdır. Özellikle kültürel figür ve desenlerdeki geometrik yapılar içerisinde dönüşüm geometrisi hareketlerinin yoğun olarak kullanıldığının

kişisel olarak keşfedilmesi de bu çalışmaya yön vermede temel etken olmuştur. Konu ile ilgili yapılan detaylı araştırmalar ve araştırmacının öğretmenlik kariyeri ile ilgili edindiği deneyimlere de bağlı olarak, eğitsel oyunların öğrencilerin öğrenmelerine olumlu katkılarının olduğunun görülmesi ile kültürel tarihi olan oyunların bu çalışmaya dahil edilebileceği düşünülmüştür.

Araştırmacının üniversite yıllarından beri yabancı öğrencilerle olan etkileşimi, öğretmenlik hayatında da yabancı birçok öğrenci ve veli ile girdiği etkileşimler, çevresinde gördüğü kültürel desenlerdeki matematiksel uygulamalar ve yapılar bu çalışmaya yön veren informal edinimlerdendir.

İlk olarak araştırmacının üniversite hayatında yabancı öğrencilerle edindiği tartışmalardan, çeşitli matematiksel uygulamaları görmesi her kültürel grubun matematiği kendi kolaylarına gelecek şekilde yorumlayıp yollar geliştirdiklerine yönelik fikir edinmesine yön vermiştir. Öğretmenlik hayatında da yabancı öğrencilerin matematik dersinde aynı sorular için farklı yöntemler kullanması ve bu öğrencilerin kendi kullandıkları yöntemleri sınıf içinde paylaşmaları üniversite hayatında edindiği fikirlerin daha da pekişmesine katkı sağlamıştır. Etnomatematik de belirtildiği üzere farklı kültürel grupların kendilerine has geliştirdikleri matematik uygulamaları ile ilgilendiği için bu araştırmada benimsenen temel kuram olarak baş göstermektedir.

Araştırmacının çevresinde gördüğü kültürel desenlerde ve yapılarda keşfettiği dönüşüm geometrisi uygulamaları da bu araştırmada temel konu olarak seçimine yön vermiştir. Örneğin; halı ve kilim desenleri ile mimari yapılarda yansıma, öteleme, dönme hareketlerine oldukça rastlanmaktadır. Çevremize bakıldığında pek çok dekorasyon, işleme, mimari yapılar üzerinde dönüşüm geometrisi hareketleri bulunmaktadır. Bundan ayrı olarak dantel işleyen veya kilim dokuyan birine kullandığı şekillerin sıralaması ve düzeni sorulduğunda kolaylıkla açıklama yapabilir ancak dönüşüm geometrisi üzerinden nerelerde yansıma, öteleme veya dönme hareketi kullandığı hakkında net cevaplar veremeyebilir. Bu örnekten yola çıkılarak bu çalışmada ulaşılmak istenen amaçlardan biri kişilerin yaptıkları işlerde veya günlük hayatlarından yer alan durumlardaki saklı matematiği somut olarak görmeleri ve fark etmelerini sağlamaktır.

Günlük hayatta karşılaşılan birçok durum içerisinde matematik yer almaktadır ve bunu fark etmek asıl önemli olanıdır. Bir öğretmen olan araştırmacının kişisel deneyimlerine göre okullarda öğrenciler matematik dersinde yer alan uygulamalar ve konularla günlük yaşamda nerede karşılaşıp nerede kullanacaklarını sorgulamaktadırlar. Pek çok öğrenci matematik dersini sevmemekte, matematiği zor ve kullanışsız bir ders olarak görmektedir. Özellikle sözel

ve sanatsal alanlara yönelmek isteyen öğrenciler matematik dersine karşı oldukça negatif tutumlar beslemekte, hayatları için önemli bir ders olmadığını savunmaktadırlar.

Bu araştırmada ise katılımcı öğrencilere kültürel öğeler ve oyunlar üzerinden matematiksel farkındalık kazandırılmak istenmektedir. Öğrencilerin günlük yaşamda içinde bulundukları matematiksel durumları fark etmelerini sağlayarak, matematiğe yönelik negatif düşüncelerinden sıyrılmaları adına, bu çalışma olumlu bir başlangıç olabilir. Öğrenciler bu çalışma ile edindikleri deneyimleri aile ve arkadaşları ile paylaşarak farklı yaş grubundaki insanların da çevrelerindeki saklı matematiği keşfetmelerine yönelik imkanlar yaratabilirler.

Sonuç olarak, kültürel öğeler ve oyunların dahil edildiği bu çalışmada, katılımcılar için matematiksel bir farkındalık yaratmak, onlara matematik ile gerçek yaşam ilişkisini farklı bir boyutta göstermek istenmektedir.

BÖLÜM II

LİTERATÜR TARAMASI

Bu bölümde araştırma ile ilgili literatür taraması yapılmıştır. İkiye ayrılan bu bölümde ilk olarak araştırmanın teorik yapısı hakkında bilgi verilmiş, ikinci bölümde ise ilgili çalışmaların incelenmesinden bahsedilmiştir.

2.1. Araştırmanın teorik yapısı

Bu bölümde öncelikle araştırmanın temel kuramı olarak etnomatematik, etnomatematiğin aşamaları, etnomatematiğin eğitim alanındaki yeri ve önemi, etnomatematiğe yönelik eleştirilere yer verilmiş daha sonra Türkiye’de etnomatematik ve bu araştırma için neden dönüşüm geometrisi konusu seçildiği tartışılmıştır.

2.1.1. Etnomatematik

İlk defa 1960’ların sonunda Brezilyalı matematikçi Ubiratan D’Ambrosio tarafından kullanılan etnomatematik terimi kültür ve matematik arasındaki ilişkiyi tanımlamak için kullanılır. Bu terim için dinamik bir yorumlama gerekmektedir, çünkü etno ve matematik kavramları ne katı ne de tekildir (D’Ambrosio, 1987). Etno kavramı bir grubun kültürel kimliğini oluşturan dil, kod, değer, jargon, inanç, yiyecek, giyim, alışkanlıklar, fiziksel özellikler gibi bütün bileşenleri içine alır. Matematik kavramı ise şifreleme, aritmetik, sınıflandırma, sıralama, sonuç çıkarma ve modellemeyi içine alan geniş bir matematik görüşünü ifade eder (D’Ambrosio, 2001). Farklı bir deyişle -mathema çeşitli kültürel grupların yaşamlarını sürdürebilmesi için sınırları aşma, yönetme ve gerçeklerle baş etme adına dünyayı açıklama ve anlamayı ifade ederken; -tics ise şifreleme, aritmetik, sınıflandırma, sıralama, sonuç çıkarma ve modelleme tekniklerine karşılık gelir.

Rosa ve Orey’e (2003) göre mathema, etnos içeriğinde ticsi geliştirir. Çünkü insanların karşılaştığı günlük problemler, insanlığın daha büyük problemlerini ve anlamlı bir dünya yaratma adına gösterilen çabaları içerir (Rosa ve Orey, 2007). Ercan (1991/2005) ise etnomatematiğin kültürel antropoloji, matematiksel modelleme, matematik tarihi ve matematik alanlarının kesişim noktasında bulunduğunu belirtmiştir.

Kültürden ayrı, evrensel olarak kabul edilen matematik görüşüne karşı 1970lerin sonu 1980lerin başında, matematik ve matematik eğitiminin kültürel ve sosyal boyutlarına dikkat çekilmeye başlandı. Bu süreçte Ubiratan D'Ambrosio etnomatematik programını farklı kültürel sistemlerdeki matematik bilgisinin takibi ve bu bilgiyi oluşturma, taşıma, ayırıştırma ve kurumsallaştırmanın analiz metodu olarak ortaya koydu. Bu süreçte okulda öğretilen akademik matematiğe karşı olarak D'Ambrosio (1985), etnomatematiği tanımlanabilir kültürel grupların örneğin, kabileler, işçi grupları, belirli yaştaki çocukların, mesleki sınıfların vb. uyguladıkları matematik bilgisi olarak ifade etmiştir. Bütün bu matematiksel uygulamalar orijinal formundan, ortak matematiksel formlara dönüştürülerek okul mekanizmasına dahil edilir.

1960ların sonuna kadar D'Ambrosio matematiğin kesin olarak bir bilim olduğunu ve dünya çapında kullanıldığını ancak batı medeniyetine has bir anlayış içinde olduğunu sorgulamıştır. Ayrıca dünya üzerindeki medeniyete ulaşmanın tek yolunun ise kaybedenlerin yitirdikleri saygılarını kazanmanın yanı sıra hem kaybedenlerin hem de kazananların ortak hareketleri ile olabileceğini söyleyerek etnomatematiğin barış için bir adım olduğunu belirtmiştir (Küçük, 2014).

İlgi, motivasyon, belirli kod ve jargonlara dayanan akademik matematik alanında olmayan konular matematiğin daha geniş bir perspektiften yorumlanmasına olanak sağlar. Matematik artık bu alanda Plato matematiğinde verilen şifreleme ve aritmetikten ayrı olarak sınıflandırma, sıralama, yorumlama ve modelleme gibi daha geniş yelpazedeki insan aktivitelerini içerir. Bu matematik uygulamalarının hepsi akademik matematiğe dahil edilip standartlaştırılmıştır ancak halen kültürel olarak belirlenmiş grupların kendi kullandıkları rutin matematiksel uygulamaları bulunmaktadır ve bu uygulamalar etnomatematik alanına girer. D'Ambrosio (1985) her insanın ve bütün kültürel grupların kendi tarzlarında matematik bilgisi geliştirdiğini belirtmiştir ve bu matematik bilgileri nesilden nesile aktarılır.

Etnomatematik kuramının savunucuları sayma, yerleştirme, ölçme, tasarlama, oynama ve açıklama gibi geniş matematik kavramlarını kullanırlar. Öğrenme, öğretme ve matematiksel gelişimde sosyokültürel faktörlerin etkilerini vurgular ve analiz ederler. Dahası, matematiğin kültürel bir ürün olduğunu, her kültür ve alt kültürün kendilerine ait matematiksel yollar geliştirdiklerini, bu yolların ekonomik, sosyal ve kültürel açıdan şekillendiğini savunurlar. Ayrıca okulda öğretilen matematiğin Asya, Afrika ve Güney Amerika kökenli matematik bilgisinin nakledilmiş ve eski kolonilerin kültürlerini de dahil ettikleri matematik bilgisinin yeniden yapılandırılmış haliyle oluşturulduğunu savunurlar.

Ancak, matematiğe yapılan katkılar Avrupa merkezli daha çok Yunan medeniyetinin katkıları şeklinde vurgulanmaktadır. Örneğin, Pisagor ve Tales gibi büyük Yunanlı matematikçilerin Hindistan ve Kuzey Afrika'ya yaptığı seyahatler sonucu matematiksel alanda kendilerini geliştirdiklerinden pek bahsedilmez. Mısır, Babil, Maya, İnka gibi medeniyetler matematiğe oldukça büyük katkılar yaptıkları halde isimleri pek telaffuz edilmez.

Sonuç olarak, tarih boyunca bir bilim olarak matematik dünya üzerindeki medeniyetlerin keşif ve icatlarının derlemesi ile oluşmuştur. Etnografya ve tarih gibi kültürel katkılar da matematiğin mozaikini oluşturur. Bugün insanlar hala matematik disiplininin gelişiminde etkindir. Sonuç olarak, matematiksel gelişmeyi şekillendirmede rol oynayan kültür etkisi, kendini bu alanda göstermeye devam edecektir (Ercan, 1991/2005).

2.1.2. Etnomatematiğin aşamaları

Matematik tarihindeki Avrupa merkezli yaklaşımlara, matematiğin kendisine ve matematik eğitime bir cevap olarak ortaya çıkan etnomatematik kavramı farklı içerikler dahilinde kendini ifade etmektedir. Matematik ve matematik eğitiminin sosyal, politik ve özellikle kültürel boyutları ile ilgilenen geniş bir çerçevenin parçasıdır. Etnomatematik üzerine yapılan araştırmalar dahilinde Vithal ve Skovmose (1997), bu çalışmalar içinde en az dört aşamanın bulunduğunu belirtmiştir.

İlk aşama matematiğin geleneksel tarihi ile ilgilidir. Matematik tarihçileri Avrupa dışındaki halkların matematiğe katkılarını ihmal etme, değersizleştirme, marjinal olarak görme ve çarpıtma gibi eylemlerden dolayı eleştirilmişlerdir. Çin, Hindistan, Kuzey Avrupa ve Arap dünyası sadece matematiğe katkıda bulunmamıştır, bahsedilen bu medeniyetlerin hepsinin kendilerine özgü bir matematik tarihi vardır.

İkinci aşama geleneksel kültürlerin ve kolonileştirilmiş yerel halkların kendi matematik uygulamaları ile ilgilidir. Bu aşama ile ilgili araştırmalar antropolojik olarak nitelendirilebilir. Geniş çeşitlilikte bir yelpazede bulunan matematiksel fikirler geleneksel kültürlerde kendini gösterir. Bu kültürler sayı sistemleri, jest ve semboller, oyunlar ve yapbozlar, geometri, uzay, şekil, örüntü, simetri, sanat ve mimarlık, zaman, para, ağılar, grafik ve kum üzerine yapılan çizimler, akraba ilişkileri ve eserler olarak sıralanabilir.

Üçüncü aşama farklı grupların günlük yaşamlarında kullandıkları ve oluşturdukları matematiksel bilgiler ile ilgilidir. Bu alandaki matematiksel bilgi çalışmaları genel olarak biliş, kültür ve içerik ile bağlantıya odaklanmıştır. D'Ambrosio'nun (2006) etnomatematik tanımında da farklı gruplar günlük problemlerini çözmek için kendilerine has etkili çözüm

yolları üretmişlerdir. Bu gruplar üzerine yapılan çalışmalar da matematiksel bilginin doğasını anlamaya yönelik vizyonu genişleterek, matematiksel yeterlilik ve yetenekleri gözden geçirme üzerine bir pencere açmıştır.

Son olarak dördüncü aşama ise etnomatematik ve matematik eğitimi arasındaki ilişkiye odaklanmıştır. Bu aşama, günlük yaşam ile okullardaki matematik bilgisi ile de ilgili olan bir önceki aşama çalışmalarıyla da bağlantılıdır. Bu aşama etnomatematiğin okul matematiğine dahil edilmesi tartışmaları ile karşı karşıya olan zorlu bir alandır. Etnomatematik ve müfredat geliştirme çalışmalarını ilişkilendirme konusunda D'Ambrosio (1985) müfredata etnomatematiğin dahil edilmesinin ve tanınmasının geliştirmekte olan ülkeler için önemli olduğunu söylerken, Gerdes (1998) de öğrencilerin kültürel çevresinde gömülü olan matematik müfredatından bahsetmiştir.

2.1.3. Etnomatematiğin eğitim alanındaki yeri ve önemi

Eğitimde etnomatematik yaklaşımını kullanma Brezilya kökenli bir uygulamadır ve son 20 yıldır çok kültürlü yaklaşımlar eğitimde yaygın hale gelmiştir. Çok kültürlülük birçok müfredatta ulusal, eyalet ve yerel bölgeler dahilinde yer almaya başlamıştır. Öğretmen Eğitimi Akreditasyonu Ulusal Konseyi (NCATE) de Amerika'daki öğretmen yetiştirme programları içerisinde kültürel çeşitliliğin müfredat, öğretim metodu, fakülte bazında yer etmesi gerektiğini belirtmiştir (Balamurugan, 2015).

Sınıflar çeşitli kültürel gruplardan gelen öğrencilerden oluşmaktadır ve öğretmenler her öğrencinin öğrenmesini sağlayacak farklı yolları bilmelidir. Kültürle bağlantılı olan etnomatematik ise eklenti bir ders değil bir öğretim metodu olarak öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılayacak sanat, coğrafya, ekonomi, yerel kültür vb. alanlar ile matematikteki alanları birleştirir (Stathopoulou ve diğerleri, 2015). Bu ifadede belirtildiği gibi kültürel miras, din, sanat, tekstil, müzik ya da festivallerdeki saklı matematik araştırılabilir (Balamurugan, 2015).

Etnomatematik kültür ve matematik ilişkisi olarak adlandırılrsa da aynı zamanda farklı kültürler üzerinden matematiğin önemi hakkında kişileri bilinçlenmeye de katkıda bulunur. Etnomatematiği pedagojik bir araç olarak sınıfta kullanma, öğrencilerin matematiksel süreçler hakkında daha kritik düşünmesini sağlayarak, matematiğin sınıf sınırları dışında keşfedilmesine yön verir.

Bunlara ek olarak, etnomatematik matematiğin bir bilim olarak kültürel kullanışlılığıdır. Öğrencilerin geçmiş deneyimleri, geldikleri ve içinde yaşadıkları çevre göz önüne alınarak matematik öğretilmelidir (D'Ambrosio, 2001). D'Ambrosio (1985), okul matematiğinin çocuklarda var olan bilgileri geliştirici olması gerektiğini, yani

etnomatematiğin tanınması ve müfredata dahil edilmesi görüşünü savunmuştur. Okul müfredatında bu uygulamalar öğrencilerin geçmiş deneyimleri ile kültürel çevrelerindeki ortak deneyimlerine odaklanır. Çünkü okul yaşantısına başlamadan önce bütün çocuklar sayıları ve büyüklükleri kullanma, niceleme ve nitelendirme yapma ile çıkarım modelleri oluşturma kapasiteleri geliştirirler.

Rosa ve Orey'e (2006; Akt: Rosa ve Orey, 2011) göre pratik ve kültür tabanlı problemler sosyal içerik olarak incelendiğinde, öğrencilerin günlük hayatlarına bağlı yansımaları olduğu görülür. Bishop (1988b), çeşitli aktivitelerin sonucu gelişen saklı matematiğin kültürel bir ürün olduğunu savunur. Günlük aktiviteler içerisindeki sosyal etkileşimler, örneğin ticaret ve üretim gibi okul dışında öğrenilen informal bilgiler matematiksel kavramların gelişimine yön verir. Öğrencilerin okul yaşantıları içinde yaşadıkları matematiksel gerçekliği yansıtmalıdır ve öğrenciler matematiği kendi içlerinde özgürce geliştirip kullanmalıdır.

2.1.4. Etnomatematiğe yönelik eleştiriler

Matematik gibi iyi tanımlanmış, kesin ve mutabık kılınan bir alanın başına etno ön ekinin getirilmesi tuhaf gelebilir. Platonist görüş içinde yer alan matematik kavramı başına gelen etno ön eki ile parçalanmaya uğrar. Üniversite ve okullarda oluşturulup yüceltilen matematik etno ile insanların dünyasına, çeşitli kültürlerine ve günlük hayatlarına yayılır. Aslında insan ürünü olan matematik, farklı zaman ve yerlerdeki kişilerin çeşitli bilgileri ve uygulamaları ile ilgilenir. Etnomatematik kendisini çeşitli insan gruplarının matematik bilgisine kısıtlamaz, insanların günlük aktivitelerindeki matematikle de ilgilenir.

Epistemolojik eleştiriye göre etnomatematik tarafından üstlenilen nominalist duruşa karşılık, Rowlands ve Carson (2002) temelci bir duruşu destekler. Açıklamak gerekirse, matematik insan ürünü olsa da bu üründen daha fazlasına karşılık gelir. Yani bir Moğol kabilesinde de bir Avrupa üniversitesinde geliştirilse de farklılıklar olabilir ancak içlerinde barındırdıkları matematik aynıdır. Kültürel özelliklerin matematiğin gerçek içeriğine karar veremeyeceğini ancak bu özelliklerin matematiği etkileyebileceğini belirterek matematiğin evrensel olduğunu savunmuşlardır.

Horsthemke ve Schäfer (2007), matematiğin bir bilim olduğunu, kurallarının, ilkelerinin, fonksiyon ve aksiyomlarının sosyal konular adına yapacak pek de bir durumunun olmadığından bahsetmiştir. Yani, Rowlands ve Carson (2002) ve Horsthemke ve Schäfer (2007) matematiğin evrensel bir insan ürünü olduğunu savunarak bütün insanlar tarafından paylaşılan insanlığın en büyük başarısı olarak nitelendirmişlerdir.

Modern, soyut ve resmileştirilmiş matematiğin özelleştirilmeye çalışılmasının nedeni eski geleneksel kültürlerin karakteristiğinin, matematiksel sistemler üzerinde beklenmeyen ve parlak bir gelişme olmasından gelmektedir (Rowlands ve Carson, 2004). Matematik içindeki mantıksal oluşumlara odaklanan araştırmacılar, bu oluşumlara sosyal ve politik değerlerin bir etkisi olamayacağını savunmuşlardır.

Etnomatematiğin eğitimsel açıdan eleştirisine bakıldığında ise Rowlands ve Carson (2002), her kültürel grubun kendi kullandıkları özelliklerin tanınması gerektiğini ancak bütün bunların bilimsel kültürle aynı çatı altına yığılmaması gerektiğini savunmuşlardır. Eğitime etnomatematiğin dahil edilmemesini savunarak, çocukların tek bir kültür ile değil, evrensel kültür ile bağlantı kurmalarını desteklemişler. Ayrıca matematik öğrenirken tüm çocukların matematiğe yabancı olduklarını ve okula başlamadan önce kendi içlerinde geliştirdikleri matematiksel bilgilerin okul matematiğini öğrenmeye katkı sağlamayacağı ile matematiği yeni öğrenen tüm çocukların eşit konumda olduklarını savunmuşlardır. Rowlands ve Carson (2002) insanların belirli bir toplum içinde yaşadığını, okulların ise bu topluma en iyi uyumu sağlayacak şekilde çocukları yetiştirmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Powell ve Frankenstein (1997) ise etnomatematiği etnik matematik olarak eleştirmişlerdir. Etnomatematik programının, akademik olmayan matematiğin fikir ve kullanımları çalışmalarından daha fazlası olduğunu savunmuşlardır. Etnomatematiksel çalışmaların akademik matematiğin bir bilim disiplini haline gelmesindeki tarihsel gelişimi ve bu gelişimin farklı kültürlerden gelen bilgilerin kesişimi olduğunu tartışmışlardır.

Öğrencilerin kendi geliştirdikleri etnomatematiksel bilginin formal matematiğin öğrenilmesi için bir köprü kuracağı yönündeki görüşe karşılık Knijnik (2006), okullarda iyi bir matematik eğitiminin sağlanabilmesinin sosyal gruplar tarafından kullanılan matematik ile okul matematiği arasında bağlantı kurma meselesi olmadığını belirtmiştir. Bahsedilen araştırmacılar okul matematiğin üstünlüğünü ve diğer uygulamaların bu matematiğe ulaşma adına farklı yollar olarak görev yaptığı yönündedir.

Monteiro (2006) okul müfredatında etnomatematik adı altında folklorik figürlerin kullanımının üzerine sorular yönelmiştir. Vithal ve Skovmose (1997) de matematik öğretiminde öğrencilerin yerel bilgilerine odaklanmanın sosyal dışlanmaya neden olabileceğini belirtmişlerdir. Rosa ve Orey (2006; Akt: Rosa ve Orey, 2011) ise etnomatematik programlarının bütün bireylerin cinsel eğilimleri, cinsiyetleri, etnik kökenleri, ırkları, sosyal statülerine bakmadan haklarını desteklediğini ve küreselleşen dünyada bütün öğrencilerin kendi ve başka kültürlerin başarılarını anlayarak takdir etmelerini sağladığını belirtmişlerdir.

Farklı bir açıdan bakıldığında ise Vithal ve Skovmose (1997) etnomatematiksel görüşlerin eleştirel matematik eğitiminde yer almasının doğru olduğunu belirtmişlerdir. Etnomatematiksel araştırmada dört akım üzerine yoğunlaşarak, bu akımlardan ilkinin etnomatematik alanı çalışmalarının kültür ve güç arasındaki ilişkiden fazla bahsetmemesi iken ikincisi, etnomatematiğin sadece akademik matematik görüşüyle anlam kazanabileceği yönündedir. Üçüncü akım matematiğin gerçeği nasıl biçimlendirdiği üzerine etnomatematik alanının eleştiriden yoksun olduğu üzerinedir. Son akım ise çocukların hangi kültürden geldiğini önemsemekle beraber, onların isteklerinin ve arzularının da göz önünde bulundurulması ile ilgilidir. Çünkü öğrencilerin geldikleri sosyal kültür de onların istek ve arzularına yön vererek gelecekte kendileri için en uygun olanın ne olduğu yönünde kararlar vermelerinde etkili olmaktadır.

Bir etnomatematikçi olan Monteiro (2006) da şimdi kabul edilen okul modellerinde etnomatematik çalışmalarının geliştirilebilme olanağını tartışmıştır. Öğrencilerin ön bilgilerinin yanı sıra hedefleri ve amaçları gibi özelliklerin de önemsenmesi gerekir. Onların bir topluma katılımcı olarak hazırlıklı olmaları, aynı zamanda eleştirel bakış açısı, farklı düşünme biçimleri ve matematik yapmayı üstlenmeye de hazır olmaları ile ilgilidir. Etnomatematikçiler öğrencilerin köklerini de kullanarak akademik matematikte özgürleşmeleri gerektiğini belirtmişlerdir. Ancak modern toplumlardaki okulların rolü analiz edildiğinde bu düşünce de bir çelişki oluşturmaktadır (Domite ve Pais, 2010).

2.1.5. Türkiye’de etnomatematik

Sistematik olan bilimsel bilgiler yeni soruların sorulmasına olanak sağlar. Bilimsel bilginin tanımlanan özelliklerinden biri de yargılanabilir olmasıdır. Bu bilgilerin insan ürünü olduğu ve alan çalışmaları ile ortaya çıktığı söylenebilir. Yani bilimsel bilgiler değişime uğrayabilir, tekrar formüle edilebilir. İdeoloji, din ve kültüre bağlı değildir fakat evrensellikten ziyade yerel bilgiler de bilimsel olabilir. Bilimin yerel ve evrensel bilgileri birbirini tamamlar ve bilim tarihinden beslenirler. Örneğin, evrensel olarak kullanılan onluk sayma sistemine ek olarak Amerika ve Okyanusya kabileleri dördlük, beşlik, altılık, sekizlik ve yirmilik sayma sistemlerini kullanmışlardır (Ercan, 1991/2005).

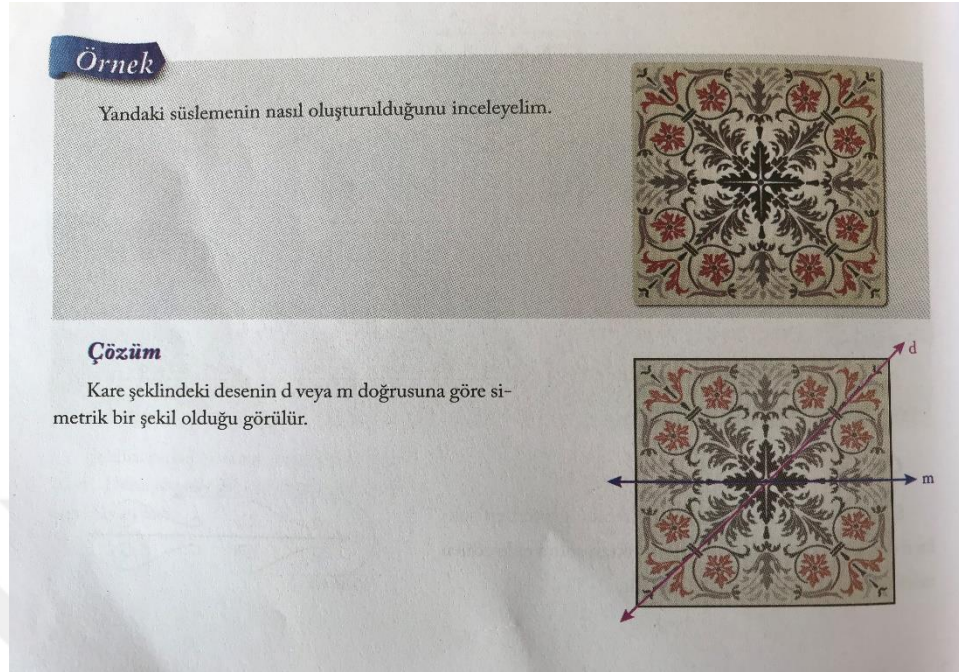
Anadolu coğrafyası incelendiğinde ise köprü, çeşme, cami gibi yerleşim yeri yapılarında matematiksel fikirler görülebilir. Örneğin 1200lü yıllarda inşa edilen Giresun, Yağlıdere’deki köprüler ile Sivas Divriği Ulu Camii’nin günümüze kadar gelebilmesinin sebebi o zamanlardaki mühendislik bilgilerinin ürünleridir. O zamanlardan kalan köprülerin yapıları ve inşaları analiz edildiğinde dar bir alandan geçen sular üzerinde normal parabolik

yüzey şeklinde bulunan, ayakları ise sert kayalıklar üzerinde sağlamlaştırılmış olduğu görülür. Günümüzdeki köprüler ise bu özelliklere sahip değildir.19. ve 21. yüzyıl çeşme yapıları incelendiğinde ise insanların ve hayvanların daha rahat su içebilmeleri için parabolik şekle sahip oyulmuş taş üzerine kurulu oldukları görülmektedir.13. Yüzyılda yapılan Sivas Divriği Ulu Camii’deki süsleme ve motifler incelendiğinde ise duvarlarda geometrik şekiller ve çember fraktalları olduğu görülmektedir (Küçük, 2014).

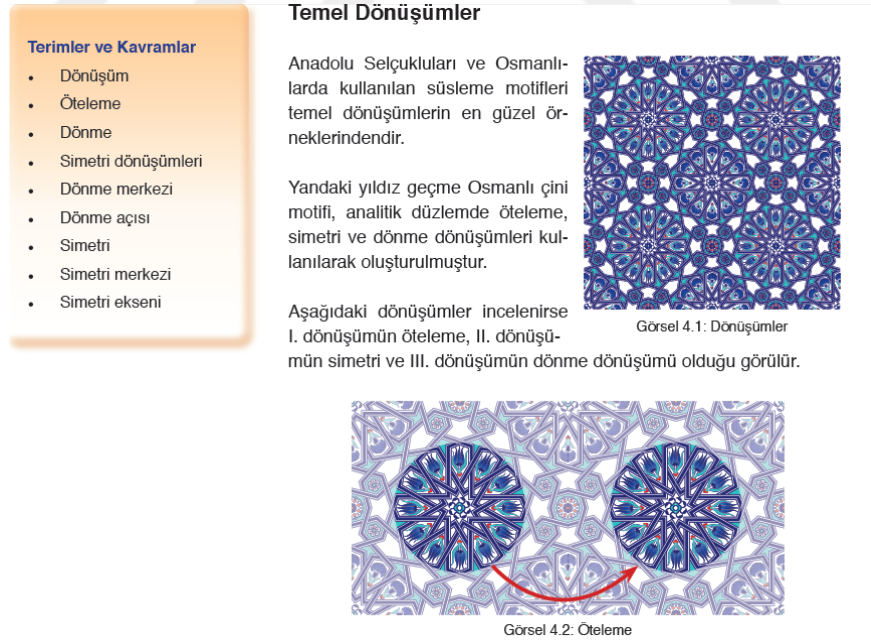
Dekoratif açıdan bakıldığında halı ve kilim dokumalarının Anadolu insanı hayatında hem dekor hem de sanat ögesi olmaları adına önemi büyüktür. Bu dokumalar insanların ruh halini, umutlarını, üzüntülerini ve inançlarını yansıtır. Bu halılar üzerinde bulunan üçgen, dörtgen, paralelkenar, sekizgen gibi geometrik şekiller kendi içlerinde anlamlar taşır. Örneğin, halılarda yer alan kartal figürlerindeki dörtgen, beşgen, altıgen gibi geometrik şekillerin insanları kötülüklerden koruduğuna inanılırken; simetrik kelepçe figürlerinin üretim, kahramanlık, güç ve mutluluk getirdiği; muska figürlerinin insanları kötü talih ve zararlardan koruduğuna inanılmaktadır (Küçük, 2013).

Dekorasyondan ayrı olarak Anadolu’da ve Orta Asya’da oynanan stratejik zeka oyunları incelendiğinde ise mangala, dokuztaş, onikitaş ve kibrit oyunlarında etnomatematiğe rastlanmaktadır. Orta Asya’da oynanan mangala oyunundaki taşların tohum, taşları hareket ettirme olayının tohum saçma olarak ifade edilmesi, Türklerin ziraat ile ilgilendiği yönünde bilgi vermektedir. Ancak Anadolu’daki mangalada ise taşlar asker olarak nitelendirilir. Dokuztaş, onikitaş gibi zeka oyunları ise öğrencileri düşünmeye ve yeni fikirler üretmeye teşvik etmektedir (Küçük, 2014).

Bunlara ek olarak, Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından 2018-2019 eğitim öğretim yılında ortaokullar ve imam hatip ortaokulları için okutulması ön görülen 8. sınıf matematik dersi kitabında dönüşüm geometrisi etkinliklerine kültürel desenlerin dahil edildiği görülmektedir (Kişi, 2018). Benzer etkinlikler MEB tarafından aynı eğitim öğretim yılında okutulması ön görülen fen liseleri için hazırlanan 12. sınıf matematik kitabında (Kemancı, Büyükokutan, Çelik ve Kemancı, 2018) ve ortaöğretim 12. sınıf matematik kitabında (Emin, Gerboğa, Güneş ve Kayacı, 2018) da görülmektedir.

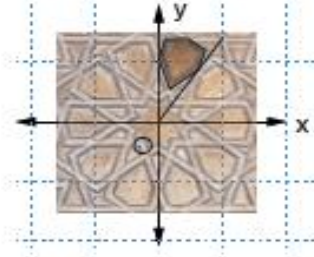


Şekil 2.1. MEB Ortaokullar ve İmam Hatip Ortaokulları için öngörülen 8. sınıf matematik ders kitabından bir etkinlik (Kişi, 2018, s. 290)



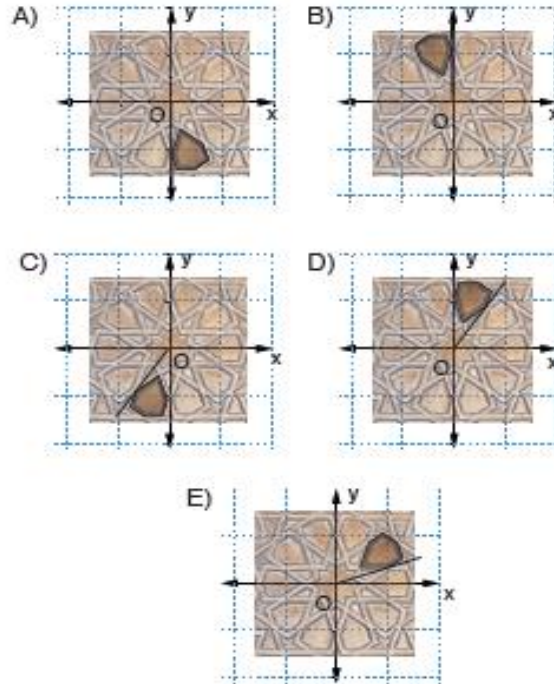
Şekil 2.2. MEB Fen Lisesi 12. sınıf matematik ders kitabından bir etkinlik (Kemancı, Büyükokutan, Çelik ve Kemancı, 2018, s. 188)

16.



Kündekâri, Anadolu Selçukluları ve Osmanlı zamanında kullanılan bir ahşap oyma tekniğidir. Şekilde Edirne Selimiye Camisi'nden günümüze ulaşmış bir kündekâri örneği verilmiştir.

Dik koordinat düzleminde merkezi O noktası olan şekil pozitif yönde 216° döndürülüyor. Buna göre döndürme sonrası elde edilen şeklin x eksenine göre simetriği aşağıdakilerden hangisidir?



Şekil 2.3. MEB Fen Lisesi 12. sınıf matematik ders kitabından bir etkinlik (Kemancı, Büyükokutan, Çelik ve Kemancı, 2018, s. 227)

ÖRNEK



Görne 4.2

Gerek halıları gerekse toplumsal yaşamıyla tarihsel ve doğal mirasa duyarlı olan Yağcibedir'de yaşayan kadınlar, mahallelerinde bulunan tarihi çeşmeyi yenilemek için limece usulü yöntemiyle bir Yağcibedir halısı dokuyarak semt pazarında satmak istiyorlar. Yukarıdaki Yağcibedir halısında belirtilen motifler üzerinde aşağıdaki dönüşümlerin hangi motiflere karşılık geldiğini bulunuz. Halı üzerinde başka dönüşümler olup olmadığını araştırınız.

- A motifinin yatay simetri eksenine göre simetrisi hangi motiftir?
- A motifinin dikey simetri eksenine göre simetrisi hangi motiftir?
- A motifinin orijine göre simetrisi hangi motiftir?
- A motifinin orijine göre 180° döndürülmüş hali hangi motiftir?
- C motifinin yatay simetri eksenine göre ötelenmiş hali hangi motiftir?
- E motifinin önce yatay simetri eksenine göre simetrisi alındıktan sonra yatay olarak ötelenmiş hali hangi motiftir?

ÇÖZÜM

Verilen Yağcibedir halısı üzerindeki motifler incelendiğinde,

- A motifinin yatay simetri eksenine göre simetrisi B motiftir.
- A motifinin dikey simetri eksenine göre simetrisi G motiftir.
- A motifinin orijine göre simetrisi H motiftir.
- A motifinin orijine göre 180° döndürülmüş hali H motiftir.
- C motifinin yatay simetri eksenine göre simetrisi D motiftir.
- C motifinin yatay simetri eksenine göre ötelenmiş hali E motiftir.
- E motifinin önce yatay simetri eksenine göre simetrisi alındıktan sonra yatay olarak ötelenmiş hali D motiftir.

Şekil 2.4. MEB Ortaöğretim 12. sınıf matematik ders kitabından bir etkinlik (Emin, Gerboğa, Güneş ve Kayacı, 2018, s. 171)

Sonuç olarak Anadolu'da bulunan mimari eserler ve halı, kilim gibi el işçilikleri incelendiğinde geometrik şekillerin yoğun olarak kullanıldığı görülür (Küçük, 2013). Halkların kendi kültürleri içerisinde matematiği nasıl kullandıklarını anlamaya dair öğrencilere farkındalık kazandırmak olasıdır. Bu şekilde kazanılan matematiksel bilgiler öğrencilerin formal matematiği yorumlama ve gelecek durumlar için matematik yapma yeteneği kazanmalarına yardımcı olur. Dahası matematiği sıkıcı ve zor bir ders olarak gören öğrenciler için etnomatematik temelli programlar ve etkinlikler dersleri daha eğlenceli hale

getirerek, öğrencilerin dersi daha iyi anlamalarını ve derse karşı olumlu tutumlar kazanmalarını sağlayabilir (Küçük, 2014).

2.1.6. Neden dönüşüm geometrisi?

Bir terim olarak dönüşüm geometrisi okul matematiğinde düzlem dönüşümlerine karşılık gelmektedir. Matematiksel olarak iki boyutlu düzlemsel figürün dönüşümü, figürün korunarak bütün düzlemin dönüşümü olarak görülmektedir. Düzlemsel figürün şeklinde ve boyutunda herhangi bir değişiklik oluşturmeyen dönüşümler izometrilere olarak adlandırılır. Dört adet dönüşüm bulunmakta ve bunlardan yansıma, bir nokta etrafında dönme ve öteleme hareketleri birer izometridir. Bir şeklin genişletilmesi (dilation) hareketi de bir dönüşümdür fakat izometrik bir dönüşüm değildir. Rendall (2005; Akt: Xistouri, 2013), 2 boyutlu şekiller ve 3 boyutlu cisimlerin sonsuz yollarla yönlendirilebileceğini, ancak sadece izometrik dönüşüm hareketleri ile şekillerin benzer kalacağını belirtmiştir.

Krishman'e (2002) göre birebir fonksiyon olan dönüşümler düzlemdeki bir nokta ile başka bir noktayı birbiriyle eşleştirir. Dönme hareketi sabit bir nokta etrafında belirli açılarla döndüğü düzlemin dönüşümüdür. Yansıma hareketi yansıma çizgisi olarak kabul edilen bir çizgi etrafında çevrildiği düzlemin dönüşümüdür. Yansıma sonucu oluşan görüntü ile yansıtılan figürün yansıma çizgisine olan dik uzaklıkları birbirine eşittir. Dikey bir çizgi etrafında yapılan yansıma hareketi dikey yansıma, yatay bir çizgi etrafında yapılan yansıma hareketi ise yatay yansımadır. Bu dönüşümlere ek olarak öteleme hareketi de belirli bir yön doğrultusunda verilen mesafe boyunca ötelenen bir şekil/noktanın tüm noktalarını değiştiren dönüşümdür. Son olarak ötelemeli yansıma ise öteleme ve yansıma izometrilерinin birleşiminden oluşur. Bir figür/noktanın ötelendikten sonra yansıma dönüşümüne veya yansımadan sonra öteleme dönüşümüne tabi tutulması ile oluşur.

Kidder'a (1976; Akt: Xistouri, Pita-Pantazi ve Gagatsis, 2014) göre geometrik dönüşümleri yapabilmek çok yönlü fiziksel işlemler gerektirir. Yansıma, dönme, öteleme gibi hareketler şeklin tanınması, dönüşümün tanınması, parametrelerin tanımlanması ve görüntünün oluşturulması uygulamalarından oluşur. Dönüşüm geometrisi şekillerin fiziksel veya zihinsel dönüşümü demektir. Bu uygulamaların hepsi benzer bir yapı içerse de dönüşüm geometrisi yeteneğine bağlı yüksek düzey yetenek içermektedir.

Xistouri ve Pita-Pantazi (2012), öğrenciler için yansıma ve öteleme hareketleri aynı derecede zorluk içermekteyken, dönme hareketlerinde öğrencilerin yansıma ve ötelemeye kıyasla zorlandıklarını belirtmişlerdir. Bunun nedenlerini Small (2008) şu şekilde belirtmiştir. Öncelikle, öğrenciler dikey ve yatay yansımaları birbirleriyle karıştırabilmektedir. Bundan

ayrı olarak dikey ve yatay yansıma konusunda problem yaşamayıp köşegen üzerinden yapılan yansımaları anlayamayabilirler. Son olarak yansıma ve dönmeyi birbirleriyle karıştırabilirler. Örneğin bir yansıma ve belirli bir nokta etrafında 180 derece dönme ilk bakışta benzer görülebilir ancak aynı değildirler.

Son 10 yılda matematik eğitimi alanı içerisinde dönüşüm geometrisi çalışmalarına ağırlık verilmeye başlanmıştır. (Hollebrands, 2003; Portnoy, Grundmeier ve Graham, 2006; Yanık ve Flores, 2009). Dönüşüm geometrisi üzerine yoğunlaşıl原因 çalışmalar ise bilginin gelişimi ve dönüşümleri anlama üzerinedir (Thaqi, Gimenez, ve Rosich, 2011; Yanık ve Flores, 2009) ve bu çalışmalarda farklı teorik çerçeveler kullanılmıştır (Hollebrands, 2003; Portnoy ve diğerleri, 2006). Bu durumun temel sebepleri ise dönüşüm geometrisinin öğrencilerin geometrik ve uzamsal düşünme gelişimlerine katkı sağlaması (Hollebrands, 2003) ve geometrik yapılar, sanat, mimarlık, marangozluk, elektronik eşya, makine, coğrafya ve navigasyon akademik ve günlük yaşamla bağlantılı birçok etkinlikte yer almasıdır. Yürütülen bu tez çalışmasında da günlük yaşamla bağlantılı kültürel figürler ve oyunlar üzerinden izometrik dönüşümleri öğrencilerin nasıl yorumladıkları uygulanan etkinlikler dahilinde araştırılmıştır.

2.2. İlgili çalışmaların incelenmesi

Bu bölümde yürütülen bu nitel çalışma ile ilgili alan yazınında bulunan kültürel figürler ve kültürel oyunların dönüşüm geometrisine dahil edildiği araştırmalar incelenmiştir.

2.2.1. Kültürel figürlerin dahil edildiği araştırmalar

Etnomatematik matematik, kültürel antropoloji ve matematiksel modellemenin kesişiminde yer alır. Öğrenciler matematiği, hayatları veya okul dışı yaşamlarından aşına olduğu deneyimleriyle ilişkilendirdiklerinde daha iyi öğrenirler. Öğretmenler de öğrencilerin kültürleri, uygulamaları, inançları ve ilgi alanları ile ilgili bilgi sahibi olursa, öğrencilere matematiğin uygulanabilir olduğunu keşfettirip, hayatları ile bağlantılı olduğunu gösteren bir sınıf iklimi oluşturabilirler. Bu bilgiler ışığında Kalinec, Prasad ve Luna (2018), Latin kökenli öğrencilere ders veren 7 öğretmenin katıldığı çalışma grupları ile İspanyol ve Meksikan kültürünün bir ürünü olan Talavera fayans döşemelerindeki desenlerin simetri ve dönüşüm geometrisi dahilinde incelendiği bir çalışma yürütmüşlerdir.

Talavera fayansları, bir İspanyol şehri olan Talavera de la Reina'da 16. yüzyılda üretimine başlanan ve pek çok ev ve iş yerlerinde günümüzde de görülen yapılar olarak göze

çarpar. Etnomatematik kuramına uygunluk sağlayan bu çalışmada kültürel içeriklerde saklı olan matematiksel fikir ve uygulamalar araştırılmıştır. Talavera fayansları geniş bir alanda döşeme olarak kullanıldığında öğrencilerin cebirsel örüntüler kurmalarına yardımcı olur. Ayrıca geniş çeşitlilikle desenlerin olması dönüşüm geometrisi ve simetri konusu üzerine de çalışma olanağı sağlar.

Yürütülen bu nitel araştırmada da öğretmenler bu fayanslar üzerindeki desenleri analiz ederek geometri dersinde nasıl kullanabileceklerine dair yolları kavramalarını sağlayan dönüşüm geometrisi hareketleri, simetri ve simetri eksenleri üzerine çalışmışlar, sonrasında da tartışmalar yapmışlardır. Çalışmanın sonunda ise öğretmenler dönüşüm geometrisi ve simetri öğretiminde bu fayansları kullanmanın farklı yollarını görmüşler, bu yollar ile öğrencilerin matematik çalışırken daha derin ve geniş anlamlar kazanabileceklerini belirtmişlerdir. Öğrenciler öğrendiklerini aynı zamanda evlerinde ve çevrelerinde gördükleri sanatsal gösterimlerle de ilişkilendirebilirler.

Yerel halı, kipa ve kıyafet desenlerindeki geometrik şekillerin, dönme hareketlerinin ve simetrinin incelendiği İsrail’de yürütülen bir durum çalışmasında (Katsap ve Silverman, 2008) akademik matematikte yer alan soyut kavramlar yanında, kendi kültürlerinde bulunan pratik matematik ile ilgili bir anlayış geliştirerek matematiğin bu ikisinin karışımı olduğunun gösterilmesi amaçlanmıştır. 10’u İsrail, 9’u bedevi (İsrail’in Negev bölgesinde yaşayan Filistin kökenli halk) kökenli katılımcıların yer aldığı bu nitel araştırmada sırasıyla etkinlik halinde bedevi kıyafetlerinde bulunan desenler, Yahudi halkının kullandığı kipa şapkalarının şekli ve desenleri, bedevi halılarındaki geometrik motifler üzerindeki izometrik dönüşümler; yansıma, dönme, öteleme veya ötelemeli yansıma hareketleri; çalışılmıştır. Ayrıca katılımcılardan yarım bırakılan halı desenlerini simetrik olarak kendi çizimleri ile tamamlanmaları da istenmiştir.

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre katılımcıların %90’ı matematiğin kültürel yanı ile etnomatematiğin matematik öğretimine dahil edilmesinin yararlı olduğunu savunmuşlardır. Akademik matematik müfredatı ile kültür ve çevrede yer alan matematiğin birbirinden ayrılmadan öğrencilere öğretilmesinin önemli olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca bu araştırmada matematiğin tarih, coğrafya gibi farklı disiplinlerle ilişkisi de vurgulanmaktadır. Katılımcılar bu çalışma sonrasında kendi kültürlerinde yer alan matematiği görerek şaşırma, eğlenme ve onur duyma gibi duyguları da yaşamışlardır. Rosa ve Orey’e (2006; Akt: Rosa ve Orey, 2011) göre, matematiğin yaşayan bir ders olduğunu hem öğretmenlere hem de öğrencilere gösterme adına, araştırmacılar tarafından standartlar ve müfredat dahilinde titiz çalışmalar ve etkinlikler hazırlanırsa, matematik eğitiminde etnomatematik bir etki yaratabilir.

Sonuç olarak yürütülen bu çalışmalarla madalyonun bir yüzünde akademik matematik, diğer yüzünde matematik disiplini içine gömülü sosyal boyut görülmektedir. Matematiğin içinde yer alan kültürel boyut ile oluşturulan öğrenme ortamı, matematiği sınıf duvarları dışına çıkarmaktadır. Eğitimcilerin ise her iki yüzdeki matematiğin beraber yürütüldüğü bir öğrenme atmosferi oluşturmaları önemlidir (Katsap ve Silverman, 2008).

2.2.2. Kültürel oyunların dahil edildiği araştırmalar

Öğrencilerin günlük yaşamları ile öğrendikleri arasında ilişki kurmaları önemlidir. Oyun yolu ile öğrenme, yaratma, duyguları ifade etme, tecrübe kazanma ve iletişim kurma alanları desteklenir. Matematik eğitiminde kültürel oyunların kullanılması ile öğrenciler doğal oluşumları, kültürel ürünler ile süreçleri şekiller, cisimler ve zamanla temsil etme yönünden analiz eder (Nkopodi, 2001).

Sınıfta kullanılan oyunlar, öğrencilerin öğrenmelerini ve katılımlarını desteklediği sürece faydalıdır (Bordewyk, 2016). Öğretmenler okulda öğrenmeyi kolaylaştıracak oyunların kullanılabileceği alanları keşfetmelidir. Böylece eğlenceli olmanın yanı sıra, öğrencilerde motivasyon da artırabilir. Mosimege (1997; Akt: Bordewyk, 2016) öğrencilerin oyun oynarken, oyuna daha çok konsantre olup istenen matematiksel bağlantıları kurmamaları gibi durumların ortaya çıkmasına yönelik eğitimcilerin dikkatli olmaları gerektiğini belirtmiştir.

Çocukların oyuna olan ilgileri ve ihtiyaçları hem kültürel hem de evrensel boyutta geçerlidir. Çocukların eğitiminde kullanılan eğitici oyunlar öğrenme verimliliğini artırmaya yardımcı olur. 2012 yılından beri MEB tarafından desteklenen zeka oyunları ortaokullarda seçmeli dersler içerisinde yer almaktadır.

Orak, Karademir ve Artvinli (2016) tarafından kolay ulaşılabilir durum örneklemesine dayanarak 24 öğrenci ile Orta Asya kökenli zeka ve strateji oyunları üzerine bir çalışma yürütülmüştür. Bu çalışmada mangala, üçtaş, beştaş, dokuztaş, aşık, cirit ve 41 çubuk isimli oyunlar farklı sınıf düzeylerindeki belirli kazanım ve konularla ilişkilendirilerek eğitsel oyunlara dönüştürülmüştür. Elde edilen sonuçlara göre Orta Asya kökenli zeka ve stratejik oyunlarının eğitim alanında kullanılmasının matematik başarısını artırdığı görülmüştür.

Erdoğan, Atasay ve Çevirgen (2017) tarafından yürütülen çalışmada ise 25 stratejik zeka oyunu matematiksel süreçler, matematik kavramları ile ilişkileri ve öğretim materyali olarak kullanılma yönünden sınıflandırılmıştır. Öğretim materyali olarak kullanılma yönünden seçilen zeka oyunlarından beşi dönüşüm geometrisi konusu ile ilişkilendirilmiştir. Bu oyunlar ise Alquerque, Katamino, Kulami, Pentago ve Pylos olarak belirtilmiştir. Pylos oyunu sezgisel

ve matematiksel olarak eşit ağırlıkta bir oyunken, diğerleri matematiksel ağırlıklı oyunlardandır.

Dönüşüm geometrisi konusu ile ilişkilendirilen oyunlardan, İspanyolca adı Alquerque olan stratejik zeka oyununun Arap kökenli olduğu ve Arapça’da “el-quirkat” olarak anıldığı bilinmektedir. Farklı medeniyetler tarafından kullanılan bu oyunun Arap kökenli Müslümanlar tarafından İspanya’ya getirildikten sonra popüler olduğu ve bin yıl önce de Orta Asya ve Mısır’da oynandığı bilinmektedir. Hatta milattan önce 1400’den kalma olduğu bilinen, Kurna’da eski bir mısır tapınağının çatısında bu oyuna dair izler bulunmuştur. Farklı versiyonları da olan bu oyunun bazıları Kral Alfonso’nun oyunlar kitabında anlatılmıştır. Daha sonra İspanyol kaşifler, Amerika’ya bu oyunu götürerek orada da tanınmasını sağlamışlardır (“Christenson”, t.y.).

Alquerque gibi kültürel oyunların dönüşüm geometrisi konusu ile ilişkilendirilmesi dışında, kişisel oyunlar da geliştirilebilir. Bordewyk (2016), geliştirdiği “Identity” (Kimlik) isimli dönüşüm geometrisi oyununda ortaokul ve lise öğrencilerine dönüşüm geometrisi ve düzlem geometrisini tanıtmayı amaçlamıştır. Hazırlanan oyun kartları ile öğrencilerin dönüşüm geometrisi fikirlerini eğlenceli ve katılımcı yaklaşımlarla öğrenmeleri, tanımaları, dönüşüm çeşitleri arasında ilişki kurmaları ve dönüşümler ile koordinat düzlemini ilişkilendirmeleri amaçlanmıştır. Araştırmacı geleceğe yönelik fikirler içerisinde bu oyuna tarihi ve kültürel figürlerin de dahil edilebileceğini vurgulamıştır. Matematik sınıflarına çok dahil edilmese de geometri dersi kültürel ve tarihsel açıdan matematik yapılmasına olanak kılan geniş içerik sağlar (Jones, 2002).

BÖLÜM III

ARAŞTIRMADA KULLANILAN YÖNTEMLER

Bu bölümde araştırmanın deseni, katılımcılar, veri toplamada kullanılan araçlar, etkinliklerin içeriği, etkinliklerin oluşturulma süreci, veri toplama süreci ve planı, veri analizi, çalışmanın geçerliği, güvenirliği ile sınırlılığı ele alınmıştır.

3.1.Araştırmanın deseni

Bir araştırmada saptanan problemlere güvenilir çözümler bulmak adına, verilerin planlı ve sistematik olarak toplanması, çözümlenmesi, yorumlanıp değerlendirilmesi ve rapor haline getirilme süreçleri bulunur. Arama, öğrenme ve bilinmeyenleri bilinir hale getirme çabasına araştırma denir (Karasar, 2000). Bu araştırmada kültürel bağlamın dahil edildiği dönüşüm geometrisi etkinliklerine 12. sınıf öğrencilerinin nasıl katılım sağladıkları ve yorumlamaları nitel araştırma deseni dahilinde araştırılmıştır.

Gözlem ve ölçmelerin tekrarlanabildiği nicel araştırma deseni, insan davranışlarını nesnel ve bütüncül açıdan açıklamada yetersiz kalmaktadır. Yıldırım ve Şimşek (2000; Akt: Aksoy ve Altındağ, 2005) nitel araştırma deseninin bireylerin deneyimlerini ve görüşlerini açıklamaya imkan sağlaması yönünden, eğitim alanındaki olayları ve olguları araştırmada büyük önem taşıdığını belirtmiştir. İnsan davranışlarının incelendiği psikoloji, antropoloji, eğitim, sosyoloji gibi sosyal bilim alanlarında, incelenen davranışların sayısal verilerle açıklamaya çalışmak kolay değildir. Bir ölçüm sayısal veriler ile anlatılabilse de nasıl ve niçin sorularını cevaplamada yetersiz kalır. Bu durumda da bu soruların cevaplarını aramak için nitel araştırma yöntemlerine başvurulur. Ergün (2005) insan ve grup davranışlarının nedenlerini araştırmaya yönelik çalışmaları nitel (qualitative) araştırmalar olarak belirtmiştir.

Başka bir tanımlama ile nitel araştırma deseni, kuram oluşturmayı temel alan anlayış ile bulundukları çevre içerisinde sosyal olguları araştırmayı ve anlamayı hedefler (Aksoy ve Altındağ, 2005). Nitel araştırmada önemli olan, genelleme amacı gütmeyen bir durum veya olayın derinlemesine araştırılıp ayrıntıları ile açıklamaya çalışmaktır. İleriye yönelik bir tahminde bulunmak yerine, incelenen olay ve olguları etkileyen faktörler ile bu faktörlerin birbirleri ile olan ilişkisi bu araştırmalarda bütüncül bir açıdan ele alınmaktadır. Nitel araştırmada katılımcılar değişken rolü de üstlenmektedir, çünkü araştırılan durumu şekillendirir ve katkıda bulunurlar. Hoepfl (1997) katılımcılar dışında araştırmacının da nitel

çalışmalarda pozitivist bir duruş sergilemediğini, araştırılan olay ve olgulara katılımcı bir rol ile dahil olduğunu belirtmiştir.

Nitel araştırmanın kendi içinde farklı desenleri vardır. Bunlar kültür analizi, olgu bilim, kuram oluşturma, eylem araştırması ve durum çalışması olarak sıralanır. Hancock'a (2004; Akt: Yıldırım ve Şimşek, 2016) göre kültür analizini benimseyen çalışmalarda amaç, belirli bir gruba ait kültür ile o kültüre ait süreç, algı ve kavramları tanımlamaktır. Olgu bilim (fenomenoloji) farkında olunan, hayatımıza yabancı olmayan fakat derinlemesine ve ayrıntılı bilgiye sahip olunmayan olguları araştırmaya yönelik nitel çalışmaları içine alır. Kuram oluşturma yaklaşımı olgu bilime yakındır, anlamlara ve yaşantılara odaklanır. Fakat olgu biliminde kuram oluşturma anlayışı benimsenmezken, bu türde var olan kavram ve anlayışlara özgün bir ses getirme amacı güdülür. Süreç odaklı olan ve eğitim alanında son yıllarda yaygın olarak kullanılan eylem araştırmalarında, uygulamalarda karşılaşılan sorunların anlaşılması ve bu sorunların nasıl çözülebileceğine yönelik çalışmalar ele alınır. Son olarak nitel araştırmalarda yaygın olarak kullanılan durum (örnek olay) çalışmalarında ise belirli bir duruma yönelik çalışmalar yapıp sonuçlar ortaya koyma amaçlanır.

Bu tez çalışmasında da odak noktası oluşturan ve nitel araştırmalarda sıkça kullanılan durum çalışmaları, Yin'in (1984; Akt: Yıldırım ve Şimşek, 2016) belirttiği gibi güncel olguları kendi içeriği içerisinde araştıran, olgu ve içerik arasında kesin sınırların bulunmadığı ve çoklu kanıt, veri kaynağının bulunduğu durumlarda kullanılan bir araştırma yöntemidir. Çeşitli durumlar nitel veya nicel yaklaşımlara örnek oluştururken her iki yaklaşımda da amaç belirli bir duruma ilişkin araştırmalar yapıp sonuçlar ortaya koymaktır. Nitel durum çalışmalarında durumlar derinlemesine araştırılırken, bir duruma etki eden ortam, birey, süreç olay gibi etkenler bir bütün halinde durumu nasıl etkileyip, durumdan nasıl etkilendiklerine yönelik incelenir. Bu çalışmalarda çoklu veri toplama yöntemlerine başvurulup birbirini destekleyecek veri çeşitliliğine ulaşma amaçlanır. Ulaşılan sonuçların genellenmesi amacı güdülmez fakat benzer durumların anlaşılmasında örnekler oluşturmaları istenir.

Durum çalışmalarının yanlı, genellemelere izin vermeyen, zaman alıcı olmalarına ek olarak bu çalışmalar ile okunması zor, dolu veriler elde edildiği yönünde ön yargılar mevcuttur. Fakat durum çalışmaları düşünüldüğü gibi dar çerçeveli araştırma türü değildir. Her aşaması dikkat gerektirir. Gerekçelere önem verirken, teknik araştırma bilgisi gerektiren bir yöntemdir (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

Özetlemek gerekirse, genelleme ve sayısal verilerle açıklama yapmak yerine, nitel araştırmalarda olaylar ve olgular kendi doğal ortamlarında derinlemesine araştırılır ve açıklanmak istenir. Nitel araştırma içinde yer alan desenlerden durum çalışmalarında da

durumlar derinlemesine araştırılır. Eğitim alanında hem nitel hem de nicel çalışmalar kullanılabilir fakat nitel yöntemler nicel yöntemlere alternatif olarak düşünülmemeli, her iki araştırma deseni de eğitim alanında birbirlerini destekleyecek şekilde kullanılmalıdır (Aksoy ve Altındağ, 2005).

3.2. Araştırmanın katılımcıları

Nitel durum çalışmalarında, ayrıntılı ve derinlemesine bir araştırma yapılmak istendiği için örneklemin küçük tutulması önemlidir. Araştırmacı örneklemin belirlenmesinde kimleri araştırmaya dahil edeceğine karar verir. Belirlenen katılımcılarla veri toplamanın zamanına yani ne zaman veri toplamaya başlanılıp bitirileceğine karar verilmelidir (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

Bu çalışmada nitel örneklem seçme yöntemlerinden, olasılıklı olmayan örnekleme türlerinde yer alan kolay ulaşılabilir veya elverişli örneklem yöntemi kullanılmıştır. Vogt (2012) olasılıklı olmayan örneklem belirleme yönteminde, araştırmanın daha derinlemesine yapılabilmesi için bilgi açısından zengin durumların seçilmesi düşüncesinin hakim olduğunu belirtmiştir. Patton'a (2005; Akt: Yıldırım ve Şimşek, 2016) göre nitel araştırmalarda yoğun olarak kullanılan kolay ulaşılabilir veya elverişli örneklem yöntemi ulaşılması kolay ve hızlı ögelere dayanmaktadır.

Creswell'e (2013) göre bir nitel çalışmada örneklem seçme sürecinde, araştırmacı halihazırda var olan ögeler içinden yeterli sayıda yaptığı seçimi örneklem olarak belirler. Bundan dolayı bu örnekleme türüne şans eseri, tesadüfî örnekleme de denmektedir. Örnek vermek gerekirse, yaklaşan seçimler öncesinde partilere yönelik kişi eğilimlerini araştırmak isteyen birinin sokağa çıkıp gelip geçenlerin hangi partiyi desteklediklerine yönelik bilgi toplaması kolay ulaşılabilir veya elverişli örneklemedir. Benzer olarak, yürütülen bu çalışmada araştırmacı kendi bulunduğu çevrede kolay ulaşılabilir gördüğü kişileri bu çalışmanın örneklemi olarak seçmiştir.

Bu tez çalışmasında kolay ulaşılan ve ulaşılması maliyetli olmayan durumlar, örneklem seçim yöntemine yön veren noktalardan biri olmuştur. Ancak araştırmacılar için avantaj sağlasa da örneklem seçiminde en fazla bilgi alınabilecek durumların stratejik olarak belirlenmesi de önemlidir. Kolay ulaşılabilir durum örneklem yönteminin dezavantajları arasında ise stratejik veya amaçlı olmamasının kritik durumlar hakkında önemli sayılabilecek bilgileri ortaya çıkarmayı engellemesi ile geçerlik ve güvenilirliğinin de daha az olması gösterilebilir. Ancak literatürdeki nitel araştırmaların çoğunluğuna bakıldığında ise bu yöntemin tercih edildiği görülür (Baltacı, 2018).

Trotter'a (2012) göre nicel araştırmalarda çok sayıda örneklem tercih edilirken, nitel araştırmalarda zengin ve derinlemesine veri elde etme amacı güdüldüğü için az sayıda örneklem tercih edilir. Fakat nitel araştırmalar için kabul edilen bir örneklem büyüklüğü belirleme formülü veya standartı yoktur. Sandelowski'ye (1986; Akt: Yıldırım ve Şimşek, 2016) göre aynı olgunun benzer taraflarını ele alan farklı nitel çalışmalarda örneklemdeki katılımcı sayıları farklılık gösterebilir. Örneklem seçimi ve bu örneklemin büyüklüğü araştırmacının isteği doğrultusunda da olabilir. Tartışmalara göre, nitel çalışmalar için ideal örneklem büyüklüğünün, örneklemden sağlanabilecek verinin kalitesi ile ilgili olduğu yönündedir. Nitel araştırmalarda incelenen olguya ilişkin seçilen örneklem bilgi yüklüyse, az sayıda katılımcıdan oluşan örneklem değerli ve derinlemesine bilgi sunabilir. Bu tez çalışmasında da örneklem seçimi zengin ve derinlemesine bilgi sağlayacak şekilde az sayıda katılımcı ile araştırmacının isteği doğrultusunda, kolay ulaşılabilir durum örneklemine dayalı olarak belirlenmiştir.

Öğrencilerle bireysel olarak görüşülerek ve gönüllülük esasına dayalı yürütülen bu çalışmaya 4 kız ve 1 erkek öğrenci katılmıştır. Kız öğrencilerin yoğunluk oluşturmalarının sebebi kendilerinin çalışmaya katılmada kişisel gönüllülük göstermeleri ve araştırmacının da bu katılımcılar ile daha iyi veri toplayabileceğine yönelik kanısıdır. Örneklemdeki öğrenciler hakkında tanıtıcı olarak şu giriş bilgileri verilebilir:

1. öğrenci (Hülya) Danimarka'da doğmuş, ilköğretim eğitimini Danimarka'da almış ve ailevi nedenlerden dolayı Türkiye'ye ailesiyle birlikte kesin dönüş yapmıştır. Lise eğitimini Aydın ili Kuyucak Anadolu Lisesi'nde almaktadır. Matematik dersini sevmediğini, Türkiye'ye geldiğinde bu alanda oldukça zorlandığını, Danimarka'daki matematik müfredatının daha kolay ve yoğun olmadığını, Türkiye'deki müfredatı ise çok yoğun bulduğundan dolayı oldukça zorlandığını, uyum problemleri yaşadığını belirten bir öğrencidir. Matematik dersine karşı sahip olduğu olumsuz tutumlar yüzünden yabancı dil bölümünü seçtiğini belirtmiştir. Araştırmadaki etkinlik örnekleri kendisine gösterilmiş, kısa bir inceleme yapmıştır. Gönüllülük esasına dayalı olarak çalışma içinde yer almak istediğini belirtmiş, ancak matematiksel işlem kısımlarını yapamayacağını belirtmiştir. Bu durum kabul edilerek kendisi çalışmaya katılmıştır.

2. öğrenci (Çiğdem) Aydın'da doğmuş, eğitimine bu ilde başlamıştır. Lise eğitimini de Kuyucak Anadolu Lisesi'nde devam ettiren son sınıf sayısal öğrencisidir. Matematik dersini sevdiğini ve kendisini matematik alanında başarılı, hırslı bir öğrenci olarak tanımlayabileceğini belirtmiş; kendi kişisel isteği ile çalışmaya katılmıştır.

3. öğrenci de (Zehra) Aydın ili Nazilli ilçesinde doğmuş, bu ilçede eğitim hayatına başlamıştır. Lise eğitimini de Kuyucak Anadolu Lisesi'nde devam ettiren son sınıf sayısal öğrencisidir. Matematik dersini sevdiğini, bu dersten zevk aldığını fakat sınavlarda çok heyecanlandığını ve stres yaşadığını, bu sebeplerden dolayı başarısızlıklar yaşadığını belirten bir öğrencidir. Kendini matematik dersinde çok başarılı olarak görmeyen bir öğrencidir.

4. öğrenci (Öykü) Aydın ili Nazilli ilçesinde doğmuş, Kuyucak ilçesinde eğitim öğretim hayatına başlamış ve Kuyucak Anadolu Lisesi'nde de lise eğitimini devam ettiren son sınıf öğrencisidir. Matematik dersini sevdiğini, başarılı olmak için gayret gösterdiğini fakat heyecanlandığını ve stres yaşadığını, bu durumdan dolayı da ders başarısının düştüğünü belirten öğrenci, kendini bu derste başarılı görmektedir.

5. öğrenci (Umut) Ankara'da doğmuş, bu ilde eğitim öğretim hayatına başlamış ve 5. sınıfta ailevi nedenlerden dolayı Aydın ili Didim ilçesine taşındıklarını belirtmiştir. Lise eğitimini Didim Esra Karakaya Anadolu Lisesi'nde almaktadır. Matematik dersini sevdiğini belirten ve bu derste kendini başarılı bulan öğrenci tek hedefinin bilgisayar mühendisi olmak olduğunu belirtmiştir.

Bütün katılımcılardan ve velilerinden çalışmaya gönüllü katıldıklarına dair izin ve onaylar alınmıştır. Ayrıca elde edilen bilgilerin sadece bu tez çalışması için kullanılacağı ve kişisel verilerin güvenliğinin sağlanacağına yönelik bilgiler de araştırmacı tarafından kendilerine verilmiştir. Bir çalışma için araştırma etik ilkeleri oldukça önemlidir (Christians, 2005; Akt: Yıldırım ve Şimşek, 2016). Bu dört ilke bilinçli onay, aldatmama/yanıltmama, verilere sadık kalma ve gizlilik, özel hayata saygı ve zarar vermeme olarak belirtilir.

Bulmer'a (1982; Akt: Yıldırım ve Şimşek, 2016) göre bilinçli onay ilkesine göre araştırma hakkında detaylı bilgiler katılımcılara verilmeli ve katılımcıların gönüllü olarak bu çalışmaya katılmaları sağlanmalıdır. Aldatmama/yanıltmama ilkesine göre katılımcı hakları bilim hakları yanında daha değerlidir. Gizlilik, özel hayata saygı ve kişilere zarar vermeme, aldatmama/yanıltmama ilkelerinin ise ihlal edilmemesi gereken etik durumlar olduğu göz önünde bulundurulmalıdır. Katılımcıların kimlikleri ve doğal, sosyal, kültürel ortamlarda gerçekleştirilmiş araştırmalar için betimleyici bilgiler doğrudan veya dolaylı olarak verilmemelidir. Son olarak elde edilen verilere sadık kalınmalı, çarpıtma, uydurma gibi durumlardan etik ilkeler yararına kaçınılmalıdır. Bu çalışmada bu ilkelerin ihlal edilmemesine dikkat edilmiş ve özen gösterilmiştir. Öğrencilerden toplanan bilgiler gerçek isimleri yerine farklı isimler kullanılarak nakledilmiştir.

3.3. Veri toplamada kullanılan araçlar

Çeşitleme araştırma sonuçlarının inandırıcılığını artırmak için çeşitli veri kaynakları, veri toplama ve analiz teknikleri kullanmadır. Açıklamak gerekirse gözlem tekniği sonucu elde edilen verilerin görüşme tekniği ile desteklenip teyit edilmesi ya da tam tersi bir durum çeşitleme örneği oluşturur (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Çeşitleme ile verilerden elde edilen sonuçlar farklı açılardan değerlendirilir ve daha anlamlı hale gelebilir. Bu yöntemdeki temel ilke ise farklı bireylerden çeşitli yollarla veri toplandığında ön yargı veya yanlış anlaşılma olasılıklarının en aza indirilmesidir. Bu çalışma için de geçerlik ve güvenilirliği artırma adına farklı veri toplama teknikleri kullanılmıştır. Bu teknikler gözlem ve alan notları, görüşme ve ses kaydı, öğrenci etkinlik kağıtları ve eğitsel oyun ile pilot çalışma olarak belirtilir.

3.3.1. Gözlem ve alan notları

Bailey'e (1982) göre araştırmacılar bir ortamda oluşan davranışlar ile ilgili kapsamlı ve sürece yayılmış bir resim oluşturmak amacı güdüyorsa, gözlem yöntemi veri toplamada kullanılabilir. Gözlemin ön şartı insan davranışlarının doğal ortamı içerisinde gözlenmesidir. Gözlem çalışmaları alan çalışmaları ve laboratuvar çalışmaları olarak iki gruba ayrılırken, gözlem türleri de yapılandırılmış ve yapılandırılmamış olmak üzere kendi içinde ikiye ayrılır. Alan çalışmaları doğal ortamda yapılan gözlemler iken, laboratuvar çalışmaları yapay ortamlarda yapılan gözlemlerdir. Yapılandırılmış gözlemlerde araştırmacı dışarıdan gözlemci rolü üstlenirken, yapılandırılmamış gözlemlerde araştırmacı katılımcı rolü üstlenir (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

Bu çalışmada öğrenciler ile bireysel olarak çalışılarak uygulamalar yapılmıştır. Araştırmacı öğrencilerin evlerine giderek etkinlik uygulamalarını ve görüşmeleri yapmıştır. Araştırmacı her uygulama sırasında gözlemler yapmış, bu gözlemler sırasında da alan notları oluşturmuş ve uygulama bittikten hemen sonra da alan notlarını düzenleyip eklemeler yapmıştır.

Araştırmacının öğrencilerin evlerine gitmelerinin sebebi ise ailelerine güven vermek ve öğrencilerin kendilerini rahat hissettikleri bir ortamda çalışmaya katılmalarına imkan sağlamaktır. Her öğrencinin kendi çalışma odaları olduğu tespit edilmiş ve uygulamalar öğrencilerin çalışma odalarında yürütülmüştür. Araştırmacı katılımcı gözlemci rolü üstlenmiş, çalıştığı kültürü doğal ortamında detaylı olarak tanımlamak istemiştir. Dolayısıyla standart bir gözlem ve görüşmeden uzak kalmak istenmiştir.

3.3.2. Görüşme

Görüşme önceden tasarlanmış, belirli bir amaç için sorulan sorulara yanıt alma şeklinde gerçekleşen karşılıklı ve etkileşimli bir süreçtir. Görüşmedeki temel amaç bireylerin iç dünyasını görmek ve onların bakış açısını anlamaktır. Görüşmede üç tür yaklaşım vardır. Bunlar sohbet tarzı görüşme, görüşme formu yaklaşımı ile standartlaştırılmış açık uçlu görüşme olarak belirtilir (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

Sohbet tarzı görüşmede sorular görüşme sırasında doğal olacak şekilde sorulur, önceden belirlenmiş sorular yoktur. Görüşme formu yaklaşımında önceden belirlenmiş sorulara ek olarak daha detaylı bilgi almak amacıyla ilave sorular da eklenebilir. Standartlaştırılmış açık uçlu görüşmede ise sistematik şekilde hazırlanmış ve belirli sırada yer alan sorular, her bireye aynı tarzda ve aynı sırada olacak şekilde sorulur.

Bu çalışmada sohbet tarzı görüşme yöntemi benimsenmiştir. Bu görüşme tarzında önceden sormak için kararlaştırılmış sorular bulunmaz, görüşmenin akışına göre gerekli sorular araştırmacı tarafından sorulur. Araştırmacı gerekli verileri toplayabilmek için bireylerle sohbetler gerçekleştirir. Önceden belirlenmemiş soruların olması araştırmacıya esneklik sağlar.

Bu çalışmada öğrencilerle uygulamalar esnasında ve sonrasında bireysel görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmeler araştırmacının kişisel telefonu ile ses kaydına alınmıştır. Görüşmede öğrencilerden çalışma hakkında genel olarak ne düşündükleri, en çok hangi etkinlikleri beğendikleri ve hangi etkinlikleri beğenmedikleri ile niye bu şekilde düşündükleri, bu çalışmayı faydalı bulup bulmadıkları, günlük yaşamlarında bir desen gördüklerinde üzerindeki dönüşüm hareketlerini sorgulayıp sorgulamayacakları üzerine sorular sorulmuştur ve cevaplar ses kaydına alınmıştır. Kendilerinin de araştırmacıya sormak istedikleri sorular olup olmadığı sorulmuş ve öğrencilerin hepsinden araştırmacıya niye bu şekilde bir çalışma yürütüldüğü, etkinliklerin neden bu tarzda olduğu yönünde sorular alınmıştır. Ayrıca araştırmacı, öğrencilerin matematik öğretmenleri ile de görüşmeler yapmıştır. Sohbet tarzında görüşme yapmanın öğrenciler ile araştırmacı için daha sıcak bir atmosfer oluşturduğu gözlenmiş, ayrıca araştırmanın seyrine göre ve duruma uygun sorular sorulması açısından da araştırmacıya esneklik sağlamıştır.

3.3.3. Öğrenci etkinlik kağıtları ve eğitsel oyunlar

Nitel araştırmalarda araştırmaların geçerliliğini artırmak için görüşme ve gözlem gibi veri toplama yöntemlerine ek olarak doküman analizine gidilebilir. Araştırması önemli olay

ve olgular için yazılı ve görsel materyaller analiz edilebilir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Bu çalışmada da öğrenci etkinlik kağıtları inceleme ve analiz etme süreçleri içinde kullanılabilecek görsel ve yazılı materyal kaynaklarını oluşturmaktadır.

Öğrenci etkinliklerini içeren 9 adet etkinlik çalışma kağıdı (EK 3) öğrencilere bireysel olarak dağıtılmıştır. Çalışma kağıtlarında etkinlik açıklamaları, ilgili görseller ve öğrencilerin cevaplaması beklenen etkinlik soruları bulunmaktadır. Öğrenciler öncelikle etkinlik açıklamalarını okumuş, ilgili görselleri incelemiş ve soruları cevaplamışlardır. Öğrenciler uygulamaları yaparlarken araştırmacı da gözlemler yapmış, bir rehber rolü oynamış ve veri toplama sürecinde etkin rol almıştır. Araştırmacı öğrencilere sadece gerekli etkinlik açıklamalarında bulunmuş öğrenci cevaplarını etkileyebilecek yönlendirmeler yapmaktan kaçınmıştır. Uygulamalar yapıldıktan sonra her öğrenciden kağıtlar alınmış ve çalışmada kullanılacak veriler oluşturulmuştur.

Etkinlik çalışma kağıtlarına ilave olarak, Alquerque oyunu araştırmacının kişisel tabletinden öğrencilere oynatılmış; bu oyunu dönüşüm geometrisi ve kültür üzerinden yorumlamaları beklenmiştir. Oyuna başlamadan önce araştırmacı tarafından oyun kuralları açıklanmış ve araştırmacı öğrencilerin oyunu kavramalarına yardımcı olma adına ve gösterme amaçlı bir el kendisi oynamıştır. Daha sonra öğrenciler kendileri oyunu oynamışlar, bu süreçte de ses kaydına alınan görüşmeler ve gözlemler yapılmıştır.

Alquerque'den ayrı olarak "Bilardo" etkinliğinde öğrencilere bilardo ile ilgili kısa tanıtıcı bilgi verilmiş ve bilardo ile ilgili bir video izletilmiştir. Daha sonra öğrencilere bilardoda hangi dönüşümleri gözlemledikleri sorulmuş ve verdikleri cevaplar ses kaydına alınmış, öğrenciler de bu süreçte araştırmacı tarafından gözlenmiştir.

Çalışma sonunda öğrencilerle görüşme yapılırken, katılımcılar Alquerque oyununu oynarken ve Bilardo etkinliğinin uygulanması esnasında araştırmacının kişisel telefonu ile ses kayıtları yapılmıştır. Öğrenciler etkinlik kağıtlarını doldurma sürecinde heyecanlanacaklarını ve stres olacaklarını belirtmişler, ses veya video kaydı yapılmasını istememişlerdir. Kişisel verilerin korunması garanti edilse de bu alanda katılımcı gönüllüğü esası da göz ardı edilmek istenmemiştir. Bu nedenle çalışma sonunda öğrenciler ile görüşme yapılırken ve oyun etkinliklerinde ses kaydı yapılmıştır.

3.3.4. Pilot çalışma

Birinci etkinlik "Dönüşümleri öğrenme: Türk halı desenlerindeki işlemlerin incelenmesi" ve ikinci etkinlik "Türk kahve fincanlarındaki desenlerin incelenmesi" (EK 2) Aydın ili Didim ilçesi Esra Karakaya Anadolu Lisesi'nde öğrenim gören 12. sınıf

öğrencilerinden 28 tanesine 2018 yılı Aralık ayının 4. Haftasında, ders öğretmenleri tarafından sınıf içerisinde etkinlik olarak uygulanmıştır.

Pilot çalışma örnekleri Katsap ve Silverman'ın (2008) yürüttüğü çalışmada yer alan "Learning Transformations: Researching Bedouin Dress Embroidery" (Dönüşümleri öğrenme: Bedevi elbiselerindeki nakışların incelenmesi), "The Hemisphere Bowl Shape, Circle and The Jewish Kippah (Yarım küre çanak şekli, çember ve Yahudi kipa) ve "Identifying Geometric Motifs in Bedouin Carpets" (Bedevi halılarındaki/kilimlerindeki geometrik motiflerin tanımı) etkinliklerinden esinlenilerek oluşturulmuştur. Belirtilen bu etkinliklerin yabancı kültürlerin öğelerini temel alması sebebiyle, öğrencilerin aşina olduğu Türk kültürüne yönelik örnekler oluşturulmak istenmiş ve pilot çalışma etkinlikleri oluşturulmuştur. Pilot çalışma etkinliklerindeki sorular Katsap ve Silverman'ın (2008) yürüttükleri çalışmadaki etkinlik sorularının Türkçe'ye çevrilmesi ile oluşturulmuştur. Etkinlikteki Türk halıları ve kahve fincanlarına yönelik görseller ise "Halkbank Kültür ve Yaşam"dan (t.y.) alınan "Geleneksel motifleriyle büyüleyen 10 türk halısı" ve "10 madde ile 40 yıllık hatıralara vesile olan türk kahvesi fincanları" başlıklarındaki görsellerden oluşturulmuştur.

Araştırmacı pilot çalışma etkinliklerini oluşturma sürecinde alanında uzman 2 matematik öğretmenin, 2 yabancı dil öğretmenin ve tez danışmanının görüşünü almıştır.

3.4. Etkinliklerin içeriği

Bu çalışmada etnomatematik uygulamaları dahilinde Türk kültürü ve farklı kültürlerden olmak üzere 7 adet etkinlik ve 2 adet kültürel oyun kullanılmıştır. Türk kültürüne ek olarak farklı kültürlerle ait öğeleri içeren etkinlikler de dahil edilmiştir. Böyle bir uygulamaya gidilmesinin sebebi katılımcıların matematiği dönüşüm geometrisi ve kültür üzerinden anlamlandırıp günlük yaşamları ile ilişkilendirmelerini; kendi kültürleri dahilindeki matematiksel uygulamaları keşfetmenin yanı sıra farklı kültürlerde de benzer uygulamaları görüp farkındalık kazanmalarını sağlamaktır (D'Ambrosio, 2001).

Tablo 3.1.

Etkinlikler

Etkinlik numarası	Etkinliğin adı
1	Dönüşümleri öğrenme: Türk halı desenlerindeki işlemelerin incelenmesi
2	Türk kahve fincanlarındaki desenlerin incelenmesi
3	Farklı kültürlerin halılarındaki geometrik motiflerin tanımı
4	Dönen ve yansıyan çizgi örüntüleri
5	Desenlerdeki dönüşümler
7	Kabile dövmeleri dönüşümleri
8	Geometrik dönüşümler ve Talavera fayansları
Kültürel oyun etkinliği	Alquerque
Kültürel oyun etkinliği	Bilardo

Etkinlik adlarından görüldüğü üzere halı, kilim ve elbise desenleri ile Türk kahve fincanındaki desenler öğrencilerin günlük yaşamdan aşına oldukları alanlardır. Farklı kültürlerle ait halı desenlerinin incelenmesi, kabile dövmeleri dönüşümleri ve Talavera fayansları ile oluşturulan dönüşümlere ek olarak, çeşitli kültürlerin katkılarıyla gelişen oyunlarla da farklı kültürlerle ait öğeler üzerinden dönüşüm geometrisine yönelik farkındalık kazandırma amacı güdülmüştür. Öğrencilerin bu etkinliklere nasıl katılım sağladıkları ve nasıl yorumladıkları bu tez çalışmasının temel araştırma sorusunu oluşturmaktadır.

Etkinlikler hakkında ise detaylı bilgi vermek gerekirse birinci etkinliğin adı “Dönüşümleri öğrenme: Türk halı desenlerindeki işlemelerin incelenmesi”dir. Bu etkinliğe başlamadan önce Türk kültürünün önemli değerlerinden biri olan halı dokumacılığının tarihi hakkında açıklayıcı kısa bilgi verilmiştir. Etkinlik kısmında ise beş adet halı deseni görseli gösterilmiş ve etkinlik sorularına geçilmiştir. Bu sorular Türk dokumacılarının halı dokurken hissettiklerini hayal edip kendi cümleleri ile anlatmaları; verilen halı desenlerini inceleyip bu desenlerdeki yansıma, öteleme, ötelemeli yansıma ve dönme dönüşümlerini görseller üzerinden göstermeleri; halı desenlerindeki temel geometrik örüntüleri bulup bu örüntüleri kopyalayıp bu örüntülerle kendi halı deseni kompozisyonlarını oluşturmaları ve bu deseni oluştururken ne hissettiklerini açıklamaları üzerinedir. Çalışmanın ilk üç etkinliğinde araştırmaya katılan öğrencilerin kültür ile matematik ilişkisine yönelik fikir edinmeleri ve farkındalık kazanmaları amaçlanmaktadır.

İkinci etkinliğin adı “Türk kahve fincanlarındaki desenlerin incelenmesi”dir. Etkinliğe başlamadan önce Türk kültüründe Türk kahvesinin yeri, önemi ve servis edilen fincanın desenleri ile ilgili açıklama verilmiştir. Etkinlik kısmında ise 3 adet kahve fincanı görseli verilmiş ve etkinlik sorularına geçilmiştir. Etkinlik soruları Türk kahvesi hakkında öğrencilerin ne düşündüğü, kahve içtikleri fincana ve üzerindeki desenine dikkat edip

etmedikleri, verilen kahve fincanı görsellerinde hangi desenleri gördükleri ve bu desenlerdeki yatay/dikey simetri doğruları ile tanımlanabilir dönüşüm türlerini göstermeleri üzerinedir.

Üçüncü etkinliğin adı “Farklı kültürlerin halılarındaki geometrik motiflerin tanımı” dır. Etkinlikte ilk olarak kilimler ve bu kilimlerdeki geometrik desenler, renkler hakkında bilgi verilmiş ve devamında 2 adet kilim görseli yer almaktadır. Ardından etkinlik sorularına geçilmiş ve katılımcılardan görsellerdeki halı desenlerini inceleyip tanımlanabilir simetri türlerini liste halinde yazmaları, halılar üzerindeki temel geometrik figürleri bulup bu figürlerin özelliklerini keşfetmeleri istenmiştir.

Dördüncü etkinliğin adı “Dönen ve yansıyan çizgi örüntüleri” dir. Bu etkinlikte öğrencilerden koordinat düzlemi üzerinde kendi çizgisel şekillerini oluşturup öteleme, dönme ve yansıma hareketlerini uygulayıp bu hareketlerin etkileri ve bu hareketler sonucu oluşan görüntü ile şekil arasındaki ilişkiyi açıklamaları beklenmektedir. Ayrıca şekil ve oluşan görüntünün koordinatlarını da göstermeleri istenmektedir. Bu etkinliğin amacı yansıma, öteleme ve dönme hareketlerinin özellikleri ve şekiller üzerindeki etkilerini tanımlamadır.

Beşinci etkinliğin adı “Desenlerdeki dönüşümler” dir. İlk olarak öğrencilere 16 adet desen verilmiştir ve bu desenlerdeki simetri türlerini yatay ve dikey olarak belirtmeleri istenmektedir. Etkinliğin ikinci kısmında 4 adet desen verilmiştir ve bu desenlerde hangi dönüşümlerin kullanıldığını yazmaları istenmiştir. Üçüncü kısımda ise 4 adet desen verilmiştir ve bu desenlerin bir nokta etrafında dönme açılarını bulmaları istenmiştir. Bu etkinlikte amaç verilen somut desen görüntüleri üzerinden dönüşümleri bulup göstermektir.

Altıncı etkinliğin adı “Kabile dövme dönmeleri dönüşümleri” dir. Bu etkinlikte öncelikle öğrenme planı dahilinde öğrencilere kabile dövme dönmeleri hakkında tanıtıcı bilgiler verilmiştir. Bu bilgiler ve kendi kültürlerindeki sembollerin önemi üzerine öğrencilerin tartışma yazmaları ve sonrasında “Geleneksel dövme sanatı anketi: Kendimi nasıl temsil ederim?” adlı anketi kendi cümleleri ile doldurmaları istenmektedir. Kabile dövme desenleri dünya çapında derin ve kültürel anlamlara sahiptir. Renkli olanları olsa da genellikle siyah renktedirler ve çeşitli anlam ve inançları barındıran desenler içerir. Bu etkinlikte öğrencilere kültürel olarak bu anlamda bir farkındalık kazandırılmak istenmektedir. Son kısmında ise öğrencilerden etkinlik dahilinde bulunan Hawaii ve Polinezya dövme desenlerinden 2 veya 3 tanesini seçerek karbon kağıdı yardımı ile seçtikleri desenleri çizmeleri; dönüşümleri uygulayıp kendi dövme desenlerini oluşturmaları beklenmektedir. Bu etkinliğin amacı iki boyutlu düzgün ve düzgün olmayan şekilleri tanıyıp dönüşüm hareketlerini kavramadır.

Yedinci etkinliğin adı “Geometrik dönüşümler ve Talavera fayansları”dır. Kültürel ve artistik sanatların bir parçası olan Talavera fayansları öğrenciler için çoklu matematiksel

öğrenme hedefleri sağlar. Geniş bir alanda tekrar eden fayanslar ile öğrenciler örüntü konusunun yanı sıra, simetri konusu ve farklı türdeki dönüşümler üzerine tartışmalar yapmaya teşvik edilebilir.

İki kısımdan oluşan etkinliğe başlamadan önce Talavera fayanslarının tarihi, nasıl üretildiği, dekorasyondaki önemi ve bu fayans döşeme sanatında yer alan matematiksel ve bilimsel uygulamalara yönelik bilgiler verilmiştir. Daha sonra beş adet Talavera fayansı resmi gösterilerek öğrencilerden bu fayans resimlerini inceleyip desenlerde neleri ve hangi şekilleri fark ettikleri, hangi simetri doğrularını gördükleri, farklı bir desen oluşturabilmek için fayansların kaç farklı şekilde döndürülebileceği ve bir fayansın yansıtıldığında nasıl görüldüğü üzerine açıklama yapmaları beklenmektedir. Etkinliğin ikinci kısmında ise 3 adet soru sorulmuştur. Öğrencilerden her bir soruda tek bir fayans desenine odaklanmaları beklenmektedir. Soruların içeriğinde ise yansıma oluşturacak şekilde bir doğru çizme, bir fayansın ayna görüntüsünü düşünüp düzenleme ve ötelemeli yansıma dönüşümleri bulunmaktadır.

Son olarak çalışma dahilinde iki adet kültürel oyun kullanılmıştır. İlk oyunun adı “Alquerque”dir. İspanyolca adı Alquerque olan stratejik zeka oyununun kökeninin Arap asıllı Müslümanlara dayandığı ve bu Müslümanlar tarafından İspanya’ya getirildiği bilinmektedir. Milattan önce 1400lerden kaldığı tahmin edilen bir Mısır tapınağında da bu oyunun izlerine rastlanmıştır ve oyunun Orta Asya’da da oynandığı bilinmektedir. Uzun tarihe dayalı bu stratejik zeka oyunu iki kişi ile oynanır. Amaç karşı tarafın bütün taşlarını almaktır ve bu oyunda her iki tarafın kendi içinde bir bütün oluşturacak şekilde iki renkte 12 taşı vardır, toplamda 24 taş ile oyun oynanır. Taşlar yalnızca oyun zemininde görülen çizgiler üzerinden çapraz, yatay veya dikey olarak ilerleyebilir. Bir taş karşı oyuncunun taşı etrafına gelir ve taşın devamında da herhangi bir boşluk varsa sırası gelen taş diğeri üzerinden atlayarak o taşı yiyebilir. Çoklu atlamalar (2 veya 3 atlama) da boşluklara göre mümkündür ve karşı taraftan daha çok taş kazanma imkanı sağlar. Bu oyunun tarihi ve kuralları öğrencilere anlatıldıktan sonra araştırmacının kişisel tabletine önceden indirilen Alquerque oyunu oynatılmıştır. Bu oyunun kullanılmasının nedeni kültürel geçmişi olan evrensel bir stratejik zeka oyunu olması ve içerisinde dönüşüm hareketlerini barındırmasıdır. Öğrencilerden bu oyunu oynayıp kültür ve dönüşüm geometrisi üzerinden yorum yapmaları beklenmektedir.

Son olarak Bilardo etkinliğinde öğrencilere Bilardo ile ilgili kısa ve tanıtıcı bilgi verilmiştir. Daha sonra kendilerine bilardo ile ilgili ne bildikleri sorulmuştur. Genel kültür bilgileri alındıktan sonra etkinlikte yer alan bilardo videosu izletilir ve öğrencilere bilardo oyununda hangi dönüşümlerin yer aldığı sorulur.

3.5. Etkinliklerin oluşturulma süreci

Bir veri toplama aracı olarak öğrenci etkinliklerinin oluşturulma sürecinde internet tabanlı araştırma, literatür taraması, MEB tarafından 2018-2019 eğitim öğretim yılında önerilen matematik ders kitapları ve Eğitim Bilişim Ağı (EBA, 2019), araştırmacının tez danışmanının ve öğretmen arkadaşlarının katkıları ile araştırmacının kişisel ilgi ve motivasyonu büyük önem taşımaktadır.

3.5.1. İnternet tabanlı araştırma

Markham'a (2004) göre internet birçok iş ve işlemleri yapmamızda kolaylıklar sağlayan bir araç olmanın dışında ayrıca toplumsal bir alandır. Toplumsal alan olmasının sağladığı faydalar sayesinde sosyal bilim araştırmalarında internet kullanımının yararları çoktur. İçinde bulunulan coğrafi sınırlar internet sayesinde genişletilebilir. Normal şartlarda ulaşılması zor olan alan ve mekanlara internet sayesinde kolayca ulaşılabilir.

Hewson, Vogel ve Laurent'a (2016) göre internet tabanlı araştırmalar birincil ve ikincil olmak üzere ikiye ayrılır. Belirli bir amaca hizmet etmek adına belirli durum, kişi, olay ve olguları araştırmak için hazırlanan özel çalışmalara birincil, kamuya açık ve hazır verilere dayalı internet tabanlı araştırmalara ise ikincil denmektedir. Web siteleri, forumlar, bloglar, haber grupları, sosyal medya ikincil araştırmalar dahilinde sıralanabilir.

Dünya üzerindeki etnomatematik merkezleri üzerine araştırmacı tarafından yapılan internet tabanlı araştırmada Hawaii Üniversitesi Etnomatematik ve STEM Enstitüsü ile karşılaşmıştır. Etnomatematiği gerçek yaşam problemlerini deneyimsel öğrenme yolu ile çözerek keşfetmede bir araç olarak gören enstitü, yerel bilgi ve 21. yüzyıl becerileri arasında köprü kuran, kültürel olarak sürdürülebilir matematiği sınıflara, yerleşim yerlerine ve halklara ulaştırmayı amaçlamaktadır. Eğitimciler ile çalışan enstitü, öğrencilerin yerel ve küresel içeriklerde yer alan matematiği öğrenirken, çoklu yaklaşımlara uyum sağlamalarını teşvik eden yollar keşfetmelerini ön planda tutar. Bu enstitünün amaçlarına uygun olarak internet sitesinde belirttiği tarihlerdeki seminerlere katılmak isteyen öğretmenler, başvuru yapıp çevrimiçi veya aktif katılımlı kurslara katılabilir.

Detaylı incelemelerin yapıldığı internet sitesinde müfredat ve kaynaklar bölümünde farklı etkinliklerin olduğu görülmüştür. İkinci veri kaynakları içinde yer alan "Rotational and reflective strip patterns", "Tribal tattoo transformations" etkinlikleri "Dönen ve yansıyan çizgi örüntüleri" ve "Kabile dövme dönüştürmeleri" etkinlikleri adı altında birebir alınıp gerekli çeviriler yapılarak bu araştırmada etkinlik olarak kullanılmıştır. Çevirileri araştırmacı kendisi

yapmış ve daha sonra alanında uzman iki yabancı dil öğretmenine etkinliklerin orijinal halini ve kendi yaptığı çevirileri göstermiş, inceleyip yorum yapmalarını, dönüt vermelerini istemiştir. Uzmanların da görüşleri dahilinde etkinliklere son hali verilmiş, çalışmanın geçerliği ve tutarlılığına katkıda bulunulmuştur.

İm ve Chee'ye (2006; Akt: Yıldırım ve Şimşek, 2016) göre internet araştırmalarında dikkat edilmesi gereken hususlardan biri de elde edilen verilerin güvenliğidir. Araştırmalarda kullanılan bilgi ve veri kaynaklarının gerçekten var olması özgünlük (authentication) kavramına, bilgi ve verilere istenildiğinde ulaşabilme ise erişilebilirlik (availability) kavramına karşılık gelir. Araştırmacı veri kaynaklarını hazırlamadan önce internet sitelerini, telif haklarını, web sitesi uzantılarını (edu gibi) incelemiştir.

3.5.2. Literatür taraması

Alan yazını taramalarının bu çalışmada kullanılabilecek etkinlikleri oluşturmada etkisi büyüktür. Katsap ve Silverman (2008) tarafından İsrail'deki Kaye Eğitim Fakültesi'ndeki Etnomatematik Programı dahiline insanların kültüründe doğal olarak yer alan matematiği araştırma, tanımlama ve öğrenme adına bir durum çalışması yürütülmüştür. Bu çalışma dahilinde hazırlanan etkinlikler "Learning Transformations: Researching Bedouin Dress Embroidery", "The Hemisphere Bowl Shape, Circle and The Jewish Kippah", "Identifying Geometric Motifs in Bedouin Carpet" olarak sıralanmaktadır. Bu etkinlikler pilot çalışma için hazırlanan etkinliklerin yapısına yön vermiştir. Pilot çalışmada kullanılan etkinliklerin ise Türk kültürüne ait olan spesifik desenlerden oluşturulmasına özen gösterilmiştir. Türk halıları ve Türk kahvesi fincanı desenlerinin kullanılmasına araştırmacı tarafından karar verilmiştir.

Öğrenci etkinlikleri (EK 3) hazırlanırken "Identifying Geometric Motifs in Bedouin Carpet" etkinliği birebir çevirilerle Türk kültürü ile bağdaştırmaya yönelik düzenlenmiş ve üçüncü etkinlik olan "Farklı kültürlerin halılarındaki geometrik motiflerin tanımı" etkinliği oluşturulmuştur.

"Desenlerdeki dönüşümler" etkinliği Ethnomathematics of Negev Bedouins' Existence in Forms, Symbols and Geometric Patterns kitabında yer alan örneklerden oluşturulmuştur (Katsap ve Silverman, 2016). Kitapta desenler ile ilgili açıklamalı olarak hangi dönüşümleri içerdikleri detaylı olarak anlatılmıştır. Bu örneklerden esinlenerek, açıklamalar kısmı çıkarılmış ve kitaptaki desenler birebir alınarak bu desenlerde hangi dönüşümlerin yer aldığı üzerine etkinlik hazırlanmıştır.

"Geometrik dönüşümler ve Talavera fayansları" etkinliğine Talavera fayans döşemelerinin üzerindeki desenleri simetri ve dönüşüm geometrisi dahilinde inceleyen

çalışma yön vermiştir (Kalinec, Prasad ve Luna, 2018). Kültürel geçmişi ve içinde bulunduğu toplum için değerli olan Talavera fayansları üzerinde dönüşümler görmek mümkündür. Bu etkinlikte verilen fayans desenlerinde saklı olarak yer alan matematiksel fikir ve uygulamalar araştırılmıştır. Araştırma etkinliğinde verilen desenler bu çalışmada kullanılmak üzere birebir alınmış, desenlerdeki dönüşümler ile ilgili açıklamalar ihmal edilmiş ve etkinliğe son hali verilmiştir.

Bahsedilenlerden ayrı olarak, kişisel deneyim olarak da babasının işi dolayısı ile araştırmacının kendisi fayans desenleri hakkında bilgi sahibidir. Talavera fayanslarına benzer fayansların üretimine de şahit olmuş ve bulduğu araştırmadaki (Kalinec, Prasad ve Luna, 2018) etkinliği çalışmasında kullanmak istemiştir.

Son olarak oyun etkinliğinin hazırlanması için, dönüşüm geometrisi içeren kültürel oyun bulma sürecinde araştırmacı oldukça detaylı literatür taraması yapmıştır. 25 adet stratejik zeka oyununun matematik süreçleri, kavramlar ile olan ilişkileri ve öğretim materyali olarak kullanılma yönünden sınıflandırıldığı araştırmada (Erdoğan, Atasay ve Çevirgen, 2017), 5 zeka oyunu dönüşüm geometrisi konusu ile ilişkilendirilmiştir. Araştırmacı belirtilen 5 oyunu araştırıp incelemiş, yalnızca Alquerque oyununun kültürel geçmişi olan bir oyun olduğunu keşfetmiş ve bu oyunu çalışmasında etkinlik olarak kullanmıştır.

Birebir alınan etkinliklerin çevirilerini araştırmacının kendisi yapmış, daha sonra 2 yabancı dil öğretmenine etkinliklerin orijinalleri ve yaptığı çevirileri göstererek dönütler almış, uzman görüşüne başvurmuş, bu görüşler dahilinde etkinliklere son halini vermiştir. Böylece çalışmanın geçerliği ve tutarlığı artırılmıştır.

3.5.3. MEB tarafından önerilen matematik ders kitapları ve Eğitim Bilişim Ağı

Araştırmacı yaptığı internet tabanlı araştırmalar ve literatür taraması sonucu belirlediği etkinliklerin uygulanabilirliği konusunda zaman zaman tereddüt yaşamıştır. Bunun üzerine MEB tarafından 2018-2019 eğitim öğretim yılı için önerilen 8. ve 12. sınıf düzeyindeki matematik ders kitaplarındaki dönüşüm geometrisi konularında yer alan etkinlikleri incelemiştir.

Ortaokullar ve İmam Hatip Ortaokulları için öngörülen 8. sınıf matematik ders kitabında yer alan bir etkinlikte kumaş desenleri verilmiş ve bu desenlerdeki ötelemeli yansıma dönüşümlerinin incelenmesi istenmiştir. Ortaöğretim 12. sınıf matematik ders kitabında yer alan bir etkinlikte ise Yağcıbedir halısı adı verilen bir Türk halısı üzerindeki dönüşümlerin bulunması istenmiştir. Son olarak Fen Liseleri için önerilen 12. Sınıf matematik ders kitabından alınan bir örnek soruda Anadolu Selçukluları ve Osmanlılar zamanından miras

gelen bir ahşap oyma tekniği olan Kündekari ele alınmıştır. Bir kündekari deseni verilmiş, üzerinde bir bölüm işaretlenmiş ve işaretlenen bölüm için merkezden pozitif yönde 216^0 döndürülüp x eksenine göre simetriği alındıktan sonraki görüntüsü sorulmuştur. Ders kitaplarında yer alan bu etkinlikler araştırmacı için de ilham kaynağı olmuştur.

Son olarak EBA (2019), araştırmacının bilardo etkinliğini hazırlamasında ilham kaynağı olmuştur. Kendisi de öğretmen olan araştırmacı “Açılar” konusu ile ilgili EBA’daki eğitsel videoları izlerken bilardo ile ilgili bir videoya rastlamıştır. İçeriğinde ise yansıma, yansıma açısı gibi kavramların kullanıldığını gören araştırmacı bilardo ile ilgili internet tabanlı araştırma da yapmış ve etkinliğini oluşturmuştur. Etkinlik oluşturma sürecinde alanında uzman 2 matematik öğretmenin de görüşünü almış ve etkinliğin son halini oluşturmuştur.

3.5.4. Araştırmacının tez danışmanının ve öğretmen arkadaşlarının katkıları

Araştırmacı etkinlikleri hazırlama ve planlama süreçlerinde tez danışmanının önerilerini almış ve bu önerilere göre kendini yönlendirmiştir. İnternet tabanlı araştırma ve literatür taraması sonucu kullanabileceği etkinlikleri danışmanına gösterdikten sonra Türk kültürüne yönelik etkinliklerin pek bulunmadığı tespit edilmiştir. Bu alandaki eksikliği kapatmak için araştırmacı pilot çalışma hazırlamış ve Didim Esra Karakaya Anadolu Lisesi’nde görev yapan öğretmen arkadaşı, bu etkinlikleri 12. sınıf öğrencilerine kendi sınıf etkinliği olarak uygulamıştır. Pilot etkinlik hazırlama sürecinde de araştırmacı, danışmanı ile etkileşimini ve dönüt alma sürecini sürdürmüştür. Etkinlikleri uygulamadan önce çalıştığı okuldaki matematik öğretmenlerinden de görüş alan araştırmacı yer yer hayal kırıklıklarına uğramıştır. Çünkü öğretmenler yürütülen bu araştırmayı ve etkinlikleri pek kavrayamadıklarını belirterek etkinliklerin kullanılabilirliklerini sorgulamışlardır.

3.5.5. Araştırmacının kişisel ilgi ve motivasyonu

Bu çalışmadaki etkinlikleri araştırmacı kendi kişisel ilgi ve motivasyonuna göre belirlemiş ve seçmiştir. Yapılan araştırmalar sonucu, çalışma için en uygun olduğu düşünülen etkinlikler ve içerikler çalışmaya dahil edilmiştir.

3.6. Veri toplama süreci ve planı

Bu çalışmada öğrenciler ile bireysel uygulamalar yapıldığı için veri toplama sürecinde plan oluşturulurken öğrencilerin uygun oldukları zaman dilimleri temel alınmış ve çalışma

planları oluşturulmuştur. Etkinlikler üç gruba ayrılmış ve art arda üç günde veri toplama sürecine gidilmiştir. Bu şekilde bir ayrıma gidilmesinin sebebi öğrencilerin sıkılmalarını ve dikkatlerinin dağılmasını önlemek, araştırmacı ile farklı günlerde iletişim ve yakınlık kurarak kendilerini daha rahat hissetmelerini sağlamaktır.

Etkinliklerin gruplandırılması şu şekilde yapılmıştır. İlk üç etkinlik birbirine içerik olarak benzer olduğu için aynı gün içerisinde sırasıyla uygulanmıştır. Kalan dört etkinlik öğrenciler ve araştırmacının ortak kararı ile ertesi gün uygulanmıştır. Son gün ise Alquerque oyunu oynanmış, Bilardo etkinliği uygulanmış ve görüşmeler yapılmıştır. Etkinliklerin uygulanması sırasında öğrenciler ara verilmesini istememiş, hepsini sırası ile tamamlamışlardır.

Tablo 3.2.

Birinci öğrenci ile oluşturulan çalışma planı

Tarih	Etkinlikler
22.03.2019	1., 2. ve 3. Etkinlikler
23.03.2019	4., 5., 6. ve 7. Etkinlikler
24.03.2019	Alquerque oyununun oynanması, Bilardo etkinliğinin uygulanması, Etkinlik sonu soruları

Tablo 3.3

İkinci öğrenciyle oluşturulan çalışma planı

Tarih	Etkinlikler
29.03.2019	1., 2. ve 3. Etkinlikler
30.03.2019	4., 5., 6. ve 7. Etkinlikler
31.03.2019	Alquerque oyununun oynanması, Bilardo etkinliğinin uygulanması ve Etkinlik sonu soruları

Tablo 3.4

Üçüncü öğrenciyle oluşturulan çalışma planı

Tarih	Etkinlikler
05.04.2019	1., 2. ve 3. Etkinlikler
06.04.2019	4., 5., 6., ve 7. Etkinlikler
07.04.2019	Alquerque oyununun oynanması, Bilardo etkinliğinin uygulanması ve Etkinlik sonu soruları

Tablo 3.5

Dördüncü öğrenciyle oluşturulan çalışma planı

Tarih	Etkinlikler
12.04.2019	1., 2. ve 3. etkinlikler
13.04.2019	4., 5., 6. ve 7. Etkinlikler
14.04.2019	Alquerque oyununun oynanması, Bilardo etkinliğinin uygulanması ve Etkinlik sonu soruları

Tablo 3.6

Beşinci öğrenciyle oluşturulan çalışma planı

Tarih	Etkinlikler
19.04.2019	1., 2. ve 3. Etkinlikler
20.04.2019	4., 5., 6. ve 7. Etkinlikler
21.04.2019	Alquerque oyununun oynanması, Bilardo etkinliğinin uygulanması ve Etkinlik sonu soruları

Bu şekilde bir zaman çizelgesi oluşturulması araştırmacı ve katılımcılar arasında bir düzen sağlamış ve çalışmanın akıcı bir şekilde ilerlemesine yardımcı olmuştur. Katılımcılarla ne zaman veri toplamaya başlanılıp ne zaman bitirileceğine karar verilmesi ve zaman çizelgesi oluşturulması araştırmacılara önerilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

3.7. Veri analizi

LeCompte (2000) veri analizini toplanan geniş çaptaki veriyi küçültüp anlamlandırma süreci olarak tanımlamaktadır. Veri analizi alanda veri toplanırken ve veri toplama işlemi bittikten sonra yapılabilir. Patton (1987; Akt: Yıldırım ve Şimşek, 2016) veri analizi sırasında özet ve kategorilerle verilerin düzenlenip küçültülmesi ile veri setindeki tema ve örüntülerin tanımlanıp ilişkilendirilmesinden de bahseder.

Nitel araştırmalar, araştırmaya katılanların çalışma sürecinde elde ettikleri deneyimleri ile sahip oldukları düşünce ve hislere ulaşmayı sağlar. Sayısal verilerle ilgilenen nicel çalışmaların aksine nitel çalışmalarda belirli davranışların neden ve niçin olduğu anlaşılacak istenir. Ancak katılımcıların penceresinden bakıldığında da kişisel olan deneyimlerinden açıkça bahsetmeleri de görünürdeki gibi kolay olmayabilir (Sutton ve Austin, 2015). Bu çalışmada katılımcı öğrencilerin dönüşüm geometrisinin dahil edildiği kültürel etkinliklere ve oyunlara nasıl katılım sağladıkları ve yorumladıkları araştırılmıştır. Öğrencilerin anlatmak istediklerini tam olarak belirtmelerini sağlayabilmeleri amacıyla kendileriyle görüşmeler yapılmış, ayrıca araştırmacı tarafından gözlem ve alan notları tutulmuştur.

Nitel araştırma sürecinde Jones (2002) araştırmacının yerinin önemli olduğunu vurgulamıştır. Bir araştırmanın nitel olabilmesi için gözlem ve görüşmeler yeterli değildir. Araştırmacılar aynı zamanda katılımcıların inançlarını ve davranışlarını da yorumlamalıdır. Kendilerini katılımcıların yerine koyarak düşünmeli, onların bakış açısıyla dünyaya bakmalı ve veri analizinde katılımcılara karşı dürüst olmalıdır (Sutton ve Austin, 2015). Bu çalışmada veri toplama sürecinde araştırmacı empatik davranmaya çalışmış, katılımcıların söylediklerini dikkatle dinlemiş ve kaydetmiş, anlatmakta zorlandıkları kısımlarda ise teyit etme ve yardımcı olma amaçlı "... mi demek istiyorsun?" şeklinde sorular sormuştur.

Nitel çalışmalarda veri analizi yapmak için araştırmacının bir plan geliştirmesi ve bu planı araştırmanın kendisi, verilerin özellikleri ve analiz yöntemlerini ele alarak geliştirmesi gerekmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Bu bölümde nitel veri analizinde iki yaklaşım olarak betimsel analiz ve içerik analizi, transkript oluşturma ve nitel verinin nicelleştirilmesi konuları ele alınmıştır.

Nitel veri analizinde kullanılmak üzerine farklı görüş ve yaklaşımlar mevcuttur. Strauss (1987) standart veri analizi yöntemlerinin nitel çalışmalar için uygun olmadığını, standartlaşmaya gitmenin derinlemesine sonuçlar elde etmeyi olumsuz etkilemekle beraber araştırmacıyı da sınırlandıracağını belirtmiştir. Bu görüşe benzer olarak Coffey ve Atkinson (1996) veri analizinde sistematik ve kapsamlı olmanın önemini belirtirken her bir çalışma için kullanılabilecek standart veri analizi sistemi oluşturulamayacağını altını çizmektedir.

Bu görüşlere ek olarak Wolcott (1994; Akt: Yıldırım ve Şimşek, 2016) veri analizi için üç farklı yöntemden bahsetmektedir. İlk yöntem olarak verilerin betimsel bir yaklaşımla analiz edilebileceğinden, yani elde edilen verilerin değiştirilmeden, katılımcıların söylediklerinden direkt alıntılar yapılabileceğini belirtir. İkinci yöntem, betimsel analizin de dahil edildiği daha geniş kapsamlı bir yöntem olarak temalar ve bu temalar arasında geçişlere yer veren nedensel sonuçlara ulaşma ile ilgilidir. Bu yöntemlere ilave olarak araştırmacı kişisel yorumlarını da veri analizi süreçlerine dahil edebilir. Bu şekilde bir sınıflandırma önerse de Wolcott bu yaklaşımların kesin çizgilerle birbirlerinden ayıramayacağını belirtir.

Veri analizi yöntemlerinden ayrı olarak analiz sürecindeki aşamalara yönelik de çeşitli görüşler mevcuttur. Dey (1993) bu süreci betimleme, sınıflama ve ilişkilendirme olmak üzere üç adımda gerçekleştirmeyi savunur. Betimleme verilerin detaylı olarak tanımlanmasını, sınıflama verilerin kodlanmasını ve bu kodlara göre sınıflara ayrılmasını, son olarak ilişkilendirme ise verilerin sınıflama aşaması sonrası ilişkilendirilip yorumlanmasını ele alır.

Miles ve Huberman (1994) ise veri analiz sürecinin üç adımda gerçekleştirilmesi gerektiğini savunur. İlk adım olan verinin işlenmesinde veri incelenir ve kodlamaya geçilir.

Kodlamada ise uygun olan kavram ve temalar seçilir. Böylece veriler sade hale getirilirken aynı zamanda araştırma problemine de uygunluk sağlar. İkinci adım olan verinin görsel hale getirilmesinde veri seti grafik, tablo ve şekiller kullanılarak görselleştirilir. Üçüncü adım ise sonuç çıkarma ve teyit etmedir. Bu adımda veri setinden elde edilen kavram, tema ve ilişkiler yorumlanır, birbirleriyle karşılaştırılıp doğrulanır.

Sonuç olarak ortaya atılan bütün veri analizi yaklaşımları ve analiz süreci için belirtilen aşamalarda görülen ana kavramlar betimleme, analiz ve yorumlamadır. Veri setinin betimlenmesi ile ne sorusuna, analiz ile neden ve nasıl sorularına cevaplar aranır. Yorumlama kavramı ise anlamı ele alır. Bulguların yorumlanması ile veriler anlamlandırılır. Belirtmek gerekir ki yorumlama kavramı öznelidir. Çıkarılan bir yorumun başkaları tarafından aynı şekilde yorumlanması veya kabul edilmesi beklenmemektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

3.7.1. Nitel veri analizinde iki yaklaşım

Strauss ve Corbin (1990) tarafından iki nitel veri analizi yaklaşımı ortaya atılmıştır. Bunlar betimsel analiz ve içerik analizidir. Karşılaştırma yapılırsa, betimsel analiz içerik analizi yanında daha yüzeysel kalmakla beraber, içerik analizinde derinlemesine analiz yapılmaktadır. Betimsel analiz önceden belirgin olan tema ve boyutların olduğu çalışmalarda tercih edilirken, yeni tema ve kavramların ortaya atılabileceği derinlemesine analiz gerektiren çalışmalarda içerik analizi tercih edilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

4.7.1.1. Betimsel Analiz.

Betimsel analizde temel amaç veri seti ile elde edilen bulguların düzenlenip yorumlanarak aktarılmasıdır. İlk olarak veriler sistemli bir şekilde açıkça betimlenir. Açıklamalar ve yorumlamalar ile neden sonuç ilişkilerinin dahil edilmesiyle analiz sonucuna varılır.

Betimsel analizde önceden belirgin olan temalar ön plandadır ve bu temalar yoluyla ilişkilendirmeler ve anlamlandırmalar yapılır. Böylece veriler yorumlanmış olur. Temalardan ayrı olarak da görüşme ve gözlem sürecinde toplanan veriler ve katılımcıların söyledikleri doğrudan alıntı olarak da analize dahil edilebilir.

Betimsel analiz süreci dört adımdan oluşur. Bu adımlar sırasıyla analiz için çerçeve oluşturma, temalara göre verilerin işlenmesi, bulguların tanımlanması ve yorumlanması olarak sıralanabilir. İlk adım hangi temaların düzenlenip aktarılacağına belirlenmesidir. Çünkü betimsel analizde önceden belirlenmiş temaların olduğu bir kavramsal çerçeve gereklidir.

Daha sonraki adımda veriler incelenir, kendi içinde anlamlı bir bütün oluşturacak şekilde bir araya getirilerek düzenlenir. Kavramsal çerçeve dışında kalan veriler ihmal edilerek çıkarılabilir. Üçüncü adımda veriler tanımlanır, katılımcıların söylediklerine de başvurularak doğrudan alıntılarla veriler güçlendirilir. Son adımda bulgular açıklanır, ilişkilendirilir ve anlamlandırılır (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

Bu tez çalışmasında da betimsel analiz yaklaşımı benimsenmiş, veri analizi için hangi temaların düzenlenip aktarılacağı belirlenmiştir. Önceden belirgin olan temaların seçilmesi, bu temalara göre ilişkilendirme ve anlamlandırmaların yapılması, betimsel analizde önerilen, temalar için önceden belirlenmiş bir kavramsal çerçevenin olması ilkesinde uyum sağlar (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Tema olarak MEB Temel Eğitim Genel Müdürlüğü (2018) tarafından önerilen, Halk Kültürü dersinde kazandırılması ön görülen değerler kabul edilmiştir. Bu programda önerilen, öğrencilere kazandırılması istenen kök değerler “adalet, dostluk, dürüstlük, öz denetim, sabır, sevgi, sorumluluk, vatanseverlik, yardımseverlik” olarak belirtilirken; bu kök değerlere ek olarak kazandırılması istenen diğer değerler “aile birliğinde önem verme, alçak gönüllülük, çalışkanlık, dayanışma, duyarlılık/kültürel mirasa duyarlılık, estetik, güven, merhamet, misafirperverlik, paylaşma, tasarruf ve vefa” olarak belirtilmiştir. Öğrencilerin kişisel yorumlar dahilinde verdikleri cevaplar bu değerlere göre incelenmiştir. Bu değerler altında hazırlanan kodlar birleştirilip ilişkilendirilmiştir.

Bu şekilde bir tema seçimine gidilmesinin temel nedeni etnomatematik kuramının amaçlarından birinin öğrencilere vatandaşlık bilinci kazandırma, değerlerin aktarımını sağlama ve toplum içindeki hak ve ödevlerini kavrama olmasından gelir. Etnomatematik kuramının kurucusu olarak kabul edilen D’Ambrosio (2007) etnomatematik alanında yürütülen çalışmalarda değerlerin aktarımını da amaç olarak göstermektedir. Katsap ve Silverman (2008) tarafından yürütülen çalışmada ise eğitimcilerin matematik konularının öğretiminde sosyokültürel değerleri anlama üzerine ufuklarını genişletmeleri gerektiğinden bahsedilmiştir.

Bunun dışında öğrencilerin dönüşüm geometrisi ile ilgili verdikleri cevaplar (yansıma, öteleme, dönme dönüşümleri ve simetri türleri) analiz kısmında tablolar ve açıklamalarla verilmiştir. Veriler incelendikten sonra belirlenen kavramsal çerçeveye uygunluk sağlamayan veri setleri ihmal edilmiştir. Öğrencilerin görüşmeler sırasında söyledikleri ve etkinlik kağıtlarına yazdıkları direkt alıntılarla verilir bulguların güçlendirilmesine gidilmiştir. Bulgular açıklandıktan sonra öğrencilerin verdikleri cevaplar arası karşılaştırmalar ve anlamlandırmalar yapılmıştır.

Bunlara ek olarak, bu çalışmadaki veri analizinde izlenen yöntemler Miles ve Huberman'ın (1994) savunduğu veri analizi süreçlerine de oldukça benzerdir. İlk adım olan veriler incelendikten sonra öğrencilerin yoruma dayalı olarak verdikleri cevaplar kodlanmıştır. Kodlamadan sonra kodlara uygun olan temalar seçilmiştir. Veriler böylece araştırma problemine de uygunluk sağlayacak şekilde sadeleştirilmiştir. İkinci adım olan verinin görsel hale getirilmesinde veri seti tablo ve öğrenci çizimleri kullanılarak görselleştirilmiştir. Üçüncü adım olan sonuç çıkarma ve teyit etmede veri setinden elde edilen kavram, tema ve ilişkiler yorumlanmış, birbirleriyle karşılaştırılıp doğrulanmıştır.

Öğrenci etkinliklerine bakıldığında ise ilk iki etkinlik pilot çalışma olarak uygulandıktan sonra etkinliklere dahil edilmiştir. Toplanan pilot verilerinin analizinde ise genel bir çerçeve içerisinde kodlama tekniğinden (Strauss ve Corbin, 1990) yararlanılmış, nitel veri seti kendi içinde anlamlı olan kısımlara ayrılmış ve araştırmacı tarafından kod listeleri oluşturulmuştur. Bu aşamadan sonra kodları içine alan daha geniş kapsamlı temalar belirlenmiştir.

Nitel veri analizi araştırmacılar için uzun ve zaman alan bir süreç olabilir. Nitel veriler nicel veriler gibi sayısallaştırılarak aktarılma özelliği taşımaz. Kavramsal kodlamalar ile tema ve kategoriler oluşturulur. Bu zorlu süreçlerde araştırmacılara yardımcı olabilecek bilgisayar yazılımları bulunmaktadır. Bu yazılımlar kelime işlemcileri, kodlama yazılımları ve kuram geliştirme yazılımları olarak belirtilebilir (Weitzman ve Miles, 1995). Ancak bu çalışmada araştırmacı kodlama sürecini elle yapmış, bilgisayar programlarından yararlanmamıştır.

3.7.1.2. İçerik analizi.

Betimsel analizde önceden belirlenmiş temalara göre verilerin analiz edilmesi söz konusuysen, içerik analizinde veri setinin analizi sonucu önceden var olmayan kavram ve temalara ulaşılması amaçlanır. İçerik analizinde (Strauss ve Corbin, 1990) bir kuram oluşturma süreci söz konusudur, tümevarımcıdır. Analiz sonucu ulaşılan yeni kavramlar ve kavramsal ilişkiler kuram oluşturma olarak adlandırılır (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

Nitel verilerin içerik analizinde dört adım bulunmaktadır. Bu adımlar verilerin kodlanması, temaların ortaya çıkarılması, kod ve temaların düzenlenmesi ve son olarak bulguların tanımlanması ve yorumlanması olarak sıralanabilir.

Verilerin kodlanması ile başlanan içerik analizinde nitel veri seti kendi içinde anlam taşıyan bölümlere ayrılarak kodlanır ve her bölümde kavramsal anlamlar bulunmaya çalışılır. Bütün bölümlerin kodlanması sonrasında elde edilen tüm kodlar kod listesini oluşturur. Benzer anlam içeren veriler bulundukları bölümler farklı olsa da aynı kodla adlandırılarak birbirleriyle

ilişkilendirilir, bir araya toplanır ve anlam kazanır. Nitel veri analizinde kullanılan kodlama tekniği verilerin düzenlenmesi, ilişkilendirilmesi, bir araya getirilmesi ve anlamlandırılmasında araştırmacılar için bir kolaylık sağlar.

Nitel veri analizinde ikinci adım temaların bulunmasıdır. Sadece kodlama işleminin yeterli olmaması temaları gerekli kılmaktadır. Kodlar bir araya toplanır, incelenir. Anlamlı bütünler oluşturmaları için aralarındaki ortak yönler bulunmaya çalışılır. Bu şekilde kodların sınıflandırılması ile kodları içine alan ve daha genel olan temalar oluşturulur. Temaların da bir araya getirilip daha geniş bir temanın oluşturulması mümkündür. Böylece en geniş kapsamdaki temalar elde edilir.

Tematik kodlama adımı göz önünde bulundurulması gereken iki önemli ilke vardır. Bunlar iç tutarlık ve dış tutarlıktır. Bir temada yer alan verilerin anlamlı bütün oluşturması iç tutarlık ilkesiyle ilişkiliyken, oluşturulan tüm temaların birbirleriyle anlamlı bütün oluşturması ise dış tutarlık ilkesiyle ilgilidir. Kodlamanın inandırıcılığını sağlamak için iki farklı araştırmacı aynı dokümanları kodlayabilir, oluşturdukları kodlar arasındaki benzerlik ve farklılıkları karşılaştırabilirler. Bu işlem araştırma bulgularının doğrulanıp, kodların gözden geçirilmesine yardımcı olur (Sutton ve Austin, 2015).

Nitel verilerin içerik analizindeki üçüncü adımda kodlama ve temalama sistemine göre verilerin tanımlanıp yorumlanması yer alır. Oluşturulan kodlara ve temalara göre veriler tanımlanır, birbirleriyle ilişkili ve anlamlı olacak şekilde bulgular aktarılır.

Son adımda ise bulguların yorumlanması ve sonuçların çıkarılması yer alır. Yorumlama aşamasında verileri toplayan ve nitel çalışmada aktif rol oynayan araştırmacıların görüşleri oldukça önemlidir. Verilerin anlam kazanması, bulguların birbirleriyle olan ilişkileri, nedensellik ilişkisi ve bulgulardan çıkarılan sonuçlar yorumlama aşamasında ele alınır.

İçerik analiziyle ilgili olarak belirtmek gerekir ki bahsedilen dört adım kesin ve net çizgilerle birbirlerinden ayrılamaz. Birinci ve ikinci adım olan kavramsal ve tematik kodlama birleştirilip tek bir adıma dönüştürülebilir. Asıl önemli olan, veri analizi için etkili ve verimli bir kod listesi oluşturmaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

Strauss ve Corbin'a (1990) göre içerik analizinin ilk adımı olan kodlamada veri setleri incelenerek anlamlı bölümlere ayrılır. Bu anlamlı bölümlerin isimlendirilmesine kodlama denir. Kodlar sözcük veya sözcük öbeklerinden oluşabilir. Bu süreçte daha önceden belirlenmiş kavramlara göre, verilerden çıkarılan kavramlara göre ve genel bir çerçeve içinde olmak üzere üç çeşit kodlama yöntemi mevcuttur (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

İkinci yöntem verilerden çıkarılan kavramlara göre yapılan kodlamayı ele alır. Kuramsal bir temelin bulunmadığı araştırmalarda, tümevarımsal bir yöntemle araştırmacı

toplanan verilerden kavramsal yapı oluşturur. Bu süreçte veriler tek tek okuyup incelenir, araştırmaya uygunluk sağlayan boyutlar seçilir. Bu verilerden hareketle kodlar ve kod listesi araştırmacı tarafından oluşturulur.

Üçüncü yöntemde genel bir çerçeve içerisinde kodlama yapılır. Bu kodlama türünde ilk ve ikinci kodlama türleri birleştirilir. Veri analizinden önce bir kavramsal yapı oluşturulur. Belirtilen yapıya göre analize başlanır. Bu süreçte yeni kodlar da oluşuyorsa bu kodlar da kod listesine eklenir. Bu süreç sonunda yeni kodlar üretilmiş olur veya eski kodlar gözden geçirilerek yeni kodlar ile değişime uğrayabilir.

Elde edilen veri setindeki tüm verilerin kodlara dahil edilmesi şart değildir. Araştırma sorusunun amacına yönelik olmayan veriler ihmal edilebilir. Kodlamaların ne kadar ayrıntılı olacağı ise araştırmanın amacı ve niteliğine bağlıdır. Kendi içinde anlamlı bütün oluşturan bölümlerin ve bu bölümlerin araştırma amacına hizmet etmesi göz önünde tutulmalı, kodlar hazırlanmalıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

Bu çalışmada içerik analizi kullanılmamıştır, çünkü kuram oluşturma amacı güdülmemiş, var olan etnomatematik kuramını geliştirmeye yönelik bir çalışma yapılmıştır. Her iki analiz türünde de kullanılan kodlama ve temalandırma süreçleri bu çalışmanın veri analizi sürecinde kullanılmıştır. Kodlamalarda ise verilerin inandırıcılığını sağlamak için önerildiği gibi iki kişi kodlama yapmış, bu kodlar birbirleriyle karşılaştırılıp, eleştirel bakış açılarıyla son şeklini almıştır. Kodlar anlamlı bir bütün oluşturacak şekilde aynı tema altında bir araya getirilmiş ve iç tutarlık ilkesi doğrulanmıştır. Temalar da MEB Temel Eğitim Genel Müdürlüğü (2018) tarafından önerilen Halk Kültürü dersi öğretim programında bulunan değerlerden oluşmaktadır ve dış tutarlığı sağlayarak kendi içinde anlamlı bir bütün taşımaktadır.

3.7.2. Transkript oluşturma

Transkript, ses kaydına alınan görüşmelerden elde edilen verinin analizi kolaylaştırmak adına sesli verilerin yazılı kelimelere dökülmesidir. Transkript oluşturmak en deneyimli araştırmacılar için bile zorlu bir süreç olarak belirtilir. Bu süreçte bütün işitsel veri kelime kelime yazılıp transkript edilir. Cümlelerde yer alan anlatım bozuklukları bu süreçte ihmal edilmelidir. Yazıya dökme işlemi bittikten sonra araştırmacı elindeki dokümanı okumalı, yazım hataları ile yanlışları, anlatım bozukluklarını düzeltmelidir. Konuşma sırasında oluşan durma, gülme, rahatsız hissetme gibi durumlar için belirteç konmalı; virgül, nokta gibi noktalama işaretleri eklenmelidir. Belirtilenlere ilave olarak araştırmacılar yalnızca söylenenlere değil, söylenmeyenlere de dikkat etmelidir. Örneğin, katılımcılar uzun bir durma

anında konuyu zor buldukları için mi beklediler veya o anda ne söyleyecek olduklarına karar mı veremediler gibi. Bu durumlar da transkriptte belirtilmelidir. Son olarak transkript dokümanı anonim hale getirilmeli, etik kurallar çerçevesinde kişisel gizliliğin korunmasına dikkat edilmelidir.

Transkript oluşturma araştırmacı tarafından elle yapılabileceği gibi bilgisayar programı kullanılarak da yapılabilir. Transkriptin kontrolü yapıldıktan sonra ise kodlama aşamasına geçilebilir (Sutton ve Austin, 2015).

Bu çalışmada araştırmacı ses kayıtlarını kendisi elle kelime kelime yazmıştır. Yazıya geçirme işlemi bitince anlatım bozuklukları giderilmiş, imla ve noktalamalar ile öğrencilerin söyledikleri dilbilgisi kurallarına uygun hale getirilmiştir. Öğrencilerin duraksama, gülme vb. tepkileri de parantez içinde belirtilmiştir. Transkript oluşturma aşaması bu çalışma için oldukça önem taşımaktadır. Çünkü veri analizinde betimsel analiz yöntemi benimsenmiştir ve öğrencilerin doğrudan alıntılarına yer verilmiştir.

3.7.3. Nitel verinin nicelleştirilmesi

Nitel verilerin sayısal analizi olarak da anılabilecek nitel verinin nicelleştirilmesi yazılı haldeki verinin sayılarla aktarılmasıdır. Bu uygulamadaki avantajlar güvenilirliği artırma, yanlışlığı azaltma, temalar-kategoriler arasında karşılaştırma yapabilme ve sonuçların tekrar sınanması olanağı olarak sıralanabilir.

Bu amaçları sırasıyla açıklamak gerekirse üç çeşit güvenilirlik (Weber, 1985; Akt: Yıldırım ve Şimşek, 2016) vardır. Bunlardan ilki değişmezliktir. Bu ilkeye göre veri setinin tekrar analiz edilmesi halinde araştırmacı aynı sonuçlara ulaşmalıdır. Güvenirlik türlerinden ikincisi olan tekrarlanabilirlik ilkesine göre bir veri seti birkaç kişi tarafından analiz ediliyorsa her analizcinin ulaştığı sonuçlar birbirleriyle uyumlu olmalı ve tutarlık sağlamalıdır. Üçüncü güvenilirlik türü olan isabet ilkesi, araştırmanın geçerliğini artırma adına tema ve kategorilerin belirli standartlara uygunluk taşıyacak şekilde oluşturulması ile ilgilidir.

Güvenirlikten sonra gelen ikinci amaç ise yanlışlığı azaltmaktır. Nitel veride nesnelliği yakalamanın mümkün olmadığı bilinmektedir. Nesnelleştirmedeki temel amaç veri analizi sonucu yapılacak yorumların adil olarak yapılmasının önünü açmaktır.

Nitel verilerin nicelleştirilmesindeki üçüncü amaç ise verilerin sayısal olarak aktarılması ile tema ve kategoriler arasında sayısal karşılaştırmalar yapabilmeye olanak sağlamaktır. Son amaç ise küçük çalışma grupları ile gerçekleştirilen nitel çalışmalardan elde edilen sonuçların, geniş bir örnekleme aktarmada kullanılan veri toplama araçları (anket gibi) ile teyit edilmesini sağlamaktır.

Bu çalışmada veri analizinde sayısallaştırmaya az da olsa gidilmiştir. Bunun sebebi temalar arasında karşılaştırma yapabilmek içindir. Ancak elde edilen verilerin daha geniş çalışma gruplarına genellenmesi amacı güdülmemiştir.

Amaçlarından ayrı olarak nitel verilerin sayısal analizi iki yöntemle yapılır. Bunlar basit yüzde hesapları ve sözcük sıklık hesaplarıdır. İlk olarak basit yüzde hesapları (Tutty, Rothery ve Grinnel, 1996; Akt: Yıldırım ve Şimşek, 2016) ile nitel veriler yüzdeler ile ifade edilir. Bu yöntemle nitel veri analizinde çok sık başvurulur. Yüzdeler ile katılımcıların belirlenen tema veya kategorilere ne derece katıldıklarına dair sayısal sonuçlar elde edilir. İkinci yöntem olan sözcük sıklık hesaplamasında (Weber, 1985; Akt: Yıldırım ve Şimşek, 2016) veri setindeki sözcük ve cümleler analiz birimleri olarak kabul edilir. Veri setleri incelenerek sözcüklerin hangi sıklıklarla kullanıldığına bakılır ve temalar oluşturulur. Kısa ve yazılı olan veri setlerinde sözcükler yardımı ile araştırmacının kendisi tarafından böyle bir analiz elle yapılabilir. Ancak yoğun bilgi içeren yazılı belgelerin sözcük sıklık hesaplamasında bilgisayar programlarından yararlanılabilir.

Bu çalışma için özellikle pilot çalışmadaki verilerin analizinde veri setindeki sözcükler kullanım sıklıklarına göre incelenmiş, kodlar oluşturulmuş ve bu kodlar temalar ile ilişkilendirilmiştir. Veriler kısa ve yazılı olduğu için sözcük sıklık hesaplamasını araştırmacı bilgisayar programı kullanmadan kendisi elle yapmıştır. Değişmezlik ilkesine uyum sağlaması açısından araştırmacı iki defa veri incelemesi yapmıştır. Bunun dışında katılımcıların belirlenen temalara ne derecede katıldığını gösterme amacıyla basit yüzde hesaplamalarına da gidilmiştir.

Son olarak belirtmek gerekir ki nitel verilerin sayısal analizi sonuçları destekleyici niteliktedir. Sayısal sonuçlar nitel bir çalışmanın bulgular bölümünü oluşturamaz ve çalışma analizine dahil edilmesi zorunlu bir analiz türü değildir. Nitel çalışmalar sayılardan ziyade anlam ile ilgilenir. Sayısal aktarım yapılmak isteniyorsa sonuçların frekanslar ile sunulması tavsiye edilir (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

3.8. Çalışmanın geçerliği ve güvenirliği

Nitel araştırmalarda temel amaç incelenen durumları anlamaya çalışmak, bu durumlarla ilgili anlamlı bir resim ortaya koymaktır. Bu sebeple neden, nasıl, ne zaman, nerede ve kim sorularına cevap arayarak teori oluşturmayı veya var olan bir teoriye katkı sağlamayı ya da bu teoriyi geçersiz kılmayı amaçlar. Nicel araştırmalar sayısal veriler ve bu verilerin istatistiksel yorumlamaları ile ilgilenirken, nitel araştırmalar sayısal olmayan öznel veriler ve bu verilerin fenomenolojik yorumlamaları ile ilgilenir. Nicel araştırmalarda kişisel duygular ve

görüşler istenmeyen eğilimler olarak görülürken, nitel araştırmalarda bu durumların kaçınılmaz ve temel olarak görülmesinin yanı sıra bulguları zenginleştirdiği ve bulgulara ekstra boyut kattığı kabul edilir. Fakat bu öznel durum nitel araştırma verilerinin kalitesi ve güvenilirliği ile ilgili birçok tartışmayı da beraberinde getirmektedir. Bu çalışmada araştırmacı her ne kadar objektifliğini korumak ve yönlendirmelerden kaçınmak için gayret gösterse de nitel çalışmanın doğası gereği, nicel çalışmalardaki gibi kesin ve net objektiflikten bahsedilemez.

Güvenirlik kavramı elde edilen sonuçların araştırmacıdan bağımsız olması ve başka bir araştırmacı tarafından da aynı sonuçlara ulaşma ile ilgilidir. Geçerlik ise çalışmada ölçülmesi amaçlanan olguların doğru ölçülmesi ile ilgilidir. Güvenirlik geçerliği teyit etmez fakat bir araştırma geçerli ise güvenilir olma olasılığı yüksektir, yani aynı türden başka bir çalışmada elde edilen sonuçlara benzer sonuçlar yakalama olasılığı yüksektir. Nitel çalışmalarda güvenilirlikten çok geçerlik kavramı daha ön plandadır (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Bu nitel çalışmada da aynı öğrencilerle tekrar çalışıldığında aynı sonuçlara ulaşılma garantisi yoktur.

Nitel araştırmalar için araştırmaya katılanların söylediklerinin yorumlanması ve temsil edilmesi güvenilirliğine yönelik soruları beraberinde getirebilir. Fakat nicel araştırmalarda olduğu gibi nitel araştırmalar için geçerlik ve güvenilirliği kontrol edebilecek istatistiksel testler bulunmamaktadır (Sutton ve Austin, 2015). Bu çalışmada da geçerlik ve güvenilirlik kontrolünü sağlamak için herhangi bir istatistiksel test kullanılmamıştır.

Lincoln ve Guba (1985; Akt: Yıldırım ve Şimşek, 2016) nitel araştırmalarda, nicel araştırmalarda kullanılan geçerlik ve güvenilirlik kavramları yerine alternatif olarak belirlenen kavramlar kullanılır. Geçerlik türlerinden iç geçerlik yerine inandırıcılık, çalışmanın genellenmesi ile ilgili olan dış geçerlik yerine aktarılabirlik-transfer edilebilirlik, iç güvenilirlik yerine tutarlık ve çalışmanın tekrar edilebilirliği ile ilgili olan dış güvenilirlik yerine ise teyit edilebilirlik kavramını önermişlerdir.

Bir çalışmanın inandırıcılığını artırabilmek için araştırmacı veri kaynakları ile uzun süreli etkileşimlerde bulunmalıdır. Gözlem sayısı ve süresi ile görüşme süresini uzun tutmak, araştırmacı ve katılımcı arasında güven atmosferi oluşturarak daha geçerli veriler elde etmeye olanak sağlar. Etkileşimlerin uzun olması gözlenen bir olayın uzun süreli mi yoksa anlık mı olup olmadığını anlama ve teyit etmek hususunda da önem taşımaktadır. Bunlara ek olarak derinlik odaklı veri toplama, veri çeşitlemesi, eleştirel gözle bakan uzman incelemesi ve ulaşılan sonuçlar ile ilgili katılımcıların bilgilendirilip görüşlerinin alınması çalışmanın inandırıcılığını artıran etkenlerdendir.

Bu çalışmada da inandırıcılığı sağlama adına gözlemler ve görüşmeler yapılmış, veri çeşitlenmesine gidilmiştir. Karşılıklı güven atmosferi oluşturulmaya çalışılmış, katılımcılara ve ailelerine güven duygusu verilmek istenmiştir. Çalışma bittikten sonra katılımcılarla araştırmacının etkileşimleri devam etmiş, araştırmacı anlayamadığı veya doğruluğundan emin olmak istediği kısımları teyit etme amacıyla katılımcılarla tekrar görüşmeler gerçekleştirmiştir.

Nitel araştırmalarda olay ve olguların bulunulan ortam ve zamana bağlı olarak ortaya çıkması ve aynı şekilde tekrarının mümkün olmaması sebebiyle güvenilirliği sağlamak pek mümkün değildir. Bundan dolayı tutarlık kavramı nitel çalışmalarda ön plana çıkar. Tutarlılığı artırmak için araştırmacılar verileri benzer süreçlerle toplamalıdır. Görüşmelerde araştırmacı sorularını benzer yaklaşımlarla sorup kayıt etmelidir. Yani araştırmacı tutarlı davranmalı ve bu tutarlılığı veri toplama için gerekli materyalleri hazırlarken, verilerin toplanması ve analizi süreçlerinde de göstermelidir (Erlandson, Harris, Skipper ve Allen 1993). Bu çalışmada öğrencilere aynı etkinlik kağıtları verildiği için benzer tutumlarla sorular sorulmuştur. Bütün katılımcıların kendilerini güvende hissetmeleri ve benzer süreçleri yaşamaları adına araştırmacı öğrencilerin evlerine gidip, ailelerinin varlığında ve güven ortamında çalışmasını gerçekleştirmiştir.

Lincoln ve Guba'ya (1985; Akt: Yıldırım ve Şimşek, 2016) göre nicel araştırmalarda nesnellik ve objektiflik oldukça ön planda tutulurken, nitel araştırmalarda bu durumlar tam olarak sağlanamaz ve araştırmacı etkisinden söz edilir. Bundan dolayı nitel çalışmalarda nesnellik yerine teyit edilebilirlik kavramı kullanılır. Araştırmacı verileri ile bu verilerden elde ettiği sonuçları birbirleriyle devamlı teyit edip mantıklı açıklamalar getirmelidir. Bu çalışmada araştırmacı verilerin teyitini sağlama adına, veri çeşitlenmesi ile kullandığı yöntemleri birbirleri ile karşılaştırmış, katılımcılarla görüşmeler yaparak verilerin doğruluğundan emin olma adına çalışmalar yapmıştır.

3.9. Çalışmanın sınırlıkları

Nitel çalışmalarda frekans sıklığı veya sınırlı sayıda sınıflandırmadan bahsedilmez. Araştırmacı analiz yapılırken belirsizliklerle karşılaşılabilir. Nicel çalışmalarda elde edilen veriler istatistiksel ölçümlere açıkken nitel çalışmalarda böyle bir durumdan bahsedilemez. Bu sebeple nitel çalışmalardaki en belirgin sınırlılık elde edilen verilerin nicel çalışmalardan farklı olarak daha geniş kitlelere genellenememesidir. Bu tez çalışmasında beş kişi ile çalışılmıştır ve elde edilen sonuçlar geniş kitlelere genellenemez. Yalnızca benzer durumların yorumlanmasında kullanılabilecek bir kaynak görevi görebilir.

Erlandson ve diğerleri'ne (1993) göre nicel araştırmalarda genelleme kavramı kullanılırken nitel araştırmalarda aktarılabirlik ve transfer edilebilirlik kavramları tercih edilmektedir. Nitel çalışmalarda, olaylar ve olgular içinde bulundukları atmosferden etkilenir. Bir örneklemden toplanan veriler ile bu verilere ait sonuçlar benzer örneklemlere doğrudan genellenemez. Nitel çalışmalarda geniş kitlelere genelleme yapma amacı güdölmez, bunun yerine toplanan verilerden elde edilen sonuçların benzer ortamlara ne derece aktarılabildiği ile ilgilenilir.

Araştırma sonuçlarının aktarılabirliğini artırmak adına tavsiye edilen yöntemler vardır. Verilere sadık kalınarak ayrıntılı betimlemeler ve doğrudan alıntılar yapma sonuçların transfer edilebilirliğini artırır. Ayrıntılı betimlemeler sayesinde çalışmayı okuyanlar zihinlerinde canlandırmalar yapar ve kendi ortamlarına ilişkin çıkarımlarda bulunabilirler (Erlandson ve diğerleri, 1993). Bu çalışmada bulgular öğrenci etkinlik kağıtlarından ve görüşmelerden birebir alınan öğrenci cevapları ile desteklenmiştir. Ayrıca araştırmacının gözlem ve alan notları da dahil edilmiştir. Böylece çalışmanın aktarılabirliğine katkı sağlanmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu bölümde pilot çalışma, ses kayıtları, gözlemler, alan notları ve öğrenci etkinlik kağıtları ile toplanan bulgular yer almaktadır. Dört alt bölüm halinde sunulan bulgular için ilk alt bölümde pilot çalışma ile elde edilen veriler ve sonuçlar; ikinci alt bölümde öğrencilerin etkinliklerde gösterdikleri performanslar; üçüncü alt bölümde öğrencilerin çalışma ile ilgili görüşleri, matematik öğretmenlerinin öğrenciler ile ilgili görüşleri; son alt bölümde günlük yaşamla matematiği ilişkilendirme ve farkındalık kazanma kısımları yer almaktadır.

4.1.Pilot çalışma ile elde edilen veriler ve sonuçlar

Yürütülen pilot çalışma iki etkinlikten oluşmaktadır. Didim Esra Karakaya Anadolu Lisesi'nde 12 sınıfta öğrenim gören 28 öğrenciye kendi ders öğretmenleri tarafından sınıf içi etkinlik olarak uygulanmıştır. Pilot çalışmadaki ilk etkinlik “Türk halı desenlerindeki işlemelerin incelenmesi”, ikinci etkinlik ise “Türk kahve fincanlarındaki desenlerin incelenmesi” dir.

4.1.1.Etkinlik 1: Türk halı desenlerindeki işlemelerin incelenmesi

Bu etkinlikte öncelikle Türk kültüründe halıların yeri ve önemi ile ilgili kısa bilgi verilmiş, öğrencilerden bu bilgileri okuyup anlamaları, yorumlamaları beklenmiştir. Daha sonra etkinlik kısmına geçilmiştir. Etkinlikte öncelikle 5 adet halı desenlerinin gösterildiği görseller verilmiş, bu görsellerin incelenmesinden sonra sorular kısmına geçilmiştir.

İlk soruda, öğrencilerden Türk dokumacılarının halı dokurken hissettiklerini hayal etmeleri ve bu hisleri kendi kelimeleriyle anlatmaları beklenmiştir. Açık uçlu olan bu soruda, 28 öğrencinin verdiği cevaplardaki bütün kelimeler kodlanıp öğrenciler tarafından kullanılma sıklıklarına göre incelenmiştir. Kullanılan kelimeler şu şekilde kodlanmıştır.

Tablo.4.1

Öğrenciler tarafından verilen cevaplar ve cevaplara karşılık gelen kodlar

Öğrenciler tarafından verilen cevaplar	Kod
Milli kültür, milli kimlik, gelenek	Kültürel mirasa duyarlılık
Mutlu	Mutluluk duygusu
Para kazanma	Gelir
Uğraşma, üretim, emek, çalışma, zanaat	Meslek (zanaat)
Yorucu	Yorgunluk
Sanat, estetik, simetrik, yaratıcılık, uyum	Sanat yapma
Duyguları yansıtmaya, iç dünya aktarımı, hayal yansıması	Duyguları yansıtmaya
Kendine vakit ayırma, dinlenme, huzur bulma, haz, sakinlik	Hobi
Gurur	Gurur duyma
İyi, muhteşem, eşsiz hisler, heyecan	Heyecan duyma
Sabır	Sabırlı olma
Güven	Güven duyma

Kodlama aşamasından sonra, kelimelerin öğrenciler tarafından kullanılma sıklığı hesaplanmıştır. Ancak şunu belirtmek gerekir ki bu etkinlikteki sorular açık uçlu olduğu için öğrencilerin her soru için verdikleri cevapta birden fazla kelimeye başvurulduğu görülmüştür. Kelimelerin kullanım sıklığı hesaplanırken pilot çalışma bir bütün olarak göz önüne alınmalıdır.

Tablo. 4.2.

Kelimelerin öğrenciler tarafından kullanılma sıklığı ve yüzdeliği

Kod	Kullanılma sıklığı	Yüzdelik
Milli kültür	4	%7,2
Mutluluk	8	%14,5
Gelir	3	%5,4
Meslek	8	%14,5
Yorgunluk	2	%3,6
Sanat yapma	8	%14,5
Duyguları yansıtmaya	4	%7,2
Hobi	5	%9
Gurur duyma	4	%7,2
Heyecan duyma	5	%9
Sabırlı olma	3	%5,4
Güven duyma	1	%1,8

Tabloya göre, öğrencilerin Türk dokumacılarının halı dokurken ne hissetmiş olabileceklerine yönelik duygularına yönelik öğrencilerin en çok mutluluk (%14,5), meslek (%14,5) ve sanat yapma (%14,5) cevaplarını verdikleri gözlenmiştir. Daha sonra MEB (2018) tarafından hazırlanan Halk Kültürü Dersi Öğretim Programında öğrencilere kazandırılması ön görülen değerlere göre belirtilen kodlar temalar halinde gruplandırılmıştır.

Tablo. 4.3.

Kodlar ve değerlere göre belirlenmiş ilgili temalar

Kodlar	Tema
Milli kültür, Gurur duyma	Kültürel Mirasa Duyarlılık
Gelir, Meslek, Yorgunluk	Çalışkanlık ve Sorumluluk
Heyecan duyma, Sanat yapma, Mutluluk	Estetik
Duyguları yansıtmaya, Hobi	Paylaşma
Sabırlı olma	Sabır
Güven duyma	Güven

Belirtilen temalar adı altında bahsedilen değerleri, öğrencilerin kültürel yetkinlikler dahilinde deneyimledikleri görülmüştür.

İkinci soruda öğrencilerden, görsellerde verilen 5 adet halı desenini incelemeleri ve bu desenlerdeki tanımlanabilir dönüşüm türlerini (yansıma, öteleme, ötelemeli yansıma ve dönme) görseller üzerinde göstermeleri istenmiştir. Elde edilen verilere göre belirtilen dönüşümlerin, öğrenciler tarafından cevap olarak kullanılma sıklığı birinci görsel için şu şekildedir:

Tablo. 4.4.

Birinci halı desenindeki dönüşüm türlerine verilen cevaplar

Dönüşüm türü	Kullanılma sıklığı
Yansıma	19
Öteleme	9
Dönme	1
Ötelemeli yansıma	12

Bir etkinlik kağıdında ise ötelemeli yansıma yerine yansımali öteleme cevabına rastlanmıştır. Bu görsel için öğrencilerden en çok yansıma cevabı alınırken, daha sonra ötelemeli yansıma ve en son öteleme cevabı alınmıştır. Yalnızca bir öğrencinin dönme cevabını verdiği görülmektedir. İkinci görselde bulunan dönüşümler için elde sonuçlar şu şekildedir:

Tablo. 4.5.

İkinci halı desenindeki dönüşüm türlerine verilen cevaplar

Dönüşüm türü	Kullanılma sıklığı
Yansıma	11
Öteleme	16
Dönme	0
Ötelemeli yansıma	3

Bu görsel için öğrencilerin en çok öteleme, daha sonra yansıma cevaplarını verdikleri görülmüştür. Ötelemeli yansıma cevabı veren üç öğrenciyle beraber dönme cevabına hiç rastlanmamıştır. İki etkinlik kağıdında ise bu görsel için herhangi bir cevaba rastlanmamış, boş bırakıldığı görülmüştür. Üçüncü görselde bulunan dönüşümlerle ilgili elde edilen sonuçlar şu şekildedir:

Tablo. 4.6.

Üçüncü halı desenindeki dönüşüm türlerine verilen cevaplar

Dönüşüm türü	Kullanılma sıklığı
Yansıma	25
Öteleme	7
Dönme	4
Ötelemeli yansıma	2

Tabloya göre öğrenciler en çok yansıma cevabını vermiştir. Cevap verilme sıklığı yansımaya göre oldukça az olan diğer dönüşümler ise sırasıyla öteleme, sonrasında dönme ve en az ötelemeli yansıma olarak belirtilebilir. Dördüncü görselde bulunan dönüşümler için elde edilen sonuçlar şu şekildedir:

Tablo. 4.7.

Dördüncü halı desenindeki dönüşüm türlerine verilen cevaplar

Dönüşüm türü	Kullanılma sıklığı
Yansıma	16
Öteleme	8
Dönme	1
Ötelemeli yansıma	0

Tabloya göre öğrenciler en çok yansıma cevabını vermişlerdir. Sonrasında ise öteleme cevabı gelmektedir. Dönme dönüşümünden bahseden yalnızca bir öğrenci bulunmakta ve ötelemeli yansıma cevabına ise hiç rastlanmamaktadır. Beşinci görselde bulunan dönüşümler için elde edilen sonuçlar şu şekildedir:

Tablo. 4.8.

Beşinci halı desenindeki dönüşüm türlerine verilen cevaplar

Dönüşüm türü	Kullanılma sıklığı
Yansıma	8
Öteleme	14
Dönme	1
Ötelemeli yansıma	3

Tabloya göre öğrenciler en çok öteleme cevabını vermiştir. Sonrasında yansıma cevabı gelmektedir. Ötelemeli yansıma ve dönme cevabını veren oldukça az öğrenci vardır.

Üçüncü soruda ise öğrencilerden verilen halı desenlerindeki temel geometrik örüntüleri bulmaları ve bu örüntüleri kağıtlarına kopyalayarak yeni bir halı deseni kompozisyonu oluşturmaları beklenmiştir. 28 etkinlik kağıdında farklı halı desenleri oluşturulduğu görülmüştür.

Son soruda ise katılımcıların kendi halı desenlerini oluştururken hissettiklerini anlatmaları istenmiştir. Açık uçlu olan bu soruda öğrencilerin verdiği cevaplar kodlanarak kullanılma sıklıklarına göre incelenmiştir. Verilen cevapların düzenlenip kodlanması ile elde edilen tablo şu şekildedir:

Tablo. 4.9.

Öğrencilerin kendi halı desenlerini oluştururken hissettikleri ve ilgili kodlar

Öğrenciler tarafından verilen cevaplar	Kod
Heyecan, harika, muhteşem, güzel hisler	Heyecan duyma
Mutlu, keyif, eğlence	Mutlu olma
Sanatçı gibi, ressam gibi, yaratıcılık	Sanat yapma
Kafadakilerin yansıması, hayal gücünün yansıması	Duyguları yansıma
Üretim, özel üretim, dikkat	Zanaat
Gururlu, beğeni	Gurur duyma
Özgür, farklı dünyaya gitme, çocuksu hissetme, merak	Andan uzaklaşma
Karmaşık, düşündürücü, zorlanma	Zorlayıcı
Hayatın içinden	Hayata dair

Kodlama yapıldıktan sonra, kodlanan kelimelerin öğrenciler tarafından kullanılma sıklığı hesaplanmıştır. Tekrar belirtmek gerekir ki etkinlik soruları açık uçlu olduğu için öğrenciler duygu ve düşüncelerini anlatırken birden fazla kelime kullanmıştır ve bu kelimelerin kullanım sıklığı hesaplanırken pilot çalışma bir bütün olarak ele alınmalıdır.

Tablo. 4.10.

Öğrencilerin kendi halı desenlerini oluştururken hissettikleri ile ilgili kodların kullanılma sıklığı ve yüzdeliği

Kod	Kullanılma sıklığı	Yüzdelik
Heyecan duyma	6	%15
Mutlu olma	10	%25
Sanat yapma	9	%22,5
Duyguları yansıma	2	%5
Zanaat	3	%7,5
Gurur duyma	3	%7,5
Andan uzaklaşma	3	%7,5
Zorlayıcı	3	%7,5
Hayata dair	1	%2,5

Tabloya göre katılımcılar, kendi halı desenlerini oluştururken ne hissettiklerine yönelik en fazla mutlu olma (%25), sanat yapma (%22,5) ve heyecan duyma (%15) cevaplarını vermişlerdir. Daha sonra öğrencilere kazandırılması ön görülen değerlere göre belirtilen kodlar temalar halinde gruplandırılmıştır.

Tablo. 4.11.

Kodlar ve ilgili temalar

Kod	Tema
Heyecan duyma, Sanat yapma, Andan uzaklaşma	Estetik
Duyguları yansıtırma, Hayata dair	Paylaşma
Zanaat	Çalışkanlık
Gurur duyma, Mutlu olma	Öz yeterlilik
Zorlayıcı	Sabır

Tabloda verilen değerleri, öğrenciler kültürel yetkinlikler dahilinde deneyimleyip ifade etmişlerdir.

4.1.2. Etkinlik 2: Türk kahve fincanlarındaki desenlerin incelenmesi

Bu etkinlikte öncelikle, Türk kültüründe Türk kahvesinin yeri ve önemi ile ilgili kısa bilgi verilmiş, öğrencilerden bu bilgileri okuyup yorumlamaları beklenmiştir. Daha sonra etkinlik kısmına geçilmiştir. Etkinlikte ilk olarak 3 adet farklı desende kahve fincanının kullanıldığı kahve sunumu görselleri verilmiş, bu görsellerin de incelenmesinden sonra sorular kısmına geçilmiştir.

İlk soruda öğrencilerden Türk kahvesi hakkındaki düşünceleri ile kahve içtikleri fincanın desenine dikkat edip etmedikleri sorulmuştur. Öğrencilerin verdikleri cevaplar incelenmiş ve bu cevaplara göre kodlar oluşturulmuştur.

Tablo. 4.12.

Türk kahvesi hakkında öğrencilerin verdikleri cevaplar ve ilgili kodlar

Öğrencilerin verdikleri cevaplar	Kod
Acı, tatlı, şekerli, orta, köpüklü, lezzetli	Kahvenin tadı
Sağlıklı, uyku açıcı, yorgunluk alıcı, dinçlik verir, bağımlılık yapar	Vücuda etkileri
Keyif, huzur, muhabbet	Hoşsohbet
Severim, sevmem, sadece kendi bardağımda içerim	Tutum
Kültürel ürün, gelenek, dünyada marka	Milli kültür

Kodlama aşamasından sonra, kelimelerin öğrenciler tarafından kullanılma sıklığı hesaplanmıştır.

Tablo. 4.13.

Türk kahvesi hakkında öğrenci cevapları ile ilgili kodlar, kullanılma sıklığı ve yüzdeliği

Kod	Kullanılma sıklığı	Yüzdelik
Kahvenin tadı	10	%28,5
Vücuda etkileri	7	%20
Hoşsohbet	4	%11,42
Tutum	4	%11,42
Milli kültür	10	%28,5

Bu tabloya göre öğrencilerin Türk kahvesi denilince bu kavramı en çok milli kültür ve tadı ile bağdaştırdıkları görülmüştür. Buna ek olarak, 28 öğrenciden 25'i içtiği kahve fincanının desenine dikkat ettiğini, 3'ü ise dikkat etmediğini belirtmiştir. Yani grubun %87'sinin kahve fincanının desenine dikkat ettiği görülmektedir.

Kodlama aşamasından sonra, kodlar anlamlı bütünler halinde değerler temaları altında gruplandırılıp, birbirleriyle ilişkilendirilmiştir.

Tablo. 4.14.

Türk kahvesi hakkında öğrenci cevapları ile ilişkili kodlar ve temalar

Kodlar	Tema
Hoşsohbet, Kahvenin tadı	Paylaşma ve Misafirperverlik
Tutum	Sevgi
Milli Kültür	Kültürel mirasa duyarlılık

Tabloda görülen değerleri, öğrenciler kültürel yetkinlikler dahilinde deneyimleyip ifade etmişlerdir. Ancak kahvenin vücuda etkilerinin (sağlıklı, uyku açıcı, yorgunluk alıcı, dinçlik verir, bağımlılık yapar) değerler dahilinde incelenemeyeceği düşünülmüş, herhangi bir kategoriye dahil edilememiştir.

İkinci soruda, öğrencilerin kahve fincanlarında hangi desenleri gördükleri sorulmuş ve çiçek, lale, kalp, Osmanlı motifleri, geleneksel motifler, İslami motifler, kırmızı papatya cevapları alınmıştır.

Üçüncü soruda, öğrencilerden görsellerde hangi simetri doğrularını gördüklerini belirtmeleri istenmiştir. Alınan cevaplara göre şu şekilde bir tablo oluşturulmuştur:

Tablo. 4.15.

Türk kahve fincanı görsellerinde bulunan simetri doğrularına yönelik öğrenci cevapları

	Yatay	Dikey	Her ikisi de vardır	Cevap yok
Görsel	-	27	-	1
Görsel	-	25	-	3
Görsel	1	21	5	1

Tabloda görüldüğü üzere öğrencilerin bu üç görsel için en çok dikey simetri doğrusunu gördükleri gözlenmiştir. Son soruda ise öğrencilerden kahve fincanlarındaki desenleri incelenip bu desenlerdeki tanımlanabilir dönüşüm türlerini görseller üzerinde göstermeleri istenmiştir. Öğrencilerin verdikleri cevaplar ve bu cevapların sıklığına göre tablolar oluşturulmuştur.

Tablo. 4.16.

Birinci görselde bulunan dönüşümlere yönelik öğrenci cevapları

Dönüşüm türü	Kullanım sıklığı
Yansıma	27
Öteleme	4
Dönme	0
Ötelemeli yansıma	0

Tablo. 4.17.

İkinci görselde bulunan dönüşümlere yönelik öğrenci cevapları

Dönüşüm türü	Kullanım sıklığı
Yansıma	25
Öteleme	2
Dönme	0
Ötelemeli yansıma	0

Tablo. 4.18.

Üçüncü görselde bulunan dönüşümlere yönelik öğrenci cevapları

Dönüşüm türü	Kullanım sıklığı
Yansıma	22
Öteleme	7
Dönme	1
Ötelemeli yansıma	1

İncelenen tablolardan öğrencilerin bu üç görsel için en çok yansıma dönüşümünü gördükleri belirlenmiştir.

4.1.3. Pilot çalışma bulgularından elde edilen sonuçlar

Etkinlikler ile elde edilen bulgulara göre yorumlamalar yapılmış ve ilk olarak Türk halıları ile ilgili etkinlikteki görsellerden elde edilen bulgulardan şu çıkarımlar yapılmıştır. Öğrenciler içinde yansıma olduğunu düşündükleri desenlerde renk uyumuna dikkat etmemişlerdir. Yalnızca şekillerin aynı olup olmamasına bakmışlardır. Bir görselde yansıma ve öteleme varsa bu iki farklı durumu birleştirip ötelemeli yansıma cevabını veren öğrenciler de olmuştur. Ayrıca ötelemeli yansıma yerine yansımali öteleme cevabının da verildiği görülmüş, kavramın adının yanlış bilindiğine yönelik sonuçlar elde edilmiştir.

Halı deseni oluşturmaya yönelik soruya ise tüm öğrencilerin cevap vermesi ve bir halı deseni oluşturması, halıların günlük yaşamla bağlantılı kültürel bir ürün olması ile bağdaştırılabilir. Öğrenciler kendi halı desenlerini oluştururken ne hissettiklerine yönelik en çok mutlu olma, sanat yapma ve heyecan duyma cevaplarını vermişlerdir. Bu soru için verilen cevaplar değerlere göre incelendiğinde estetik, paylaşma, çalışkanlık, öz yeterlilik ve sabır değerlerine yönelik olduğu görülmektedir. Ayrıca öğrencilerin sanatçıların ne hissettiklerine yönelik empati yapmaları beklenmiş; en çok mutluluk, meslek ve sanat yapma cevaplarını verdikleri görülmüştür. Bu soru için öğrencilerin verdikleri cevaplar değerlere göre incelendiğinde kültürel mirasa duyarlılık, çalışkanlık ve sorumluluk, estetik, paylaşma, sabır ve güven değerlerine yönelik olduğu görülmektedir. Mutluluk ve sanat yapma cevapları her iki soru için ortak verilmiş ve bu sorular için öğrencilerin yoğunlukla estetik, paylaşma, çalışkanlık ve sabır değerlerine yönelik deneyimler yaşadıkları belirlenmiştir.

Türk kahvesi ile ilgili olan etkinlikte ise öğrencilerden günlük yaşam içinde yoğun olarak yer alan Türk kahvesi ve fincan deseni üzerinden matematiksel yorumlamalar yapmaları istenmiştir. Türk kahvesinin en çok milli kültür ve tadı ile bağdaştırıldığı gözlenmiş ve öğrencilerin yoğun olarak Türk kahvesi içtikleri fincanın desenine dikkat ettikleri belirlenmiştir. Ayrıca verilen cevaplar dahilinde öğrencilerin Türk kahvesini genel olarak paylaşma ve misafirperverlik, sevgi, kültürel mirasa duyarlılık değerleri ile bağdaştırdıkları görülmüştür.

Öğrenciler bu desenlerde en çok yansıma dönüşümünü gördüklerini belirtmişlerdir. Özellikle çiçek desenlerinde iki lale için yansıma kavramlarını kullanırken, kırmızı papatya deseni için dikey veya yatay simetri doğruları çizerek yansıma dönüşümünün olduğunu belirtmişlerdir. Buna ek olarak papatya desenindeki yapraklar için ve tabaktaki papatya

desenleri için dönme dönüşümünün olduğunu belirtmişlerdir. Ancak dönme dönüşümünün olduğunun belirtilmesi için her yaprağın ve tabaktaki her kırmızı papatyanın boyutlarının dönme hareketi sonrası aynı olup olmadığına dikkat edilmelidir.

Bu çalışmada matematiksel yetkinliklerden ayrı olarak, farklı sanat türleri kullanılarak öğrencilerin çalışmaya nasıl katılım sağladıkları ve çalışmayı nasıl yorumladıkları duygu, düşünce ve deneyimlerini paylaşmaları istenerek pilot çalışma dahilinde araştırılmıştır. Halk kültürü içerisinde halk sanatlarının yeri ve önemi matematikteki dönüşüm geometrisi konusu ile ilişkilendirilerek öğrencilere farkındalık kazandırılmak istenmiştir.

Sonuç olarak pilot çalışma adı altında elde edilen bulgular ve sonuçlar tez çalışmasındaki uygulamalar sırasında göze alınıp, tez çalışmasının veri toplama ve analiz kısımlarına yön vermede kullanılmıştır.

4.2. Öğrencilerin etkinliklerde gösterdikleri performanslar

Öğrencilerin etkinliklerde gösterdikleri performanslar, kağıtlar üzerinde yazılı olarak verdikleri cevapların incelenmesi ve araştırmacı tarafından yapılan gözlemlerin, alan notlarının analiz edilmesi ile incelenmiştir. Alquerque ve Bilardo oyunu ile ilgili yapılan yorumlar ise transkriptlerin, araştırmacı tarafından yapılan gözlemlerin ve alan notlarının analiz edilmesi ile incelenmiştir.

4.2.1. Etkinlik 1. Türk halı desenlerindeki işlemlerin incelenmesi

Öğrencilere Türk halıları ile ilgili tanıtıcı bilgiler verildikten sonra kendilerinden şu soruları cevaplamaları istendi:

- 1) Türk dokumacılarının halı dokurken hissettiklerini hayal edin ve bu hisleri kendi kelimelerinizle anlatın.

Bu soruya Hülya “Kendi sanatını ortaya koyuyorlar.” cevabını, Çiğdem “Türkler için halı işlemeciliği yüzyıllardır çok önemli bir yere sahiptir. Bu halılar işlenirken bazı geometrik şekiller kullanılmaktadır. Genellikler kullanılan şekiller Türk halkı için çok önemli bir yere sahip olan şekillerdir. Örneğin; halı üzerindeki kurt, ağaç gibi desenler. Kullanılan desenlerin kendilerine özgü anlamları bulunur ve bu şekilde sözsüz iletişim aracı görevi görürler.” cevabını, Zehra “Günlük yaşamda sanatı kullanırlar ve işe dönüştürürler.” cevabını, Öykü “Zor olduğunu düşünürler fakat dokumaktan zevk alırlar.” cevabını, Umut “Halı dokurken mutlu olanlar da olabilir, zor bir iş olduğu düşünenler, yapamayınca sinirlenenler de olabilir” cevabını vermiştir.

Hülya'nın cevabı pilot çalışmada belirtilen sanat yapma, Çiğdem'in cevabı kültürel mirasa duyarlılık, zanaat ve sanat yapma, Zehra'nın cevabı sanat yapma ve zanaat, Öykü'nün cevabı da sanat yapma ve zanaat, Umut'un cevabı ise mutluluk duygusu, zanaat ve sabırlı olma kodları ile ilişkilendirilmiştir. Kız öğrencilerin dördü de sanat yapma konusunda ortak görüş belirtirken, erkek öğrenci (Umut) sanat yapma ile ilgili bir görüş belirtmemiştir. Öğrencilerin dördü zanaat üzerine, bir tanesi de kültürel mirasa duyarlılık ile ilgili cevap vermiştir. Değerlere göre belirtilen kodlar temalar halinde gruplandırıldığında ise öğrencilerin estetik (%80), çalışkanlık (%80), kültürel mirasa duyarlılık (%20) ve sabır (%20) değerlerini deneyimledikleri görülmüştür.

- 2) Verilen desenleri inceleyiniz ve bu desenlerdeki tanımlanabilir dönüşüm türlerini görseller üzerinde gösteriniz. (yansıma, öteleme, ötelemeli yansıma, dönme)

İlk desen için öğrencilerin verdikleri cevaplar tabloyla şu şekilde gösterilmiştir:

Tablo. 4.19.

Birinci görselde bulunan dönüşümlere yönelik öğrenci cevapları

	Yansıma	Dönme	Öteleme
Hülya	X		
Çiğdem	X		X
Zehra	X		X
Öykü	X		
Umut	X		X

Bu desen için öğrencilerin hepsi yansıma cevabını verirken üçü öteleme cevabını vermiştir. Pilot çalışmada da bu desen için en çok yansıma ve ötelemeli yansıma cevaplarının verildiği görülmüştür. Bu desen için pilot çalışma verileri ve öğrenci cevapları uyumludur. İkinci desen için öğrencilerin verdikleri cevaplar tablo ile şu şekilde gösterilmiştir:

Tablo. 4.20.

İkinci görselde bulunan dönüşümlere yönelik öğrenci cevapları

	Yansıma	Dönme	Öteleme
Hülya			X
Çiğdem	X		
Zehra	X		X
Öykü	X		
Umut	X		X

Bu desen için 4 öğrencinin yansıma, 3 öğrencinin öteleme cevaplarını verdikleri görülmüştür. Pilot çalışmada da bu desen için en çok öteleme daha sonra yansıma cevaplarının

verildiği görülmüştür. Bu desen için pilot çalışma verileri ve öğrenci cevapları uyumludur. Üçüncü desen için öğrencilerin verdikleri cevaplar tablo ile şu şekilde gösterilmiştir:

Tablo. 4.21.

Üçüncü görselde bulunan dönüşümlere yönelik öğrenci cevapları

	Yansıma	Dönme	Öteleme
Hülya	X		
Çiğdem	X		
Zehra	X		X
Öykü	X		
Umut	X		

Bu desen için bütün öğrencilerin yansıma, 1 öğrencinin öteleme cevabını verdiği gözlenmiştir. Pilot çalışmada da bu desen için en çok yansıma cevabının verildiği diğer cevapların verilme sıklığının düşük olduğu görülmüştür. Bu desen için pilot çalışma verileri ve öğrenci cevapları uyumludur. Dördüncü desen için öğrencilerin cevapları şu şekilde tablo ile gösterilmiştir:

Tablo. 4.22.

Dördüncü görselde bulunan dönüşümlere yönelik öğrenci cevapları

	Yansıma	Dönme	Öteleme
Hülya		X	
Çiğdem		X	
Zehra	X	X	
Öykü	X		
Umut		X	

Bu desen için 4 öğrencinin dönme, 2 öğrencinin yansıma cevabını verdiği görülmüştür. Pilot çalışmada en çok yansıma ve daha sonra öteleme cevabı verilmiştir. Bu desen için pilot çalışma verileri ve öğrenci cevapları uyum içinde değildir. Beşinci desen için öğrencilerin verdikleri cevaplar tablo ile şu şekilde gösterilmiştir:

Tablo. 4.23.

Beşinci görselde bulunan dönüşümlere yönelik öğrenci cevapları

	Yansıma	Dönme	Öteleme
Hülya			X
Çiğdem	X		X
Zehra			X
Öykü	X		
Umut			X

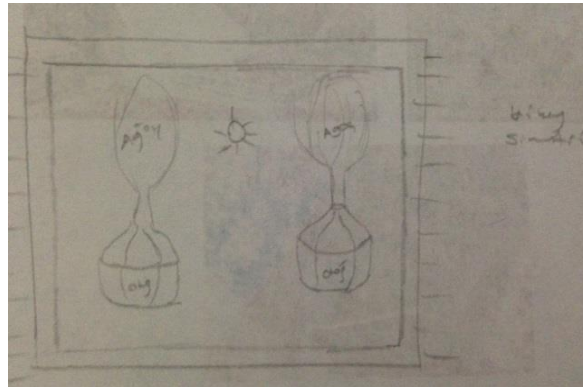
Bu desen için 4 öğrencinin öteleme 2 öğrencinin yansıma cevaplarını verdikleri görülmüştür. Pilot çalışmada en çok öteleme, daha sonra ise yansıma cevaplarının verildiği görülmektedir. Sonuç olarak pilot çalışma verileri ve öğrencilerin cevapları uyumludur.

- 3) Verilen halı desenlerindeki temel geometrik örüntüleri bulunuz ve bu örüntüleri bir kağıda kopyalayınız. Kopyaladığınız bu figürleri kullanarak yeni bir halı deseni kompozisyonu oluşturunuz.

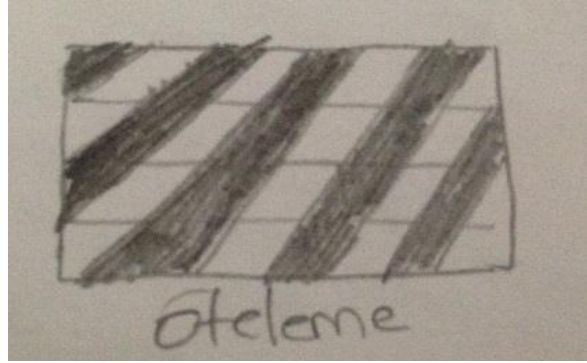
Bütün öğrenciler kendi halı desenlerini oluşturmuşlardır ve oluşturdukları desenler aşağıda verilmiştir:



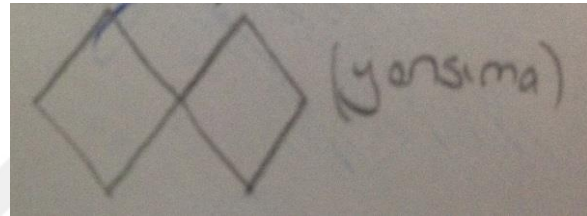
Şekil 4.1. Hülya'nın halı deseni.



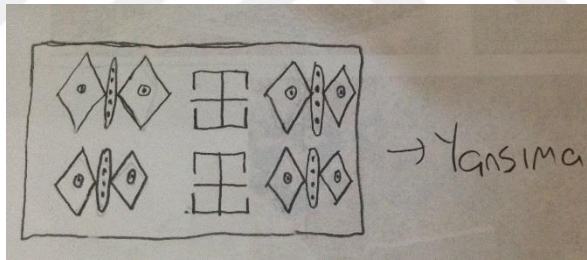
Şekil 4.2. Çiğdem'in halı deseni



Şekil 4.3. Zehra'nın halı deseni



Şekil 4.4. Öykü'nün halı deseni



Şekil 4.5. Umut'un halı deseni

Umut, Hülya ve Zehra evlerinde bulunan halı desenlerine benzer bir desen çizdiklerini belirtirken, Öykü dikey yansıtılmış iki eşkenar dörtgen figürünü, Çiğdem ise ağaç, otağ, güneş figürlerini kendi halı deseninde göstermiştir. Hülya çizdiği desende yatay ve dikey yansıma, Çiğdem dikey simetri, Zehra öteleme, Öykü ve Umut ise yansıma olduğunu belirtmiştir.

4) Kendi halı deseninizi oluştururken hissettiklerinizi anlatınız.

Bu soruya Hülya “halıcı mı olsam dedim.”, Çiğdem “ilk soruda bahsettiklerimi hissetmeye çalıştım.” Zehra ve Çiğdem ise “bir şey hissedemedim.”, Umut “Geometrik cisimleri bir uyum içerisinde yerleştirmek güzel bir duygu. Bu yüzden insanı mutlu ediyor.” cevaplarını vermiştir. Hülya'nın cevabı pilot çalışmada belirtilen sanat yapma ve zanaat, Çiğdem'in cevabı ise sanat yapma, kültürel mirasa duyarlılık ve zanaat, Umut'un cevabı ise mutlu olma ve zanaat kodları ile ilişkilendirilmiştir. Hülya ve Çiğdem'in estetik ve hislerini

tanımlayan üç öğrencinin de çalışkanlık değerlerini deneyimlediği görülürken, Çiğdem'in kültürel mirasa duyarlılık, Umut'un öz yeterlilik değerini de deneyimledikleri görülmüştür. Ayrıca bütün kız öğrencilerin estetik değeri ile ilgili yorumlamalar yaptığı, erkek öğrencinin ise bu değere yönelik cevap vermediği görülmüştür.

4.2.2. Etkinlik 2. Türk kahve fincanlarındaki desenlerin incelenmesi

Öğrencilere Türk kahvesi ile ilgili tanıtıcı bilgi verildikten sonra kendilerine şu sorular soruldu:

- 1) Türk kahvesi hakkında düşünceleriniz nedir? Kahve içerken içtiğiniz fincana veya fincanın desenine dikkat eder misiniz?

Bu soruya Hülya “Türk kahvesini çok severim, fincan desenine dikkat etmem”, Çiğdem “Milli bir içecek türü olup hoş sohbetlerimizin vazgeçilmezidir. Desene dikkat ederim.”, Zehra “Kahve içmem.”, Öykü “Kahve severim, fincana dikkat ederim.”, Umut “Türk kahvesini hem tat hem de koku bakımından çok severim. Ama fincanın üzerindeki desenlere fazla dikkat etmem.” cevaplarını vermişlerdir.

Bu soru için öğrencilerin hepsi Türk kahvesine karşı sahip oldukları tutumlara göre cevaplar vermiş, Çiğdem buna ek olarak hoş sohbet ve milli kültür ile ilgili de yorumda bulunmuştur. Bütün öğrencilerin bu soru ile sevgi değerini, Çiğdem'in buna ek olarak paylaşma ve misafirperverlik, kültürel mirasa duyarlılık değerlerini de deneyimlediği görülmektedir. Kahve için dört öğrenciden ikisinin fincan desenine dikkat ettiği, ikisinin etmediğini belirttiği görülmüştür.

- 2) Verilen kahve fincanı desenlerinde hangi figürleri görüyorsunuz?

Bu soruya bütün kız öğrencilerin “çiçek ve lale” cevaplarını, erkek öğrencinin de bunlara ek olarak “kalp deseni, yaprak deseni” cevaplarını verdiği görülmüştür.

- 3) Verilen desenlerde hangi simetri doğrularını görüyorsunuz? (yatay/dikey)

İlk ve ikinci desen için bütün öğrencilerin “dikey” cevaplarını verdikleri, üçüncü desen için Hülya'nın cevap vermediği, Çiğdem, Zehra ve Umut'un “yatay ve dikey”, Öykü'nün ise “dikey”, cevabını verdiği görülmüştür. Dikey cevabının yoğun olarak verildiği pilot çalışmada da gözlenmiştir.

- 4) Verilen kahve fincanlarında bulunan desenleri inceleyiniz ve bu desenlerdeki tanımlanabilir dönüşüm türlerini görseller üzerinde göstererek yazınız.

Tablo. 4.24.

Birinci kahve fincanı deseninde bulunan dönüşümlere yönelik öğrenci cevapları

	Yansıma	Dönme	Öteleme
Hülya	X		
Çiğdem	X		
Zehra	X		
Öykü	X		
Umut			X

Tablo. 4.25.

İkinci kahve fincanı deseninde bulunan dönüşümlere yönelik öğrenci cevapları

	Yansıma	Dönme	Öteleme
Hülya	X		
Çiğdem	X		
Zehra	X		
Öykü	X		
Umut	X		

İlk desen için bütün kız öğrenciler yansıma cevabını verirken, erkek öğrenci öteleme cevabını vermiştir. İkinci desen için bütün öğrenciler sadece yansıma cevaplarını vermiştir. Yansıma cevabının sıklığının fazla olması, verilerin pilot çalışma verileri ile uyumlu olduğunu göstermektedir.

Tablo. 4.26.

Üçüncü kahve fincanı deseninde bulunan dönüşümlere yönelik öğrenci cevapları

	Yansıma	Dönme	Öteleme
Hülya		X	
Çiğdem	X	X	
Zehra	X	X	
Öykü	X	X	X
Umut		X	X

Bu desen için öğrencilerin hepsi dönme derken yansıma dönüşümü üç kişi tarafından öteleme dönüşümü iki kişi tarafından belirtilmiştir. Pilot çalışma verilerinde ise en çok yansıma daha sonra öteleme dönüşümünün sıklığının yüksek olduğu görülürken, bu çalışmada öteleme dönüşümünün frekansı 2'dir. Son desen için elde edilen veriler pilot çalışma verileri ile uyumlu değildir.

4.2.3. Etkinlik 3. Farklı kültürlerin halılarındaki geometrik motiflerin tanımı

Bu etkinlikte Türk kültüründen ayrı olarak farklı kültürlerdeki halı ve kilim kullanımına, desenlerine dair bilgi verilmiş, iki kilim görseli verilmiştir. Etkinlikte iki soru sorulmuştur.

1. Verilen görsellerdeki kilim desenlerini inceleyiniz ve bu desenlerdeki tanımlanabilir simetri türlerini yazınız.

Öğrencilerin ilk ve ikinci görsel için verdikleri simetri türü cevapları tablo ile gösterilmiştir:

Tablo. 4.27.

Kilim deseninde bulunan dönüşümlere yönelik öğrenci cevapları

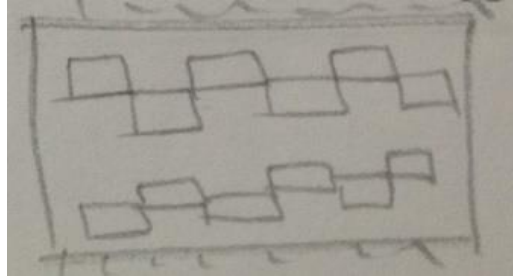
	1. desen	2. desen
Hülya	Yatay	Dikey
Çiğdem	Yatay	Yatay ve Dikey
Zehra	-	Dikey
Öykü	Yatay	Yatay ve Dikey
Umut	-	-

Bu soruda Çiğdem, Zehra ve Öykü desenler üzerindeki simetri türlerinden ayrı olarak, ötelemeli yansıma dönüşümünü de gördüklerini belirtmişlerdir. Umut ise simetri türü belirtmemiştir. İlk desende yansıma ve öteleme olduğunu, ikinci desende ise yansıma olduğunu belirtmiştir.

İlk desende üç öğrenci yatay simetri olduğunu belirtmiş, iki öğrenci yorum yapmamıştır. İkinci desende 2 öğrenci dikey, 2 öğrenci hem yatay hem dikey simetri gördüklerini belirtmiş, 1 öğrenci ise simetri türü belirtmemiştir.

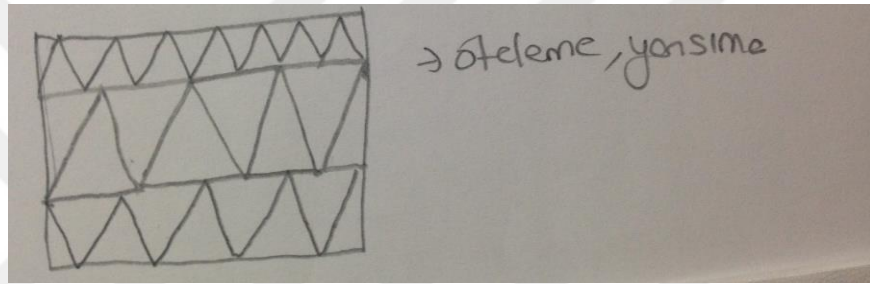
2. Kilimler üzerindeki temel geometrik figürleri bulunuz, kağıda çizin ve bu figürlerin özelliklerini keşfediniz. (Örneğin, halılar üzerinde hangi türde üçgenler çizilmiştir?)

Bu soruda Hülya üçgen, paralelkenar ve dikdörtgen şekillerini gördüğünü belirtmiş ve bu geometrik şekilleri görseller üzerinde okla göstermiş, kağıda çizmemiştir. Çiğdem dikdörtgenlerden oluşan, içinde ötelemeli yansımalar olduğunu belirttiği bir kilim deseni çizmiştir.



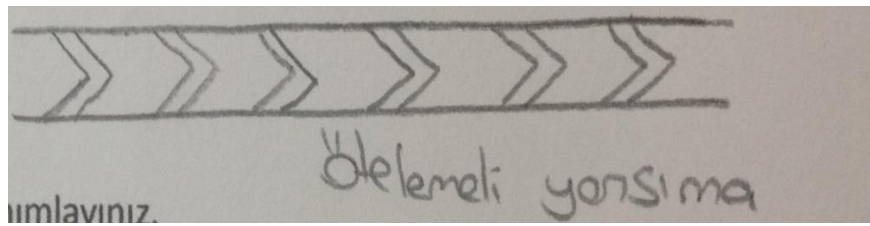
Şekil 4.6. Çiğdem'in kilim deseni

Zehra bu halı desenlerinde üçgenler gördüğünü belirtmiş, öteleme ve yansıma içeren bir kilim deseni çizmiştir.



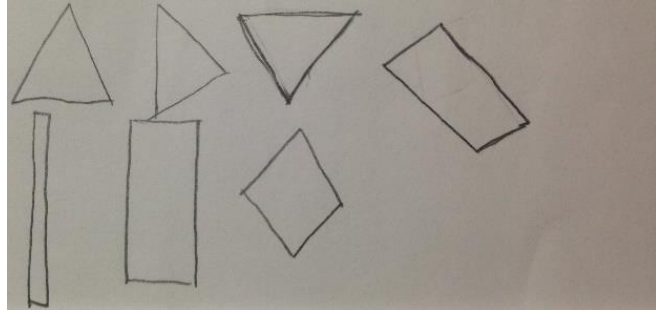
Şekil 4.7. Zehra'nın kilim deseni

Öykü desen üzerinden bir şekil seçmiş, kendi kilim desenini oluşturmuş ve bu desende öteleme veya ötelemeli yansıma olduğu yönünde kararsız kalmış, son olarak ötelemeli yansıma olduğuna yönelik karar kılmıştır.



Şekil 4.8. Öykü'nün kilim deseni

Umut etkinlikteki kilim desenlerinde ikizkenar üçgen, eşkenar üçgen, dörtgen ve paralelkenar olduğunu belirtmiştir. Gördüğü geometrik şekilleri kağıda çizmiştir.



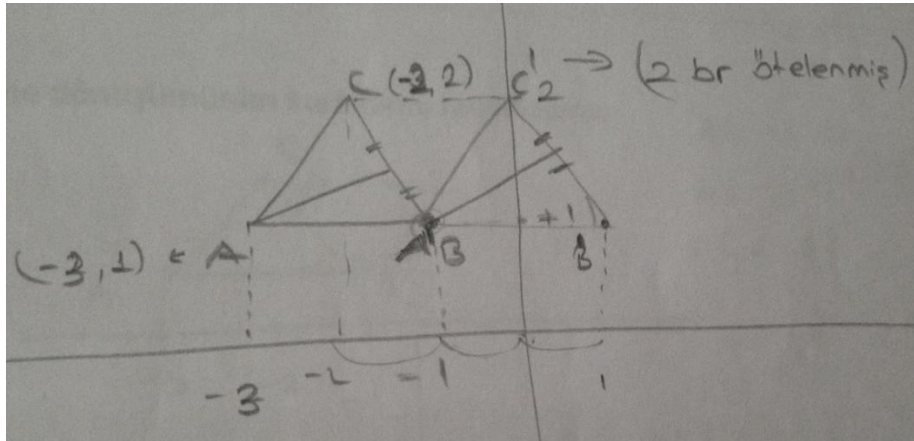
Şekil 4.9. Umut'un kilim deseni

Sonuç olarak, Umut'un kilimlerde gördüğü geometrik şekilleri çizdiği; Hülya'nın verilen görseller üzerinden geometrik şekilleri gösterdiği; Çiğdem, Zehra ve Öykü'nün ise kilim desenleri çizerek geometrik şekilleri kullandıkları görülmüştür. Belirtilen üç öğrencinin de oluşturdukları desenlerde ötelemeli yansıma dönüşümünü kullandıkları gözlenmiştir.

4.2.4. Etkinlik 4. Dönen ve yansıyan çizgi örüntüleri

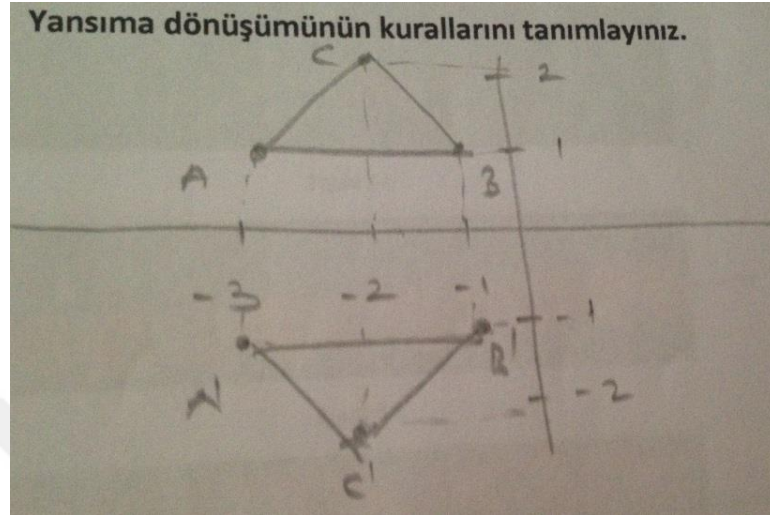
Temel matematik bilgisi ile ilgili olan bu etkinlikte öğrencilere koordinat düzlemini kullanarak bir geometrik şekil çizmeleri, şeklin koordinatlarını belirtmeleri, bu şekli yansıtmaları, ötelemeleri ve orijin etrafında döndürmeleri istenmiştir. Daha sonra oluşturdukları görüntünün koordinatlarını göstermeleri beklenmiş ve uyguladıkları dönüşümde nasıl bir kural olduğu veya dönüşümü nasıl uyguladıklarını anlatmaları istenmiştir.

Öğrencilerden sadece Hülya bu uygulamayı yapamayacağını belirtmiş, diğer dört öğrenci ise koordinat düzlemi üzerinde geometrik şekil çizerek yansıma, dönme, öteleme dönüşümlerini uygulamışlardır. Öğrencilerin öteleme, yansıma ve dönme dönüşümleri için verdikleri cevaplar sırasıyla aşağıda gösterilmiştir.



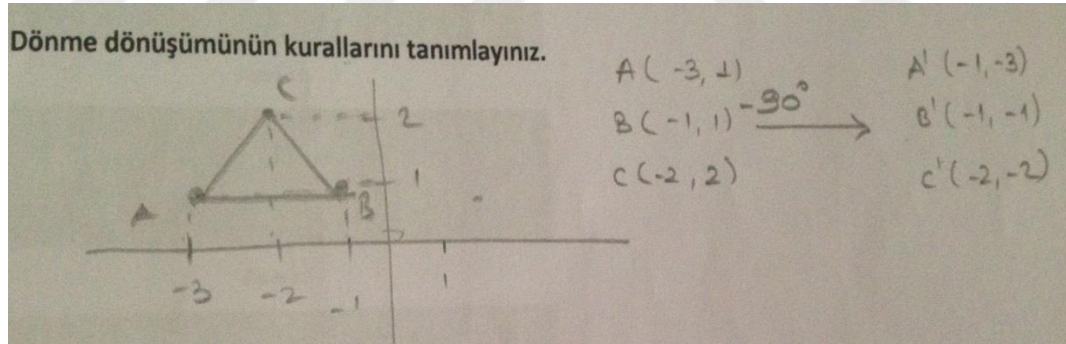
Şekil 4.10. Çiğdem'in koordinat düzlemindeki öteleme uygulamaları

Öğrenci çizimini yaptıktan sonra “2 birim x ekseninde sağa kaydırdım, x iki artar, y değişmez.” cevabını sözel olarak verdi.



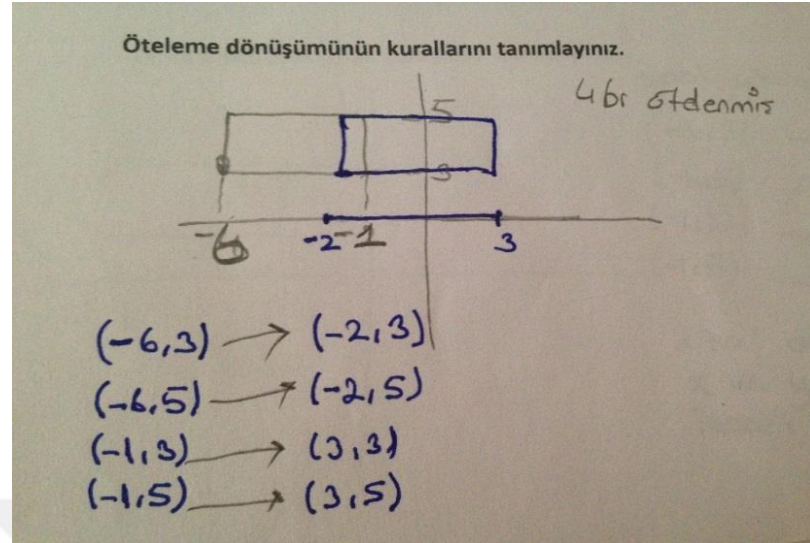
Şekil 4.11. Çiğdem’in koordinat düzlemindeki yansıma uygulamaları

Öğrenci çizimi yaptıktan sonra “x eksenine göre yansıttım, x aynı kalır, y işaret değiştirir.” cevabını vermiştir.



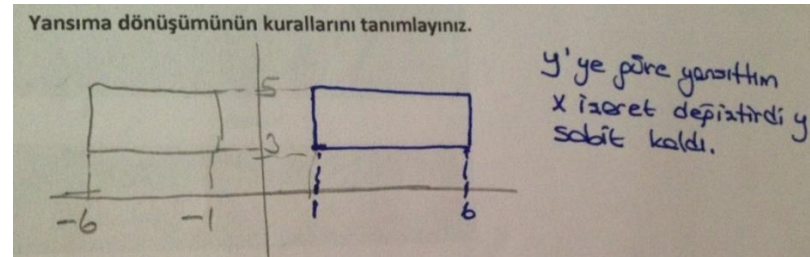
Şekil 4.12. Çiğdem’in koordinat düzlemindeki dönme hareketi uygulamaları

Öğrenci üçgeni çizdikten sonra orijin etrafında 90° döndüreceğini söyledi. “x ve y bu sefer yer değiştirecek, x işaret değiştirecek” diyerek sıralı ikilileri düzenledi. Sonra oluşturduğu sıralı ikililerin koordinat düzleminde göstermek istediğinde “bunu ters yapmışım 270° döndürmüşüm, sanırım yer değiştirdikten sonra x değil y işaret değiştiriyordu, o zaman -90° diyelim 270° ile aynı oluyor zaten.” dedi.

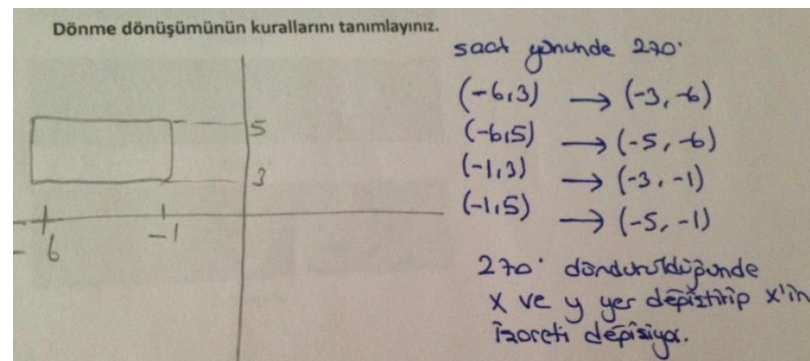


Şekil 4.13. Zehra'nın koordinat düzlemindeki öteleme uygulamaları

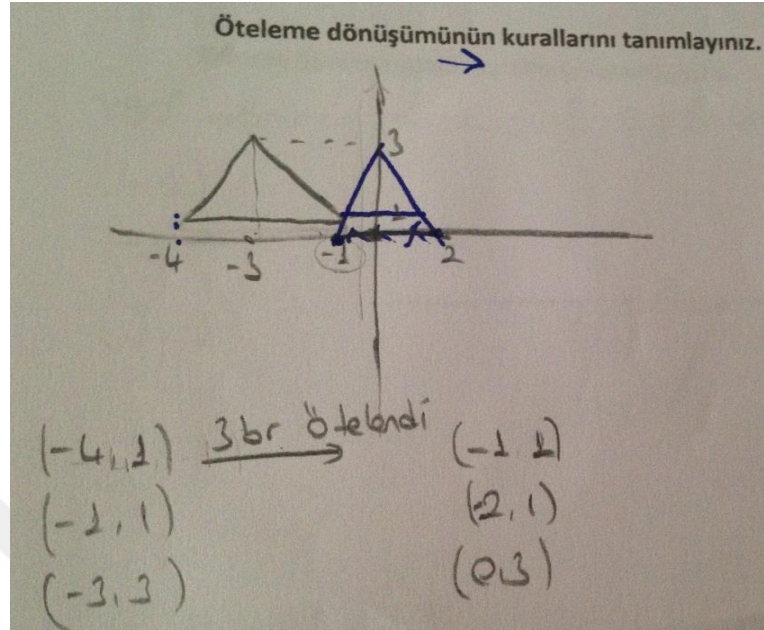
Öğrenci “x ekseninde 4 birim öteledim, y değişmez, x de 4 artar” cevabını sözel olarak verdi. Yansıma dönüşümü için y eksenine göre yansıtma yaptı. Dönme hareketi için orijin etrafında 270° döndürdü. Dönüşüm kurallarını da hem sözel söyledi, hem de kağıda yazdı. Ancak “Dönme dönüşümünün kuralları zor, karışıyor, yansıma ve ötelemeye göre karışık biraz. Bunu doğru mu yaptım?” söyleminde bulundu.



Şekil 4.14. Zehra'nın koordinat düzlemindeki yansıma uygulamaları

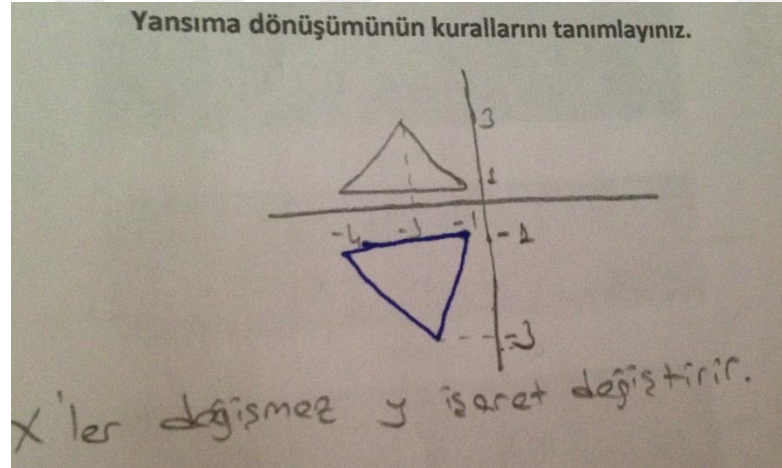


Şekil 4.15. Zehra'nın koordinat düzlemindeki dönme hareketi uygulamaları



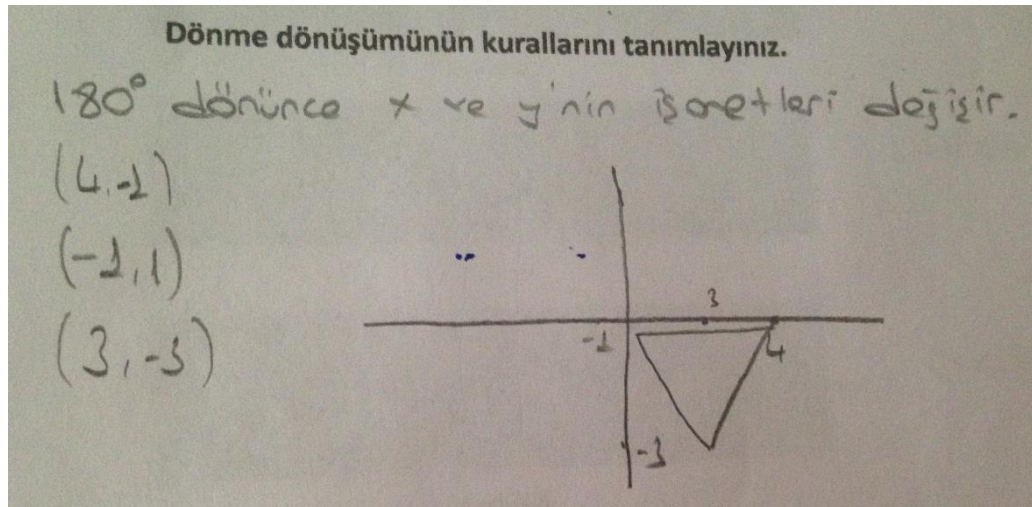
Şekil 4.16. Öykü'nün koordinat düzlemindeki öteleme uygulamaları

Öğrenci 3 birim x ekseninde öteleme yaptığını, “x, 3 artar ama y değişmez aynı kalır” söylemiyle destekledi.



Şekil 4.17. Öykü'nün koordinat düzlemindeki yansıma uygulamaları

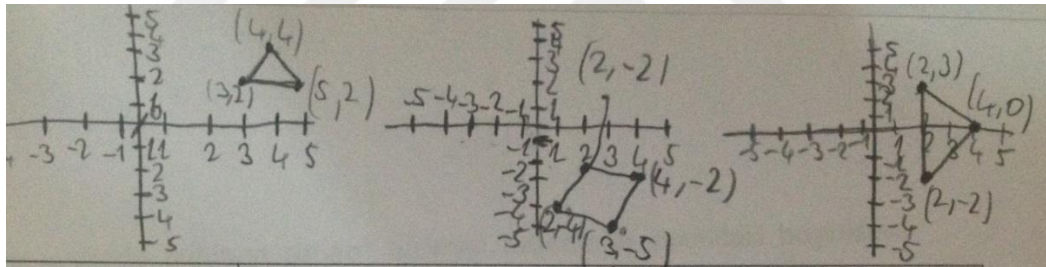
Yansıma dönüşümünün kuralını, şeklini ve görüntüsünü çizerek gösteren öğrenci, dönme dönüşümünün de kuralını kağıda yazdı ve şekli çizdi. Döndürme sonucu oluşan koordinatlarda ise söylediği kurala göre hata yaptı ve dönüşüm sonucu oluşan görüntüyü çizmek istemedi. Araştırmacı tarafından dönme dönüşümüne gelindiğinde öğrencinin heyecanlandığı ve gerildiği hissedildi. Öğrenci etkinliğin uygulama kısmında “dönmenin kurallarını bazen karıştırıyorum.” dedi.



Şekil 4.18. Öykü'nün koordinat düzlemindeki dönme hareketi uygulamaları

Umut'un cevapları:

Öğrenci ilk olarak 3 farklı koordinat düzlemine 3 farklı geometrik şekil çizmiştir.



Şekil 4.19. Umut'un koordinat düzlemine çizdiği geometrik şekillerin gerçek hali

İlk olarak çizdiği şekillerden birincisini x eksenine göre, ikincisini ve üçüncüsünü y eksenine göre yansıtmıştır. Yansıma kuralını da belirtmiştir.

b)Yansıma		
Şeklin köşeleri	Kural	Görüntünün köşeleri
x eksenine göre (3, 2), (4, 4), (5, 2)	x eksenine göre y değişir	(3, -2), (4, -4), (5, -2)
y eksenine göre (2, -2), (4, -2), (3, -5), (2, -4)	y eksenine göre x işaret değişir	(-2, -2), (-4, -2), (-3, -5), (-2, -4)
y eksenine göre (2, 3), (4, 0), (2, -2)		(-2, 3), (-4, 0), (-2, -2)

Şekil 4.20. Umut'un koordinat düzlemindeki yansıma uygulamaları

Daha sonra çizdiği şekillerden birincisini saat yönünde 270°, ikincisini saat yönünün tersinde 90° ve üçüncüsünü saat yönünde 180° döndürmüştür.

b) Dönme

c) Şeklin köşeleri	Kural	Görüntünün köşeleri
(3,2) (4,4) (5,2)		(-2,3) (-4,4) (-2,5)
(2,-2) (4,-2) (3,-5) (2,-4)		(2,2) (2,4) (5,3) (4,2)
(2,3) (4,0) (2,-2)		(-2,-3) (-4,0) (-2,-2)

Saat yönünde 270°
Saat yönünün tersinde 90°
Saat yönünde 180°

Dönme dönüşümünün kurallarını tanımlayınız.

Saat yönünde döndürme

90° döndürme $(x,y) \Rightarrow (y,-x)$
 180° döndürme $(x,y) \Rightarrow (-x,-y)$
 270° döndürme $(x,y) \Rightarrow (y,x)$
 360° döndürme $(x,y) \Rightarrow (x,y)$

Saat yönünün tersinde döndürme

90° döndürme $(x,y) \Rightarrow (-y,x)$
 180° döndürme $(x,y) \Rightarrow (-x,-y)$
 270° döndürme $(x,y) \Rightarrow (y,-x)$
 360° döndürme $(x,y) \Rightarrow (x,y)$

Şekil 4.21. Umut'un koordinat düzlemindeki dönme hareketi uygulamaları

Kendisine saat yönünde 270° ve saat yönünün tersinde 90° döndürme arasında nasıl bir ilişki olduğu sorulmuş, “ikisi de aynı şeydir.” cevabı alınmıştır. Dönme dönüşümü ile ilgili bütün kuralları da yazılı olarak belirtmiştir.

Son olarak öteleme dönüşümünün ön sayfada olduğunu fark eden öğrenci, çizdiği geometrik şekillerden hepsini 2 birim sağa ve 3 birim aşağı olacak şekilde ötelemiştir. Öğrenci öteleme dönüşümünün kuralını da yazmıştır.

a) Öteleme

X eksenine göre 2 birim sağa y'ye göre 3 birim aşağı

Şeklin köşeleri	Kural	Görüntünün köşeleri
(3,2) (4,4) (5,2)	Sağda doğru "x" artar	(5,-1) (6,1) (7,-1)
(2,-2) (4,-2) (3,-5) (2,-4)	Sola doğru azalır.	(4,-5) (6,-5) (5,-2) (4,-7)
(2,3) (4,0) (2,-2)	Yukarı doğru y artar	(7,0) (6,-3) (4,-5)
	Aşağı doğru azalır	

Öteleme dönüşümünün kurallarını tanımlayınız.

X eksenine göre sağa doğru öteleniyorsa apsisi artar, sola doğru öteleniyorsa apsisi azalır

Y eksenine göre yukarı doğru öteleniyorsa ordinatı artar, aşağı doğru öteleniyorsa ordinatı azalır.

Şekil 4.22. Umut'un koordinat düzlemindeki öteleme uygulamaları

Sonuç olarak Hülya, yabancı dil öğrencisi olduğu için kuralları bilmediğini ve etkinliğin bu kısmını yapamayacağını belirtti. Çiğdem, Zehra, Öykü ve Umut okulda öğrendikleri kurallar ile dönüşümleri uyguladılar. Bütün kız öğrencilerin öteleme ve yansıma dönüşümlerini uygularken zorlanmadıkları, 2. bölgeye şeklin gerçek halini çizip x ekseninde sağa doğru öteleme yaptıkları gözlemlendi. Yansıma için Çiğdem'in x eksenine göre, Zehra'nın y eksenine göre, Öykü'nün de x eksenine göre uygulama yaptıkları ve zorlanmadıkları gözlemlendi. Umut'un hem x eksenine hem de y eksenine göre yansıma dönüşümünü uyguladığı, 3 farklı dönüşüm ve 1 öteleme hareketi kullandığı gözlemlendi. Bütün kız öğrenciler uyguladıkları dönüşümler sonucu oluşan görüntüleri çizerken, Umut görüntüyü çizmedi, sadece koordinatlarını belirtti.

Dönme hareketinde Çiğdem'in hata yaptığı fakat hatasına saat yönünde orijin etrafında 270^0 döndürme ile saat yönünün tersinde orijin etrafında 90^0 döndürmenin aynı olduğunu belirtmesi ile alternatif çözüm geliştirdiği gözlemlendi. Ancak dönme sonucu oluşan görüntüyü çizmedi. Zehra etkinliği yaparken zorlanmadı fakat dönme hareketinin kurallarını karıştırdığını, yansıma ve ötelemeye göre daha zor bulduğunu belirtti. Araştırmacıdan doğru yapıp yapmadığına yönelik onay istedi ve dönme sonucu oluşan görüntüyü çizmedi. Öykü ise dönme hareketi sonucu oluşan görüntüyü çizmek istemediğini, kurala göre oluşan koordinatları yazacağını belirtti ve gösterdi. Ancak söylediği kural ile oluşturduğu görüntü koordinatları uyum içinde değildi. Umut'un ise dönüşüm kurallarının hepsini bildiği ve belirttiği kurallara göre dönüşümleri hatasız olarak uyguladığı gözlemlendi.

Bu etkinlikte kız öğrencilerin yansıma ve öteleme hareketlerini uygulamayı, dönme hareketine nazaran daha kolay yaptıkları, dönme dönüşümün kurallarını daha karmaşık buldukları gözlemlendi. Öğrencilerin dönüşümleri uygulamak için kurala ihtiyaç duydukları tespit edildi. Yabancı dil bölümü öğrencisi Hülya da kuralı bilmediği için işlemleri yapamayacağını belirtti. Öğrencinin yapmak istemediğini belirttiği tek etkinlik oldu.

4.2.5. Etkinlik 5. Desenlerdeki dönüşümler

Bu etkinlikte öğrencilere günlük yaşamlarından aşına oldukları farklı şekillerde desenler verilmiştir. İlk olarak öğrencilerden bu desenlerde hangi simetri doğrularını (dikey veya yatay) gördüklerini belirtmeleri istenmiştir. Öğrenci cevapları baz alınarak tabloda yatay, dikey, yatay ve dikey olmak üzere gruplamalar yapılmıştır. Bu gruplar altında öğrencilerin verdikleri cevaplar yalnızca isimlerinin baş harfleri kullanılarak tabloda yerini almıştır. Hülya için H, Çiğdem için Ç, Zehra için Z, Öykü için Ö ve Umut için U harfi tercih edilmiştir.

Tablo. 4.28.

Desenlerde bulunan simetri doğrularına yönelik öğrenci cevapları

Desenler	Yatay	Dikey	Yatay ve Dikey	Önerilen Cevap
Desen 1	H, Ç, Z, U	-	Ö	Yatay
Desen 2	H	Ç, Z	U	Yatay
Desen 3	H, Ç, Z, Ö	-	U	Yatay
Desen 4	Ç, Ö, U	-	H, Z	Yatay
Desen 5	U	Z	H, Ç	Yatay
Desen 6	Ç, U	-	H, Z	Yatay
Desen 7	-	Ç	H, Z, U	Yatay
Desen 8	Ç, U	-	H, Z	Yatay
Desen 9	U	Ç	H, Z, Ö	Yatay
Desen 10	Ö, U	Ç	H, Z	Yatay
Desen 11	Ç, U	-	H, Z	Yatay
Desen 12	-	Ç, Z	H, U	Yatay
Desen 13	Ç, Ö	-	H, Z, U	Yatay ve Dikey
Desen 14	Ç, Z, Ö	-	H, U	Yatay ve Dikey
Desen 15	H, Ç, Z, Ö, U	-	-	Yatay ve Dikey
Desen 16	-	-	Ç, U, Z	Yatay ve Dikey

Önerilen cevaplar ile öğrenci cevapları karşılaştırıldığında Çiğdem'in 6, Hülya'nın 5, Zehra'nın 4, Öykü'nün 3 ve Umut'un 11 cevabının uygunluk sağladığı görülmüştür. Hülya sadece bir desen için, Öykü ise toplam 8 desen için öteleme ve dönme cevaplarını kullanmıştır. Önerilen cevaplarla en fazla uygunluk sağlayan cevapların ise Umut tarafından verildiği gözlenmiştir.

Etkinliğin 2. kısmında verilen desenlerde hangi dönüşümlerin kullanıldığını (dönme/ yansıma/öteleme/ötelemeli yansıma) öğrencilerin belirtmeleri istenmiştir. Öğrencilerin verdikleri cevaplar yalnızca isimlerinin baş harfi kullanılarak tabloda gösterilmiştir:

Tablo. 4.29.

Desenlerde bulunan dönüşümlere yönelik öğrenci cevapları

Desenler	Öteleme	Yansıma	Dönme	Ötelemeli Yansıma	Önerilen Cevap
Desen 1	H, Z, U	H, Z	U	Ç, Ö	Ötelemeli Yansıma
Desen 2	U	H, Ç, Z, Ö, U	-	-	Yansıma
Desen 3	H, U	H, Ç, Z	U	Ö	Yarım Dönme (180°)
Desen 4	U	U	U	H, Ç, Z, Ö	Yarım Dönme (180°)

Desen 1 için Hülya ve Zehra'nın ötelemeli yansıma demek istedikleri fakat bunu hem öteleme hem de yansıma var şeklinde ifade ettikleri gözlenmiştir. Desen 1 ve 3'teki motifler için Utku önce ötelenip daha sonra döndürüldüklerini belirtirken, 2. Desen için dikey yansıma ve ötelemenin olduğunu belirtmiştir. Öğrenci öteleme cevabını verirken desenlerin renk uyumuna dikkat etmemiştir. Desen 3 ve 4 için hiçbir öğrencinin cevaplarının önerilen cevap

ile uygunluk sağlamadığı, öğrenciler tarafından ötelemeli yansıma cevaplarının yoğun verildiği, Umut'un ise bütün dönüşümlerin kullanıldığını belirttiği gözlenmiştir.

Etkinliğin 3. kısmında ise öğrencilerden verilen desenlerin bir nokta etrafındaki dönme açılarını belirtmeleri istenmiştir. Cevap olarak verilen dönme açılarına göre tabloda gruplamalar yapılmıştır. Bu gruplar altında öğrencilerin verdikleri cevaplar da yalnızca isimlerinin baş harfi kullanılarak tabloda yerini almıştır.

Tablo 4.30.

Desenlerin bir nokta etrafındaki dönme açılarına verilen öğrenci cevapları

Desenler	45 ⁰	90 ⁰	120 ⁰	180 ⁰	270 ⁰	Önerilen Cevap
Desen 1	H, Z, Ö	Ç, U	-	U	U	45 ⁰
Desen 2	Ö	H, Ç, Z, U	-	U	U	45 ⁰
Desen 3	H, Ö	Ç, Z	Z	U	U	90 ⁰
Desen 4	Z	H, Ç, U	-	Z, Ö, U	U	45 ⁰

Öğrencilerin desen üzerinde kendi seçtikleri kısım veya kısımların kaç defa döndüklerini sayarak, bu sayıyı 360⁰ ye bölmeleri ile dönme açılarına ulaştıkları görülmüştür. Her öğrencinin desenler üzerinde farklı bölümler seçmesinden dolayı, buldukları açılar da farklılık göstermektedir.

Sonuç olarak bu etkinlikte, verilen cevapların önerilen cevaplarla uyum sağlamasının veya sağlamamasının nedeni öğrencilerin bazı motifler için verilen şeklin tamamına, bazı motifler için ise motif üzerinden kendi seçtikleri kısımlara odaklanmaları ve bu duruma göre yorumlar yapmaları olduğu görülmüştür. Ayrıca küçük ve net görseller verildiğinde öğrencilerin daha kolay yorumlamalar yaptıkları, motifler kalabalıklaştıkça cevaplarda verilen çeşitliliğin arttığı da belirlenmiştir.

2. bölümde 3. ve 4. desen için öğrencilerin verdiği ötelemeli yansıma cevabı yerine önerilen cevabın yarım dönme (180⁰) olduğu görülmüştür. Bunun nedeni olarak, öğrencilerin desenleri zihinlerinde koordinat düzleminin 2. bölgesinde varsaydıkları, desenlerin öteleme ile 1. bölgeye oradan x eksenine göre yansıtılarak 4. bölgeye geçtiğini düşündükleri gözlenmiştir. Öğrencilerin bu şekilde düşünceleri ile de yarım dönme cevabının uygunluk sağladığı görülmektedir.

Öğrenciler simetri doğrularını oluştururken veya diğer dönüşümleri uygularken şeklin görüntüsü ve gerçek hali arasındaki olması gereken renk uyumuna dikkat etmeye özen göstermeler de yer yer bu uyumu ihmal etmişlerdir.

4.2.6. Etkinlik 6. Kabile dövmeleeri dönüşümleri

Öğrencilere kabile dövmeleeri ile ilgili verilen tanıtıcı bilgilerden sonra “Geleneksel Dövme Sanatı Anketi: Kendimi nasıl temsil ederim?” doldurtuldu. Bu anketten sonra 2 veya 3 Hawaii-Polinezya desenleri seçtirildi. Öğrencilerden seçtikleri bu desenleri kendi yaratacakları yeni dövme desenini oluşturmak için kopya kağıdı kullanarak birleştirmeleri ve bu desenlerin anlamını bulmaları, bir isim vermeleri istendi. Son olarak desenlerini ve desenlerindeki dönüşüm hareketlerini açıklamaları söylendi.

Geleneksel dövme sanatı anketinde öğrencilere şu sorular soruldu:

1. Senin için önemli olan yerler nerelerdir? Bu yerleri hangi semboller temsil eder?

Bu soruya Hülya, “odam çünkü kişisel kalabiliyorum” cevabını vermiş ve bir yatak resmi çizmiştir. Çiğdem ise “Benim için önemli olan yerler tüm değer verdiklerimin yanımda olduğu her yerdir.” cevabını vermiş ve kalp içerisinde ailesinin resmini çizmiş, sözel olarak “ailem” demiştir. Zehra ise “Sevdiklerimin yanı” demiş, bir ev resmi çizmiştir. Öykü de “Ailemin yanı” demiş, bir ev resmi çizmiştir. Umut ise bir sembol çizmemiş, “Benim için yaşadığım yer önemlidir, bunu da ay yıldız temsil eder.” cevabını vermiştir.

2. Senin favori hobi/aktivitelerin nelerdir? Bu aktiviteleri hangi semboller temsil eder?

Bu soruya Hülya, müzik dinlemek cevabını vermiş ve bir kulaklık çizmiştir. Çiğdem ise yüzmek cevabını vermiş ve su damlası çizmiştir. Zehra yüzmek, yürümek ve sinema cevabını vermiş ve herkesin bildiği aktiviteler olduğunu söyleyerek çizmeye gerek duymamıştır. Öykü temizlik yapmak cevabını vermiş, ev resmi çizmiştir. Umut sembol çizmekten kaçınarak “bilgisayar oynamak, futbol oynamak, spor yapmak, film izlemek vb.” cevabını vermiştir.

3. Seni temsil eden hayvan figürü nedir? Niye böyle düşünüyorsun?

Bu soruya Hülya, “panda çünkü yatmak ve yemek yemek dışında bir şey yapmıyor”, Çiğdem “kurt genelde yalnız takılırım.”, Zehra “köpek çünkü sadıktır ve en sevdiğim hayvandır”, Öykü “kedi çünkü temiz hayvandır”, Umut “aslan olabilir, çünkü sevdiğim, asil ve güzel olduğunu düşündüğüm bir hayvan” cevabını vermiştir.

4. Senin için daha başka neler önemlidir ve senin kişisel dövmeleerde temsil edilmelidir?

Bu soruya Hülya “Hayatımda bana unutulmaz bir anımı yaşatan dövme isterdim.” cevabını, Çiğdem “Ailem” cevabını, Zehra ve Öykü “Arkadaşlarım”, Umut “karmaşıklık yerine düz ve sade olmalıdır.” cevabını vermiştir.

5. Seni en iyi yansıtan renk nedir?

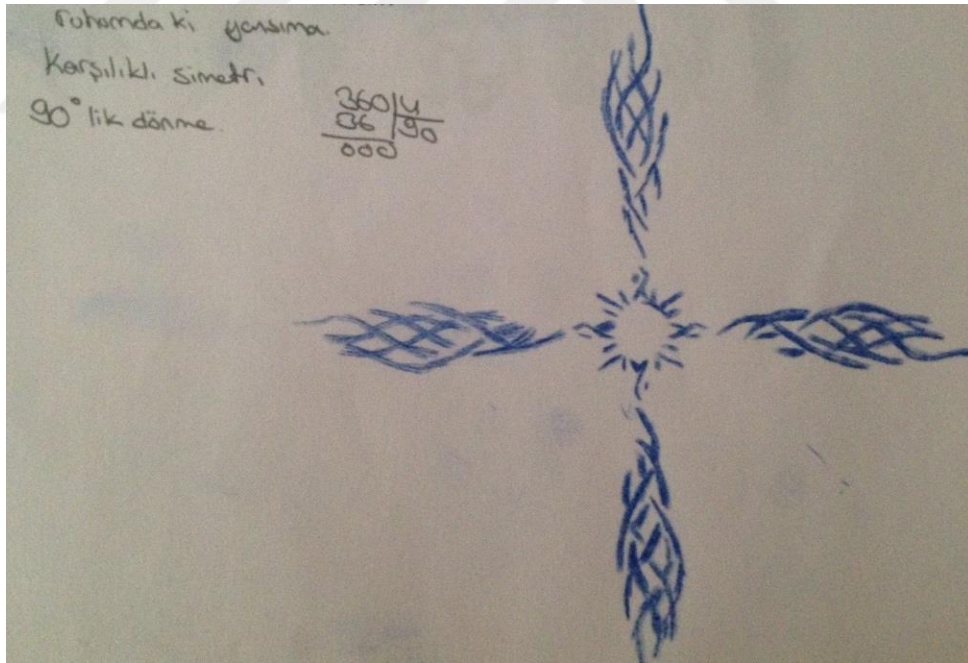
Bu soruya Hülya mavi ve yeşil, Çiğdem mavi, Zehra kırmızı, Öykü mavi, Umut kırmızı, mavi ve siyah cevabını vermiştir.

6. Dövmene ne isim vermek istersin?

Hülya dövmesine “Ruhumdaki yansıma”, Çiğdem “Okyanusun ruhu”, Zehra “Kelebeğin doğuşu”, Öykü “Kelebek”, Umut ise “Güneş dövmesi” ismini vermiştir.

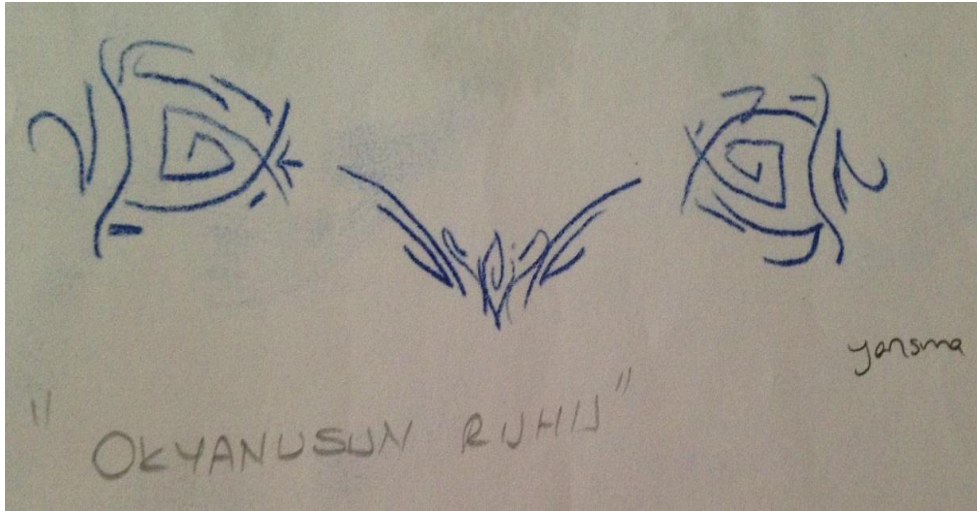
Bu bölümde öğrencilerden kendileri ile ilgili bilgiler vermeleri istenmiştir. Hülya’nın daha çok bireyselliğe yönelik cevaplar verdiği (panda ve uyumak, müzik dinlemek, kulaklık), Çiğdem’in hem bireyselliğin hem de ailesinin önemini gösteren cevaplar verdiği (ailem, kalp içinde aile resmi, yalnız gezen kurt), Zehra’nın hem ailesine hem de arkadaş gibi sosyal çevrelere önem verdiğini gösteren cevaplar verdiği (ev resmi, sevdiklerimin yanı, arkadaşlarım, köpeğin sadık bir hayvan olması, yüzme, sinema), Öykü’nün ailesine düşkün olduğu, arkadaşlarına da önem verdiği ve titiz biri olduğunu gösteren cevaplar verdiği (ev resmi, temizlik yapmak, kedi ve temiz hayvan olması, arkadaşlarım) Umut’un ise vatanına önem veren, asillik, güzellik ve sadelikten hoşlandığını belirten cevaplar verdiği görülmüştür.

Anketten sonraki kısımda bütün öğrenciler kendi kişisel dövmelerini oluşturmuşlardır. İlk olarak Hülya dövmе deseninde dönme ve yansıma dönüşümünü kullanmıştır. “Karşılıklı simetri” söylemi ile yatay ve dikey yansımadan bahsetmek istemiştir.



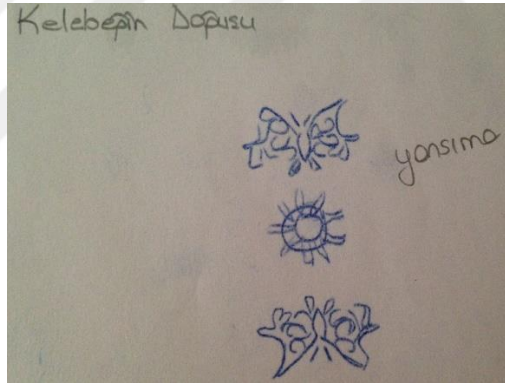
Şekil 4.23. Hülya’nın oluşturduğu dövmе deseni

Çiğdem dövmе deseninde dikey yansıma dönüşümünü kullandığını belirtmiştir.



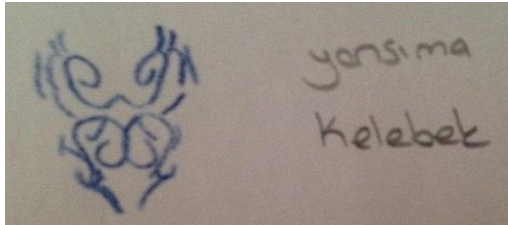
Şekil 4.24. Çiğdem'in oluşturduğu dövme deseni

Zehra dövme deseninde yatay yansıma dönüşümünü kullandığını belirtmiştir.



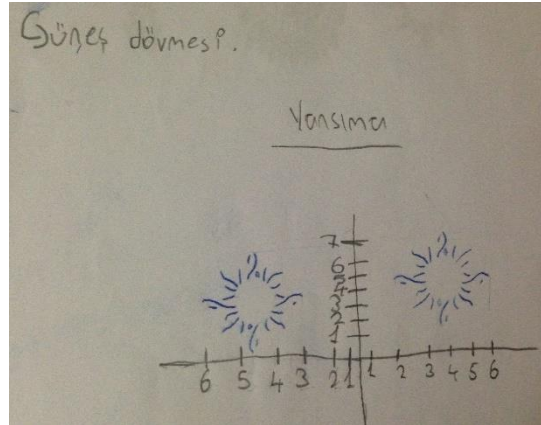
Şekil 4.25. Zehra'nın oluşturduğu dövme deseni

Öykü dövme deseninde dikey yansıma dönüşümünü kullandığını belirtmiştir.



Şekil 4.26. Öykü'nün oluşturduğu dövme deseni

Umut dövme deseninde dikey yansıma dönüşümünü kullandığını belirtmiştir.



Şekil 4.27. Umut'un oluşturduğu dövme deseni

Umut deseni çizdikten sonra koordinat düzlemini oluşturdu. Daha sonra desenin yansımısını çizmek istedi fakat çizerken kaydırma yaptı. “Koordinatları tam yapamadım ama y değişmeyecek, x sadece işaret değiştirecek” yorumunu ekledi.

Bu etkinlikte öğrencilerin seçtikleri dövme desenleri ile kendi orijinal desenlerini çizip oluşturmaları ve bunu yaparken dönüşüm geometrisi kullanmaları istenmiştir. Bütün kız öğrenciler tek bir desen üzerinde dönüşümleri gösterirken, erkek öğrenci seçtiği deseni koordinat düzleminde y eksenine göre yansıtmayı tercih etmiştir. Ayrıca Umut ve Hülya'nın kendi dövme desenlerinde aynı sembollerden kullandıkları da gözlenmiştir. Sonuç olarak bu etkinlikte her öğrenci kendi orijinal desenini oluşturmuş ve farklı bir kültürel ögeye yönelik farkındalık kazanmışlardır.

4.2.7. Etkinlik 7: Geometrik dönüşümler ve Talavera fayansları

Öğrencilere Talavera fayansları ile ilgili tanıtıcı bilgi verildikten sonra farklı fayans desenleri gösterildi ve şu sorular soruldu.

1. Sırasıyla önünüzdeki fayans desenlerine bakın ve desendeki örüntüyü analiz edin.
2. Bu desenlerde neleri fark ettiniz? Hangi şekilleri görüyorsunuz?

Birinci soru için gerekli incelemeleri yapan öğrenciler ikinci soruya geçerek verilen desenleri incelediler. Desenler için öğrenciler sırasıyla Tablo 4.31'de görülen cevapları verdiler.

Tablo 4.31.

Desenlerde görülen şekillere yönelik öğrenci cevapları

Desen	Hülya	Çiğdem	Zehra	Öykü
7.1.	Yaprak	Yaprak	Yaprak	Yaprak
7.2.	Üçgen, Kare, Kuş	Kuş	Kuş	Kuş
7.3.	Eşkenar dörtgen	Eşkenar dörtgen	Eşkenar dörtgen	Eşkenar dörtgen
7.4.	Üçgen, kare	-	-	-
7.5.	Çiçek	Çiçek	Çiçek	Çiçek

Öğrenciler verilen desenlerin altında hangi şekiller olduğunun yazılı olarak gösterildiğini belirttiler. Umut desenlere bakıp yalnızca “kare üçgen vb.” şekiller var dedi. Araştırmacı erkek öğrencinin yüzeysel olarak yalnızca geometrik şekillere odaklandığını, kız öğrencilerin daha detaylı olarak hem geometrik hem de kuş, çiçek gibi desenlere de odaklandıklarını ve resimlerin altında hangi şekillerin yazılı olduğunu da gösterdiklerini gözlemledi.

3. Bu desenlerde hangi simetri doğrularını ve hangi dönüşümleri görüyorsunuz?

Desenlerdeki simetri doğruları ile ilgili öğrenciler yatay, dikey, yatay ve dikey, orijin, çapraz cevaplarını vermişlerdir. Öğrencilerin verdikleri cevaplar ise yalnızca isimlerinin baş harfleri kullanılarak aşağıdaki tabloda gösterilmiştir:

Tablo 4.32.

Desenlerde görülen simetri doğrularına yönelik öğrenci cevapları

Desen	Yatay	Dikey	Yatay ve Dikey	Orijin	Çapraz
7.1.	H, Ö, U	Ç, Z	-	-	-
7.2.	-	-	-	-	-
7.3.	Ç	Z, Ö	H, U	-	-
7.4.	-	-	-	Ç	Ö, Z
7.5.	-	-	-	-	-

Bütün öğrenciler 2. desende simetri doğrusunun bulunmadığını belirtmişlerdir. Öykü ve Zehra 4. ve 5. desen için çapraz yanıtını vermiş ancak bu desenlerin orijinden geçen doğruya göre simetrik olduklarını belirtmek istemişler, kavramsal olarak söyleyememişlerdir. Umut ve Hülya da bu iki desen için yorum yapamamış, yalnızca yatay ve dikey simetri doğruları ile ilgili cevaplar vermişlerdir. Bu desenlerde bulunan dönüşümlere yönelik öğrenci cevapları ise yansıma, dönme ve öteleme olarak gruplandırılmış, öğrencilerin isimlerinin baş harfleri kullanılarak verdikleri cevaplar Tablo 4.33.’te gösterilmiştir.

Tablo 4.33.

Desenlerde bulunan dönüşümlere yönelik öğrenci cevapları

Desen	Yansıma	Öteleme	Dönme
7.1.	H, Ç, Ö, U	Z	-
7.2.	-	Z	H, Ç, Z, Ö, U
7.3.	H, Ç, Z, Ö, U	-	-
7.4.	H, Ç, Z, Ö, U	-	-
7.5.	-	Ç, Z	H, Ö, U

Çiğdem, Öykü ve Umut dönüşümleri incelerken verilen renklere göre yorumlar yaptılar. Çiğdem 4. desen için “orijinden geçen doğruya göre yansıma var fakat renkler farklı”, 5. desen için “renkler aynı olsaydı öteleme olurdu, renkler farklı olduğu için öteleme yok” yorumlarını, Öykü 3. desen için “Dikey yansıma var eşkenar dörtgenler arasında ama renkler farklı” yorumunu yapmıştır. Umut da 3. desen için “bu eşkenar dörtgenlerin hepsini kendi içinde düşünüp yorumlamalıyız, mesela maviyi dikey yansıtırsak kırmızı olmaz.” yorumunu yapmıştır. Ancak Zehra ve Hülya desenlerdeki renklerle ilgili yorumlarda bulunmamış, bahsettikleri dönüşümleri renkleri ihmal ederek yorumlamışlardır.

4. Eğer bu fayans yansıtılsaydı nasıl görünürdü?

Bu soruya bütün öğrenciler desenler ters dönerdi yanıtını verdi ve Hülya haricinde diğer öğrenciler bunu çizerek göstermediler. Dikey yansıma yapılacağını düşünerek görüntünün ters döneceğini belirttiler. Örneğin, en solda kalanın en sağa geçeceği, en sağda kalanın en sona geçeceği gibi. Umut ise kağıdına “bazılarında görüntünün sağa veya sola dönmüş hali, bazılarında ise aşağı ya da yukarı dönmüş hali görünürdü.” yorumunu yazmıştır.

Daha sonra etkinliğin ikinci kısmına geçildi. Bu bölümde öğrencilere 3 farklı fayans deseni ve sırasıyla desenlerle ilgili 3 soru soruldu.

- İlk soruda öğrencilerden verilen fayans deseninde görülen eşkenar dörtgenleri bir yarısı tam anlamıyla diğer yarısının yansıması olacak şekilde kesen bir doğru çizmeleri istendi.

Bu soruda Hülya verilen her eşkenar dörtgen üzerine dikey ve yatay simetri doğruları çizdi. Çiğdem ve Zehra yalnızca yatay bir simetri doğrusu çizdi. Öykü her desen için bir dikey ve desenlerinden ortasından geçen bir yatay simetri doğrusu çizdi. Umut da mavi ve kırmızı eşkenar dörtgenin arasına bir dikey simetri doğrusu, bütün eşkenar dörtgenlerin ortasından geçecek şekilde de bir yatay simetri doğrusu çizdi ve “renkler birbirinin aynısı olmaz ama simetri bakımından aynı görüntü oluşur.” yorumunu yazarak belirtti.

- İkinci soruda öğrencilere verilen iki fayans desenini ayna görüntüsü oluşturacak şekilde düzenlemenin bir yolu olup olmadığı soruldu.

Bu soruda Hülya üstteki desenin yanına dikey yansıma doğrusu çizdi. Alttaki deseni diğerinin yanına konumunu bozmadan taşırsa ayna görüntüsü oluşturacağını belirtti. Çiğdem alttaki desenin üstteki desen yanına koyulması ile oluşabileceğini gösterdi. Zehra ise üstteki desenin altına yatay yansıma doğrusu çizdi. “Alttaki şekli saat yönünde döndürürsek ayna yansıması oluşur.” cevabını verdi. Öykü “alttaki deseni 180^0 döndürürüm.” cevabını verdi. Umut ise “1. görüntüyü ilk önce sağa, sonra ise aşağı doğru yansıtırsak iki tane aynı görüntüyü elde etmiş olabiliriz.” yorumunu yaptı.

Bu soru için Hülya ve Çiğdem dikey yansımaya göre yorum yaparken, Zehra ve Öykü yatay yansımaya göre, Umut ise öteleme ve yatay yansımaya göre yorum yaptı.

- Üçüncü soruda verilen fayans deseni bir doğruya göre yansıtılır ve sonrasında figür yukarı kaydırılınca hala bir yansımanın olup olmadığı soruldu.

Bu soruya Hülya “yansıma yaptıktan sonra yukarı ötelenmiş, yukarı çıktığı için yansıma yoktur.” cevabını, Çiğdem “ötelemeli yansıma” cevabını, Zehra ve Umut “hayır, yansıma olmaz” cevabını, Öykü “Yansıma vardır.” cevabını verdi. Hülya, Zehra ve Umut yansıma olmadığını, Öykü yansıma olduğunu, Çiğdem ise ötelemeli yansıma olduğunu belirtmiştir.

4.2.8. Etkinlik 8: Alquerque oyununu oynayalım!

Bu oyunu öğrenciler oynadıktan sonra kendilerine,

- Oyun hakkında ne düşünüyorsun, beğendin mi?
- Bu oyunda dönüşüm geometrisi olduğunu düşünüyor musun?
- Hangi dönüşümlerin olduğunu düşünüyorsun?

soruları soruldu.

Hülya: Oyunu 2 el oynadı. Bitirdikten sonra oyunu beğendiğini belirtti. “Nereden buldunuz bu oyunu, hangi uygulamadan indirdiniz?” sorusunu yöneltti. Oyunda dönüşüm geometrisi ile ilgili hangi dönüşümlerin olduğunu düşündüğüne yönelik “Atlamalar var, kaydırılıyor, taşlar birbirini yiyor”, “oyunun zemininde ise yansıma ve dönme hareketlerini görebiliyorum” yorumlarını yaptı. Araştırmacı “kaydırma” kelimesi ile öğrencinin öteleme demek istediğini gözlemledi.

Çiğdem: Oyunu 1 el oynadı ve oyun hakkında “farklı bir oyun” dedi. Oyunda dönüşüm geometrisi olup olmadığına yönelik soruya ise ilk olarak “Bence var, nerede olduğunu şu anda göremiyorum, dairesel şekiller (taşlardan bahsediyor) ve üçgenler (zeminde hali hazırda var olan üçgensel formattan bahsediyor) kullanıldığı için muhakkak dönüşüm

geometrisi vardır diye düşünüyorum.” cevabını verdi. Bu cevap üzerine kendisine dönüşüm türlerinden hangilerinin kullanıldığını düşündüğü soruldu. Zemindeki üçgenlerin yatay ve dikey olarak simetrik olduğunu düşündüğünü söyledi. Ayrıca “taşların taşınmasında öteleme hareketi yapıyoruz, aynı zamanda yansıma da olur diye düşünüyorum” dedi. Yansıma ile ilgili daha detaylı açıklama yapması istendiğinde ise “bir taşın bulunduğu yerden atladığı yere gitmesiyle görüntüsü oluşmuş olabilir” cevabını verdi.

Sonuç olarak öğrenci taşların kaydırılması ile öteleme hareketi yapıldığını, karşı takımın taşını yemek için üzerinden atlama yapıldığında ise yansıma dönüşümünün oluştuğunu belirtti. Taşın atlaması ile yansıma sonucu oluşan görüntünün elde edildiğinden bahsetti.

Zehra: Oyunu 3 el oynadı ve “Değişik bir oyun ama kazanmak zor gibi” yorumunu yaptı. Oyunu oynarken ne yöne gidebileceği ve karşı takımı nasıl yenebileceğine yönelik konuşmalar gerçekleştirdi. Oyunda dönüşüm geometrisi olup olmadığına yönelik soruya ise “Dönme hareketi yok” dedikten sonra “Taşların taşınması ötelemedir.” dedi. Yansıma ile ilgili ne düşündüğü sorulduğunda ise “En başta yansıma yok muydu? (Oyunun ilk halinde 12 beyaz taş bir tarafta, 12 siyah taş diğer tarafta bulunmaktadır. İlk konumdan bahsetmektedir.)” dedi. Araştırmacı, öğrencinin yansıma ekseninin ne olabileceği hakkında konuşmasını istediğinde ise oyunun ilk halinde, zeminin tam ortasındaki sıranın yansıma eksenini oluşturabileceğinden bahsetti.

Sonuç olarak öğrenci Alquerque oyununda dönme hareketinin olmadığını, taşların kaydırılarak hareket ettirilmesinin öteleme hareketi ile ilgili olduğunu, oyunun ilk halinde 12 beyaz taşın bir tarafta, 12 siyah taşın bir tarafta bulunmasının yansıma olduğunu belirtti.

Öykü: Oyunu 2 el oynadı, beğenmesi veya beğenmemesi ile ilgili bir yorumda bulunmadı. Oyunda dönüşüm geometrisi olup olmadığına yönelik soruya ise ilk olarak “taşlar öteleniyor” dedikten sonra “yansıma yoktur, dönme vardır” dedi. Yansıma ve dönme hareketlerini nerede gördüğünü anlatması istendiğinde ise kafa karışıklığı yaşayıp kesin bir şekilde “öteleme var, yansıma da var ama dönme yok” dedi. “Taşların ötelenmesi öteleme, bir taşın atlayıp diğer yaşı yemesi yansıma oluyor” dedi. Araştırmacı da açık olması için kendisine beyaz taş göstererek “bu taş siyah taşın üzerinden atlayarak onu yer, geldiği nokta ise onun yansıması olur, bunu mu demek istiyorsun?” sorusunu sorduğunda evet yanıtını aldı. Öğrenci “Bu atlayınca görüntüsü oluşuyor” dedi.

Sonuç olarak öğrenci oyunda dönme hareketinin bulunmadığını, taşların ötelenmesi ile öteleme hareketinin yapıldığını, bir takımın taşının diğer takımın taşını yemek için yaptığı sıçrama hamlesinin yansıma olarak kabul edilebileceğini belirtti.

Umut: Oyunu görür görmez “Alquerque mi? Ortaokulda zeka oyunları dersinde hep oynuyorduk” cevabını şaşkınlıkla verdi. Oyunu o zamanlarda da sevdiğini belirten öğrenci toplam 2 el oynadı ve kendisinin geçmiş günlere gittiğini belirtti. “Oyunda dönüşüm geometrisi var mı sence?” sorusuna “Bunda hiç dönüşüm geometrisi olabileceğini düşünmemiştim, (duraksadı) taşlar ilerliyor, öteleme kesin var.” dedikten sonra biraz düşündü. Oyunu oynamaya devam etti. “Taşlar L şeklinde de birbirini yiyebiliyor, iki defa sıçırıyor. Yeni ulaştığı yer ve sıçramadan önceki yerini düşünürsek 180^0 dönme olabilir” dedi. Oynamaya tekrar devam etti, oynarken arada duraksadı ve birden “Z çizer gibi sıçradı, ama Z’nin altı yok. (parmağıyla gösterdi) dar açılı gibi işte. İlk bulunduğu yerin iki altında oluyor. Bunu da aşağıya yansıma olarak düşünebiliriz bence.” cevabını verdi. Araştırmacı aşağı olarak ne demek istediğini sordu. “Hmm x eksenli olur, y dik çünkü” dedi. Araştırmacı kendisine teşekkür etti. Sonuç olarak öğrencinin bütün dönüşüm türleri ile ilgili fikir belirttiği gözlemlendi.

Bütün öğrencilerin hangi dönüşümlerin bulunduğuna yönelik belirttiği fikirlere göre şu şekilde bir tablo elde edilebilir:

Tablo 4.34.

Alquerque oyununda bulunduğu düşünülen dönüşümlere yönelik öğrenci cevapları

Öğrenci	Dönüşüm Türü		
	Yansıma	Öteleme	Dönme
Hülya	X	X	X
Çiğdem	X	X	-
Zehra	X	X	-
Öykü	X	X	-
Umut	X	X	X

Öğrencilerin bu dönüşümlerin nerede ve nasıl oluştuğuna yönelik belirttikleri fikirler Tablo 4.35.’te gösterilmiştir.

Tablo 4.35.

Alquerque oyunundaki dönüşümlerin oluşumuna yönelik öğrenci yorumları

Öğrencilerin dönüşümlerle ilgili cevapları			
Öğrenci	Yansıma	Öteleme	Dönme
Hülya	Zemindeki dört bölgede	Taşların kaydırılması ile	Zemindeki üçgenlerde
Çiğdem	Karşı takımın taşını yemek için üzerinden atlama yapıldığında	Taşların kaydırılması ile	X
Zehra	Oyunun ilk halinde 12 beyaz taşın bir tarafta, 12 siyah taşın bir tarafta bulunması	Taşların kaydırılması ile	X
Öykü	Karşı takımın taşını yemek için üzerinden atlama yapıldığında	Taşların kaydırılması ile	X
Umut	Z çizer gibi yapılan iki hamle ile x eksenine göre yansıma	Taşların kaydırılması ile	L şeklinde iki sıçrama yapan taş 180° döner.

Sonuç olarak, öğrencilerin hepsi taşların kaydırılması ile öteleme hareketinin yapıldığına yönelik aynı görüşlere sahiptir. Hülya ve Umut haricindeki öğrenciler bu oyunda dönme dönüşümünün yer almadığını belirttiler. Hülya'nın oyunun zeminindeki üçgenlerde, Umut'un ise L şeklinde iki sıçrama yapan taş için 180° döndürülmüş halinin son konumu olduğunu söylemesi ile oyunda dönme hareketinin yer aldığını belirttikleri görülmüştür. Yansıma hareketinin ise oyunun ilk halinde 12 beyaz taşın bir tarafta, 12 siyah taşın bir tarafta bulunması ile, karşı takımın taşını yemek için yapılan atlama hareketleri ile, Z çizer gibi yapılan iki hamle ile oluştuğuna yönelik 3 farklı görüş belirtilmiştir.

4.2.9. Etkinlik 9: Bilardo

Bu etkinlikte ilk olarak Türkiye’de bilardo ve bilardonun tarihi ile ilgili iki paragraflık kısa bilgi verilmiş ve öğrencilere bilardo ile ilgili video izletilmiştir. Daha sonra kendilerine oyunda gördükleri dönüşüm türleri sorulmuştur.

Bilardo ile ilgili kısa bilgi verildikten sonra kendilerine hiç bilardo oynayıp oynamadıkları ve ünlü bilardocu Semih Saygıner’i tanıyıp tanımadıkları soruldu. Tüm öğrenciler tanımadığını belirtirken, Hülya birkaç defa bilardo oynadığını, diğer öğrenciler ise hiç oynamadıklarını belirttiler. Umut, Japon bir bilardocuyu bildiğini fakat adını hatırlayamadığını belirtti. Etkinlikteki video izletildikten sonra kendilerine bilardo oyununda hangi dönüşümleri gördükleri soruldu.

Hülya “iki top birbirine vuruyor ve birbirini ittiriyor, bu öteleme hareketi olur” yorumunu yaptı.

Çiğdem “Toplar bilardo sopasının vuruşunun etkisi altında kalarak birbirini öteliyor, bu öteleme hareketidir. Ayrıca topların üstünde rakamlar var. Toplar ilerlerken rakamlar da dönüyor ve bu dönme hareketi oluyor” yorumunu yaptı.

Zehra “Toplar bulundukları yerden farklı yerlere gittiği için öteleme oluyor. Top zaten dönerek ilerliyor.” yorumunu yaptıktan sonra biraz düşündü. “Yansıma da olabilir yani top dönerken yansıma olabilir.” dedi. Topun dönerken nasıl yansıma yapacağı sorulduğunda ise “Her topun üzerinde rakam var. Top dönerken olduğu yerin tam karşısına geldiğinde yansıma olmuş olabilir sonuçta şekli ve boyutu değişmiyor” cevabını verdi. Araştırmacının “180° dönmesinden mi bahsediyorsun burada?” sorusuna “evet işte o rakam yarım dönünce karşısına geliyor, x eksenini veya y eksenine göre yansıma olabilir çünkü rakam tersine geliyor” yorumunu yaptı.

Öykü “Öteleme vardır, çünkü bilardo sopası topa temas ettiğinde top ileri doğru öteleme hareketi yapar. Dönme de kesin yapar, çünkü top dönerek ilerler. Yansıma ile ilgili bir şey bulamadım” yorumunu yaptı.

Umut “Bilardoda üçgen bir alet içine toplar koyuluyor. Bilardo sopası ile vurulduğunda hepsi aynı yerdeyken farklı yerlere dağılıyorlar. Bu öteleme olur, çünkü yer değiştiriyorlar. Toplar giderken de döne döne gittiği için dönme hareketi de yapmış olur.” yorumunu yaptı.

Öğrencilerin hangi dönüşümleri gördüklerine yönelik verdikleri cevaplar aşağıdaki tabloda gösterilmiştir:

Tablo 4.36.

Bilardo oyununda bulunduğu düşünülen dönüşümlere yönelik öğrenci cevapları

	Yansıma	Öteleme	Dönme
Hülya		X	
Çiğdem		X	X
Zehra	X	X	X
Öykü		X	X
Umut		X	X

Bütün öğrenciler topların ilerlemesini öteleme, 4 öğrenci topların dönerek ilerlemesini ise dönme hareketi olarak yorumlamıştır. Yalnızca bir öğrenci yansıma olduğunu belirtmiştir. Bu yansıma hareketinin de topun kendi etrafında dönerek ilerlerken her bir yarım dönüşünün yansıması ile oluşacak görüntüyle eş olacağı yönündedir.

Bu etkinliğin amacı, bilardo toplarının vuruş sonrası masa kenarına çarptıklarında yaptığı yansıma dönüşümü, yansıma açısı ve simetri doğrusu kavramlarına yönelik

öğrencilerin yorum yapmalarını sağlamak ve bu amaca yönelik farkındalık kazandırmadır. Öğrencilerin hiçbiri amaca uygunluk sağlayan yorumlarda bulunmamıştır.

4.3. Görüşler

Bu bölümde, uygulanan etkinlikler ile edinilen deneyimlerin toplam sonucu olarak çalışma ile ilgili katılımcı görüşleri yer almaktadır. Araştırmacı öğrencilerin matematik öğretmenleri ile de görüşmeler yapmış ve elde ettiği verilere bu bölümde yer vermiştir.

4.3.1. Öğrenciler hakkında edinilen bilgiler ve çalışma ile ilgili görüşleri

Hülya: Matematik dersini sevmediğini ve bu derse karşı ön yargılı olduğunu belirten öğrenci, bu çalışmaya ilk olarak katılmak istememiştir. Çalışmanın işlemsel becerileri ölçmeyi amaçlayan etkinliklerden oluştuğunu düşünerek, çalışma öncesinde ön yargı geliştirmiş ve bu negatif algılarla çalışmaya katıldığını belirtmiştir. Ancak etkinlikleri inceledikçe kültür ve matematiği birleştiren bir çalışma olduğunu görmüştür. Negatif algılarını ve ön yargılarını kıran öğrencinin istek ve hevesle çalışmaya katılım gösterdiği gözlenmiştir. Kendisi de “Çalışma gayet eğlenceli ve bilgi vericiydi. Bana bir şeyler kattığını düşünüyorum. Günlük yaşamla da bağlantısı var” diyerek görüşlerini belirtmiştir.

Uygulama esnasında etkinlikler hakkındaki görüşleri sorulduğunda, okuma gerektiren sözel bilgilerin yer almasından hoşlandığını belirten öğrenci, en çok “Kabile Dövmeleri Dönüşümleri” etkinliğini beğendiğini belirtti. Kendisinin dövmelere karşı ilgisinin olduğu hem araştırmacı tarafından gözlemlendi hem de öğrenci tarafından belirtildi. “Ben de dövme yaptırmak istiyorum, annem izin vermiyor” şeklindeki söylemleri etkinliği uygularken sık sık kullandı. Bunun dışında Alquerque oyununun da öğrencinin ilgisini çektiği gözlemlendi. Araştırmacıya “Oyunu nereden indirdiniz?” sorusunu yöneltti ve “Ben de indirip oynamak istiyorum.” dedi.

Çalışmanın kendisi için farklı bir deneyim yarattığını belirten öğrenci, bilgilendiğini ve çalışmayı genel olarak beğendiğini belirtti. Hem jest ve mimikleri hem de söylemleri ile öğrencinin memnun kaldığı araştırmacı tarafından da gözlemlendi.

Çiğdem: Matematik dersinde kendini başarılı bulduğunu belirten öğrencinin oldukça negatif algılarla çalışmaya katıldığı gözlemlendi. Araştırmacının gözlemlerine ve alan notlarına göre yüksek özgüven sahibi, hırslı, kafasına koyduğunu yapmak için gayret gösteren ve somut gelecek hedefleri olan bir öğrenci olduğu söylenebilir. Öğrenci en büyük ve tek hayalinin Türk Silahlı Kuvvetlerinde kadın asker olmak olduğunu belirtmiştir.

Uygulama esnasında öğrencinin etkinlikler hakkında ne düşündüğü sorulduğunda “Fazlasıyla sıkıcı, hemen bitirmek istiyorum” cevabı alındı. Yapmak istemiyorsa bırakabileceği araştırmacı tarafından belirtilse de bitirebileceğini belirtti. Uygulama bittikten sonra araştırmacı tarafından yöneltilen “Beğendiğin etkinlik oldu mu?” sorusuna “Türk kahvesi, Türk halıları ve Dövme etkinliği” yanıtı alındı. Diğer etkinliklerden neden hoşlanmadığı sorulduğunda ise farklı kültürlere ait oldukları için ilgisini çekmediğini belirtti. Dövme etkinliğini beğendiğini belirten öğrenciye bahsettiği etkinliğin de Türk kültürüne dahil olmadığını fakat neden beğendiği sorulduğunda ise “Bilmem, ilgimi çekti” cevabı alındı. Ayrıca çalışmadaki yoğun okuma kısımlarından hoşlanmadığını, sayısal öğrencisi olmasından dolayı okumanın yoğun olduğu etkinlikleri beğenmediğini belirtti. Kendisine tekrar etkinlikler hakkında genel olarak ne düşündüğü sorulduğunda ise “Farklı olduğunu düşünüyorum” cevabı alındı.

Zehra: Araştırmacı tarafından somut gelecek hedefleri olan bir öğrenci olduğu gözlemlendi. Öğrenci, öğretmen olmayı çok istediğini birkaç defa belirtmiş ve araştırmacının da öğretmen olması fırsatından yararlanmak adına kendisine mesleki sorular yöneltilmiştir.

Etkinliklerin uygulanması sırasında çalışma hakkında ne düşündüğü sorulduğunda “Değişik bir çalışma olmuş. Ama okuma kısımları çok fazla, onları biraz sıkıcı buldum. Ben sayısal alana yönelik etkinlikleri daha çok seviyorum, okumalar fazla ilgimi çekmiyor” cevabı alındı. Uygulama bittikten sonra hoşuna giden etkinliklerin neler olduğu sorulduğunda ise “Türk kahvesi ile ilgili olan ve Dövme etkinliği. Bu etkinlikleri güzel ve değişik buldum. Dövmeyi çok sevdim” dedi. Araştırmacı tarafından da öğrencinin bu iki etkinliği diğer etkinliklere nazaran daha çok beğendiğini, bu ikisi içerisinde ise “Kabile Dövme Dönüşümleri” etkinliğinin öğrencinin daha çok hoşuna gittiği gözlemlendi.

Öykü: Öğrenci gelecekte ne olmak istediğine yönelik kesin karar veremese de iyi bir üniversitede iyi bir bölümde okumak istediğini belirtmiştir. Öğrencinin çekingen bir yapıda olduğu, konuşmaktan ve kendini ifade etmekten kaçındığı araştırmacı tarafından gözlenmiştir.

Uygulama esnasında, etkinlikler ve okuma kısımlarına yönelik ne düşündüğü sorulduğunda “sayısalıcı olduğum için sözel okuma kısımlarında biraz sıkıldım” cevabı alındı. Uygulama bittikten sonra sevdiği etkinliklerin hangileri olduğu sorulduğunda “Desenlerdeki Dönüşümler ve Kabile Dövme Dönüşümleri” cevabı alındı. Araştırmacı tarafından Desenlerdeki dönüşümler etkinliğini beğendiğini söyleyen tek kişi olduğu öğrenciye söylendi. Bunun üzerine “Ben tığ ve örgü işlerini seviyorum, ilgimi çekiyor. Yazın boş vakitlerimde bu tarz örgülerle uğraşırım” cevabı alındı.

Umut: Öğrencinin gelecekte ne olmak istediği ile ilgili hedefler koyduğu ve bu hedeflere ulaşmak için gayretli davrandığı gözlenmiştir. Araştırmacının öğrenciyi önceden tanıması çalışma için daha verimli olmuştur. Öğrencinin bütün etkinlikleri özenle yaptığı görülmüştür. Çalışma ile ilgili ne düşündüğüne yönelik “Ben çalışmayı genel olarak beğendim. Alquerque’yı tekrar görmek güzeldi. Farklı kültürlerden öğeler de gördüm, bilgi sahibi oldum.” cevabı alınmıştır.

Sonuç olarak bütün öğrenciler tarafından en çok beğenilen etkinliğin “Kabile Dövmeleri Dönüşümleri” olduğu gözlenirken, 2 öğrenci buna ek olarak “Türk Kahve Fincanındaki Desenlerin İncelenmesi” ve 1 öğrencinin “Desenlerdeki Dönüşümler” etkinliklerini beğendiklerini görüldü. 1 öğrencinin de etkinliklerin hepsini genel olarak beğendiği belirlenmiştir. Alquerque oyununu önceden bilen öğrencinin oyuna karşı ilgili davrandığı araştırmacı tarafından gözlenmiştir. Beğenilere yön veren etkenlerin ise “ilgi, yaş, kişisel eğilimler, hobi, aşina olma ve günlük yaşamla bağlantı” olduğu belirlenmiştir.

4.3.2. Matematik öğretmenlerinin öğrenciler ile ilgili görüşleri

Çalışmaya katılan öğrencilerin matematik öğretmenlerine öğrenciler hakkındaki görüşleri ve matematik dersindeki başarılarını nasıl değerlendirebilecekleri soruldu. Hülya için “Hülya’nın dersine sadece lise 1’de girdim. O matematiği sevmez ve uğraşmak istemez. Danimarka’da matematik eğitiminin kötü olduğundan bahsederken, Türkiye’deki müfredatı yoğun bulduğunu, takip etmekte zorlandığını, matematik dersine karşı ön yargıları olduğunu sık sık belirtirdi.” yorumları yapıldı. Çiğdem için “Çiğdem çok hırslıdır ve çok ders çalışır, başarılıdır.” cevabı alındı. Zehra ve Öykü için ise “Zehra ve Öykü çok ağırbaşlıdır, gayretlidir. Matematiği anlamak ve başarılı olmak için gayret gösterirler. Ödev ve görev verilince yaparlar.” cevapları alındı. Umut için öğretmeni “saygılı, çalışkan, idealist ve sorumluluk sahibi bir öğrencidir, matematikte başarılıdır.” yorumunu yaptı.

4.4. Günlük yaşamla matematiği ilişkilendirme ve farkındalık kazanma

Öğrencilere çalışma sonunda şu sorular soruldu:

- Bu etkinlikleri uyguladık ve sence bu aşamadan sonra günlük yaşamda bir desen gördüğünde (halı deseni, fayans deseni veya kahve fincanı gibi) dönüşümlere dikkat eder misin?
- Sence bu desenleri oluşturanlar matematiği veya dönüşüm geometrisini yaşamlarında kullandıklarının farkında mıdır?

Hülya ilk soru için balkonlarında bulunan yastık ve minderlere o an için dikkatlice baktığını ve uygulanan etkinliklerdeki gibi dönüşümlerin yer aldığını fark edebildiğini belirtti. Desenleri oluşturan ve yapan kişilerin ise matematiği veya dönüşümleri kullandıklarının farkında olmadıklarını düşündüğünü belirtti.

Çiğdem “Bu etkinlikler ile bir farkındalık kazandım. Artık misafirliğe veya bir yere gittiğimde halılara ve halılardaki desenlere daha dikkatli bakacağım” dedi. Ancak araştırmacı tarafından her ne kadar olumlu cevap alınsa da öğrencide bir dalga geçme havası olduğu gözlemlendi. Desenleri oluşturan veya yapan kişilerin dönüşüm geometrisi kullandıklarının farkında olmadıklarını düşündüğünü belirtti.

Zehra ilk soru için “Önceden bir desene baktığımda dikkat etmezdim açıkçası, ancak bundan sonra bir desen gördüğümde ben bu konu ile ilgili çalışma yapmıştım diye düşünürüm, dikkat ederim sanırım” cevabı alındı. “Bu desenleri oluşturan veya yapan kişiler ise dönüşümleri kullandıklarının farkında olmazlar ama bitirdiğinde yaptığı desene düzgün olmuş mu, simetrik yapmış mıyım diyerek bakar” cevabı yöneltilen ikinci soru için alındı.

Öykü ilk soru için kendisinin de nakış ve tığ işleri ile ilgilendiğinden bahsederek “Ben de bir desen yaparken düzgün gidiyor muyum, düzgün olmayan kısmı var mı diyerek devamlı kontrol ederim. Bir desen simetrik olmuş mu olmamış mı incelerim. Aslında simetrik olup olmadığına bakmak dönüşümlerle ilgili olabilir” yanıtı alındı. İkinci soru için “Aynı şekilde yapanlar dönüşüm geometrisi kullanıp kullanmadıklarını bilmezler ama işledikçe, desen oluştukça eline alıp düzgün yapıyor muyum diye bir bakar. Bozuk kısımlar varsa şekillerin simetrik olup olmadığını fark eder” dedi.

Umut “Halı deseni çizerken geometrik şekiller, yansıma ve öteleme gibi dönüşümler kullandım. Artık dikkat ederim. Ben çalışmayı matematiksel buldum. Farklı kültürler görmek de güzeldi.” yanıtını ilk soru için verdi. İkinci soru için “Bence farkında olmazlar, onlara matematik yaptıkları söylenmelidir. Alquerque gibi mesela. Ortaokulda oynuyordum ama dönüşüm geometrisi içerdiğini bilmiyordum, bu çalışma ile öğrendim.” yorumunu yaptı.

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde çalışma sonucunda elde edilen bulgular tartışılmaktadır. Üç kısma ayrılan bu bölümün ilk kısımda öğrencilerin etnomatematik temelli dönüşüm geometrisi etkinliklerine katılımları ve yorumlamaları, ikinci kısımda çalışmanın alan yazınına katkısı ve son kısımda gelecek araştırmalar için önerilerden bahsedilmektedir.

5.1. Öğrencilerin etkinliklere katılımları ve yorumlamaları

Bu kısımda öğrencilerin etnomatematik temelli dönüşüm geometrisi etkinliklerine nasıl katılım sağladıkları ve etkinlikleri nasıl yorumladıkları kültürel içerik, değerler, matematiksel içerik, matematiğin evrenselliği, öğrenci katılımı, motivasyon ve güdüleme, öğrencilerin çalışma ile ilgili yorumları alt başlıklarında, alan yazınında bulunan ilgili kaynaklara atıfta bulunarak tartışılmıştır.

5.1.1. Kültürel içerik

Küreselleşme, kültürel çeşitliliğin ve zenginliğin yok olmasına yol açmıştır. Bu nedenle, her millet kendi halk kültürleri konusunda genç kuşakların bilgi sahibi olmaları ve bu bilgileri nesilden nesile aktarmalarını sağlama adına çalışmalar başlatmıştır. Bu süreçte UNESCO (Birleşmiş Milletler Eğitim Bilim ve Kültür Örgütü) 17 Ekim 2003 tarihinde Somut Olmayan Kültürel Mirasın Korunması Sözleşmesi (SÖKÜM) ile küreselleşen dünyada, kültürel çeşitliliğin yok olmasına neden olan gelişmelerin altını çizerek her ulusun halk kültürünün korunmasının önemine dikkat çekmiştir (Oğuz, 2007).

Sözleşmeye göre halkların somut olmayan kültürel mirasları “Dil, Gösteri Sanatları, Toplumsal Uygulamalar Ritüeller ve Festivaller, Halk Bilgisi, El Sanatları Geleneği” olmak üzere 5 farklı kategoride toplanmıştır.

Bu kategorileri sırasıyla açıklamak gerekirse dil aktarılmasında efsane, masal, ağıt, ninni gibi anlatı türleri; gösteri sanatlarında Karagöz, Meddah, Orta Oyunu gibi tiyatro türleri, halk müziği ve halk oyunları; toplumsal uygulamalar, ritüeller ve festivallerde doğum, sünnet, evlenme gibi geleneksel uygulamalar; halk bilgisinde halkların kültürel yapı içerisinde

oluşturdukları evren ve doğa ile ilgili uygulamalar; el sanatları geleneğinde seri üretimin söz konusu olmadığı usta çırak ilişkisine dayanan geleneksel meslekler ele alınır.

Bu tez çalışmasındaki etkinliklere bakıldığında Türk Halı Desenlerindeki İşlemelerin İncelenmesi, Türk Kahve Fincanlarındaki Desenlerin İncelenmesi, Farklı Kültürlerdeki Halıların Geometrik Motiflerinin Tanımı, Desenlerdeki Dönüşümler, Geometrik Dönüşümler ve Talavera Fayansları etkinlikler, UNESCO tarafından belirlenen somut olmayan kültürel miras kategorilerinden olan el sanatları geleneğine girmektedir. Bu etkinliklerde seri üretimin söz konusu olmadığı geleneksel el sanatlarına dikkat çekilmiş, bilgi verilmiş ve farkındalık kazandırılmıştır. Kabile dövmeleri dönüşümleri etkinliğinde ise Türk kültüründen ayrı olarak farklı bir kültür ile ilgili evren ve doğa ile ilgili uygulamalar el alınmış, bu kültürün halk bilgisine yönelik farkındalık kazandırılmıştır. Ayrıca her etkinlikte giriş bilgilerine yer verilerek dil (yazılı anlatımlar) uygulamalarına da başvurulmuştur. Bahsedilen somut olmayan kültürel miraslar dönüşüm geometrisi konusu ile etkinlikler dahilinde birleştirilmiş, öğrencilerin nasıl katılım sağladıkları ve yorumladıkları bu çalışmada araştırılmıştır.

Diğer etkinliklerden olan Dönen ve Yansıyan Çizgi Örüntülerinde kültür ile bağlantı yapılmamış, öğrencilerin dönüşüm geometrisi uygulamalarına nasıl katılım sağladıkları ve yorumladıkları matematiksel boyutta araştırılmıştır. Kültürel oyunlardan olan Alquerque ve Bilardoda ise oyunların kültürel geçmişlerine yönelik bilgi verilmiş, öğrencilerin bu oyunları dönüşüm geometrisi penceresinden yorumlayıp, katılım sağladıkları görülmüştür.

5.1.2. Değerler

Değerler bireylerin davranışlarına yön veren ve davranışlarını belirlemede kullanılan ölçütler, kendi ideal yaşam tarzlarını ifade eden genel ilkelerdir (Karaköse ve Altınkurt, 2009). MEB Temel Eğitim Genel Müdürlüğü (2018) tarafından hazırlanan ortaokul müfredatında yer alan halk kültürü dersinde öğrencilere kültürel değerlerin yaşatılmasının önemi ve bu değerlerin korunarak, yerelliklerini ve ulusallıklarını çağdaşlıkla kaynaştırma bilinci kazandırma amaçlanmıştır. Bu programda önerilen, öğrencilere kazandırılması istenen kök değerler “adalet, dostluk, dürüstlük, öz denetim, sabır, sevgi, sorumluluk, vatanseverlik, yardımseverlik” olarak belirtilirken; bu kök değerlere ek olarak kazandırılması istenen diğer değerler “aile birliğinde önem verme, alçak gönüllülük, çalışkanlık, dayanışma, duyarlılık/kültürel mirasa duyarlılık, estetik, güven, merhamet, misafirperverlik, paylaşma, tasarruf ve vefa” olarak belirtilmiştir. Bu değerler her ne kadar halk kültürü dersi müfredatında yer alsada da toplumda her daim her yaşta insan tarafından korunup yaşatılması gereken değerlerdir.

Bu araştırmada öğrencilerin milli kimliklerinden olan halı desenleri, işlemeler, Türk kahvesi ve fincan desenleri gibi öğelere yer verilmiştir. Ayrıca farklı kültürlerle ait halı, fayans desenleri, dövme desenleri gibi kültürel öğeler de dahil edilmiştir. Böylece öğrenciler kendi milli kimliklerini merkeze koyup, etrafına da farklı kültürlerle ait öğeler koyarak kendi kültürlerini konumlandırabilme fırsatı elde etmişlerdir. Bahsedilenlere ek olarak birçok ulus tarafından bilinen ve yüzyılları aşkın geçmişı olan Alquerque ve Bilardo gibi oyunlar ile evrensel boyuttaki öğelere yönelik farkındalık kazanmışlardır.

Değerler bazında inceleme yapıldığında Türk Halı Desenlerindeki İşlemelerin İncelenmesi etkinliğinde, ilk soruda öğrenciler estetik (%80), çalışkanlık (%80) kültürel mirasa duyarlılık (%20) ve sabır (%20) değerlerini deneyimlemişlerdir. Etkinlikteki son soru için 3 öğrencinin yorum yaptığı; bu öğrencilerin de estetik (%66,6), kültürel mirasa duyarlılık (%33,3) ve öz yeterlilik (%33,3) değerlerini deneyimledikleri görülmüştür. Ayrıca öğrenciler kendi halı desenlerini de oluşturmuşlar, bu süreçte hem kültürel mirasa duyarlılık hem de estetik değerlerini deneyimlemişlerdir. Sonuç olarak bu etkinlikte en çok estetik ve çalışkanlık değerinin deneyimlendiği ve ön planda olduğu görülmektedir.

Türk Kahve Fincanındaki Desenlerin İncelenmesi etkinliğinde sevgi (%100), misafirperverlik (%20) ve kültürel mirasa duyarlılık (%20) değerlerinin deneyimlendiği görülmüştür. Desenlerdeki Dönüşümler, Geometrik Dönüşümler ve Talavera Fayansları etkinliklerinde ise öğrencilere kişisel sorular sorulmamıştır. Kendilerine desenler verilmiş ve bu desenlerdeki dönüşüm türleri üzerine sorular sorulmuştur. Bu etkinlikler ile öğrencilere estetik değeri kazandırılmak istenmiştir.

Kabile Dövmeleri Dönüşümleri Etkinliğinde, kişisel sorulara yer verilmiştir. Öğrenciler kendileri için önemli olan yerler, hobileri, kendilerini temsil eden hayvanlar, kendilerini en iyi yansıtan renkler ile ilgili kişisel bilgiler verdiler. Bu bilgileri verirken sevgi değerini deneyimlendikleri görülmüştür. Bunun dışında öğrencilerin ilk soruda verdikleri “ailem, sevdiklerimin yanı, evim” gibi cevaplar aile birliğine önem verme, bir öğrencinin verdiği “ay yıldız” cevabı ile de “vatanseverlik” değerinin hissedildiği görülmektedir. Kişisel dövmelerini oluşturan öğrenciler ise estetik değerini deneyimlemişlerdir.

Türk milli eğitiminin temel amaçlarına göre ülkemizdeki genç kuşakların daha mutlu ve sağlıklı bir hayat sürdürebilmeleri için kendi kültürlerini ve bu kültürün dahil olduğu ortamı tanımaları gerekir. Buna ek olarak, öğrenciler kendi milli kimliklerini de merkeze koyup evrensel değerler hakkında bilgi sahibi olmalı ve kendi kültürlerinin yerini farklı kültürler içinde konumlandırabilmelidir.

D'Ambrosio (2007) etnomatematiğin eğitim için iki temel amacının bulunduğunu belirtmiştir. Bunlardan ilki yaratıcılığı desteklemek, kişilerin kendi potansiyellerini görmelerine yardımcı olmak ve kendi yetenekleri dahilinde ulaşabilecekleri en yüksek performans düzeyine çıkmayı ele alır. İkincisi ise vatandaşlık bilinci oluşturma, değerlerin aktarımı ve toplum içindeki hak ve görevleri anlamayı ele alır. Bu çalışmada kendisi de bir öğretmen olan araştırmacı öğrencilerle tartışma ve paylaşma ortamı oluşturarak, yalnızca matematik ile ilgili değil, matematik ve toplumsal değerlere yönelik de farkındalık kazandırmak istemiştir.

5.1.3. Matematiksel içerik

Bu çalışmada kültürel bağlam dahilinde, öğrenciler dönüşüm geometrisi etkinliklerine katılım sağlamışlardır. Bulgular kısmı incelendiğinde bir desen için öğrenciler yer yer aynı yorumları yaparken, başka bir desen için birbirlerinden oldukça farklı yorumlar yapmışlardır. Desenlerdeki dönüşümler etkinliğinde tablo halinde verilen cevaplar arasında çok sayıda farklılıklara rastlanırken, Türk kahve fincanındaki desenlerin incelenmesinde ise tablo halinde verilen öğrenci cevaplarının birbirleriyle oldukça tutarlı olduğu görülmektedir.

Elde edilen bulgular dahilinde, desenlerin karmaşılaşması öğrencilerin cevaplarının birbirlerinden farklılık göstermelerine neden olurken, desenlerin basit ve sade olması öğrencilerin kesin ve net cevaplar vermelerini sağlamıştır. Örneğin, Türk fincanındaki desenlerin incelenmesi etkinliğinde, ikinci görsel için bütün öğrenciler yansıma cevabını vermiştir. Desenler karmaşılaştıkça da öğrenciler farklı kısımlara odaklanıp farklı yorumlarda bulunmuşlardır. Desenlerdeki dönüşümler etkinliğindeki dönme açılarını bulma kısmında 1. desen için Hülya ve Öykü tek bir dörtgensel bölgeye odaklanıp 360^0 'yi 8'e bölerek dönme açısının 45^0 olduğunu; Çiğdem ve Zehra tek bir dörtgensel bölgeye odaklanıp 360^0 'yi 4'e bölerek ve dönme açısının 90^0 olduğunu; Umut 4 adet dörtgensel bölgeye odaklanarak dönme açılarının 90^0 , 180^0 ve 270^0 olduğunu belirtmiştir. Sonuç olarak, öğrencilere sade görsellerin gösterilmesi net cevapları alınmasını sağlarken, desenler karmaşılaştıkça öğrenciler farklı kısımlara odaklanıp farklı yorumlarda bulunmuşlardır.

Dönen ve yansıyan çizgi örüntüleri etkinliğinde öğrencilerden koordinat düzlemi üzerinde kendi geometrik şekillerini oluşturup yansıma, dönme ve öteleme dönüşümlerini ayrı ayrı uygulamaları, görüntü oluşturmaları ve oluşan görüntünün koordinatlarını belirtmeleri istenmiştir. Bütün sayısal öğrencilerinin bu dönüşümler için ön görülen cebirsel kuralları bildikleri gözlenmiştir. Ancak yabancı dil öğrencisi olan Hülya'nın matematiksel kuralı bilmediği için bu çalışmayı yapamayacağını belirttiği görülmüştür. Öğrencilerin ezbere bilgiyi

uyguladıkları, formülleri soruların cevaplarına ulaşmak için kullandıkları ve formülü karıştırırlarsa dönüşümü uygulayamayacakları tespit edilmiştir.

Öğrencilerin yansıma ve öteleme dönüşümlerini uygularken zorluk çekmedikleri fakat dönme dönüşümünde kafa karışıklıkları yaşadıkları görülmüştür. Bütün öğrenciler dönme dönüşümünün cebirsel kuralını bilmektedir. Fakat kuralı bilmenin dönüşümü uygulamada yetersiz kaldığı görülmüştür. Örnek vermek gerekirse Öykü dönme dönüşümün kuralını bildiği halde, çizdiği şeklin gerçek halinin koordinatları ve dönme dönüşümü ile oluşan görüntüsünün koordinatları arasında belirttiği kurala göre uyum sağlamayan kısımların olduğu görülmüştür.

Koordinat düzleminde bütün öğrencilerin sıralı ikililerin yerini belirleme konusunda sorun yaşamadığı ve saat yönünde 90^0 dönme ile saat yönünün tersi 270^0 dönme vb. durumları bildikleri gözlemlendi. Öğrencilerden Umut'un hiçbir dönüşüm sonucu oluşan görüntüyü koordinat düzleminde çizerek göstermediği, kız öğrencilerin hepsinin ise öteleme ve yansıma dönüşümü ile oluşan görüntüyü çizerek gösterdiği fakat hiçbirinin dönme dönüşümü sonucu oluşan görüntüyü çizerek göstermedikleri gözlemlendi. Öğrenciler dönme dönüşümü için sadece kurala göre koordinatlarda ne gibi değişiklikler olduğunu yazarak belirttiler. Sonuç olarak öğrencilerin dönme dönüşümünde diğer dönüşümlere göre zorlandıkları tespit edildi.

Yansıma dönüşümü ile ilgili olarak, Talavera fayanslarındaki dönüşümler etkinliğinde bütün öğrencilerin şekillerin ayna görüntüsünü bildikleri gözlenmiştir. Öğrencilerden Hülya ayna yansıması ile nasıl bir görüntü oluşacağına yönelik gösterimlerde bulunmuştur. Diğer öğrenciler yalnızca sözel olarak "şekiller ters döner" yorumunu yapmışlardır.

Dönüşüm geometrisi ile ilgili çalışmalar incelendiğinde, Ada ve Kurtuluş'un (2010) yürüttüğü çalışmada 126 katılımcıdan %75'inin öteleme hareketi içeren işlemsel sorulara, %35'inin ise dönme dönüşümü içeren işlemsel sorulara doğru cevaplar verdiği ve öğrencilerin dönme dönüşümü ile ilgili hatalar yaptığı görülmüştür. Bu hatalar dönme dönüşüm formülünün yanlış uygulanması, işlemsel hatalar, yanlış grafik çizme olarak sıralanmıştır. Yürütülen bu tez çalışmasında da bütün öğrencilerin kuralı bilmelerine rağmen dönüşüm formülünü yanlış uyguladıkları ve dönme dönüşümü ile oluşan görüntünün koordinatlarını tespit edebilmelerine rağmen görüntüyü koordinat düzleminde gösterme eğiliminde olmadıkları tespit edilmiştir.

Bundan ayrı olarak Ada ve Kurtuluş'un (2010) yürüttüğü çalışmaya katılanların %16'sı öteleme dönüşümü ile ilgili kavramsal sorulara, %10'u da dönme dönüşümü ile ilgili kavramsal sorulara doğru cevaplar vermiştir. Görlmektedir ki öğrencilerin performansları kavramsal sorularda işlemsel sorulara göre daha düşük seviyede kalmaktadır. Sonuç olarak

öğrencilerin öteleme ve dönme dönüşümü ile ilgili cebirsel anlamları bildikleri fakat bu dönüşümlerin geometrik anlamlarını anlayamadıkları görülmüştür.

Bu tez çalışmasında da öğrencilerin ötelemeyi, dönme hareketine göre daha iyi anladıkları görülmüştür. Yansıma ve öteleme konusunda sorun yaşamayan öğrencilerin ötelemeli yansıma hatalar yaptığı gözlenmiştir. Zehra ve Öykü farklı kültürlerin halı desenlerindeki dönüşüm geometrisinin incelendiği etkinlikte, kendi oluşturdukları desenlerde yalnızca öteleme hareketi olmasına rağmen ötelemeli yansıma olduğunu belirtmişlerdir. Bunun dışında Talavera fayanslarındaki dönüşümlerin incelendiği etkinlikte yansıtılan bir fayans deseninin yukarı doğru kaydırılmasındaki dönüşümün sorulduğu soruda öğrencilerden yalnızca Çiğdem'den ötelemeli yansıma olduğuna dair yanıt alınmıştır. Bu gibi yanlış durumların ortaya çıkmasının nedeni ise geçmiş geometrik konulardan süregelen kavramsal yanlış ve hatalardan ileri gelmektedir. Bu kavramsal yanlışlar ve hatalar dönüşüm geometrisinin, özellikle dönme dönüşümün öğrenilmesinde zorluklar yaratmaktadır (Ada ve Kurtuluş, 2010).

Bahsedilenlere ek olarak kültürel geçmişi olan oyunlarla da öğrenciler oyunlardaki dönüşüm geometrisini keşfetme olanağı elde ettiler. Umut, Alquerque oyununu ortaokul yıllarından beri bilmesine rağmen ilk defa matematikle ilişkilendirdiğini ve kendisi için farklı bir tecrübe oluşturduğunu belirtti. Diğer öğrenciler ise Alquerque ile ilk defa tanışarak oyundaki dönüşüm geometrisini keşfetme üzerine incelemeler yaptılar. Bütün öğrenciler oyundaki dönüşümlere yönelik fikirler belirterek oyun ve matematik ilişkisi üzerine farkındalık kazandılar.

Benzer olarak, öğrencilere desenleri işleyen kişilerin matematik yaptıklarının farkında olup olmadıkları yönündeki soruya bütün öğrencilerin desenleri işleyenlerin yaptıkları işte matematiğe yönelik farkındalıklarının bulunmadığını düşündükleri gözlemlendi. Bu çalışmada da Umut örneğinde olduğu gibi, öğrencilere bildikleri üzerinden matematiksel farkındalık kazandırıldı. Stathopoulou ve diğerleri (2015) öğrencilere tarihi, sosyal ve kültürel içeriklerde yer alan matematiği keşfetme amaçlı sunulan imkanların, her bir öğrencinin derslerde eleştirel düşünme ve karar verme süreçlerine dahil olmalarını sağlayacağını belirtmiştir.

Bilardo oyununda, öğrencilerin topun bilardo masasının kenarına çarpması sonucu oluşan yansıma dönüşümü ve yansıma açısı kavramlarını keşfetmeleri amaçlanmıştır. Ancak öğrenciler istenen yansıma dönüşümü ile ilgili değil, öteleme ve dönme hareketi ile ilgili yorumlarda bulundular.

Matematiğin doğası ile ilgili algıların zorlandığı etkinliklerde, öğrenciler matematik alanındaki kesinlik ve sınırlılıklarla ilgili sorgulamalar yaşarlar. Bu tür etkinlikler, öğrencilerin

günlük hayatları ve bilim (matematik) arasında yumuşak geçişleri sağlar (Basu, Calabrese ve Barton, 2007; Akt: Stathopoulou ve diğerleri, 2015). Ayrıca bilimin (matematiğin) bir topluluk içerisinde kullanışlılığı yüksek olan kaynaklar ve çoklu içerikler arasındaki uzlaşmayı nasıl sağladığını, bir içeriği öğrenme sürecinde nasıl kullanıldığını görmüş olurlar.

Geometrinin çeşitli disiplinlere uygulanması üzerine araştırmalar, etnomatematik fikirlerini ve sanat kullanımını öğrenme ve öğretme sürecine dahil eden, öğrencilerin aktif katılımını sağlayan yeni eğitimsel durumlardır. Ulaşılan dijital teknoloji, günlük hayattan öğeler gibi kaynaklar matematik öğrenimi ve öğretiminde kültürel, politik ve sosyal yayınlarla birleştirilebilir. Böylece matematiğin zenginleştirilmesi ile öğrencilerin matematiği kavrama ve algılama durumları zorlanır. Öğrenciler matematiğin hayatın farklı alanlarında sürekli dönen bir yörünge gibi nüfuz ettiğini, kendi hayatlarında ve sosyal gereksinimlerinde bulunduğunu görebilmelidir (Stathopoulou ve diğerleri, 2015).

5.1.4. Matematiğin evrenselliği

Matematiğin evrenselliğini Bishop (1988a, 1988b) altı kategoride tanımlamış ve bu kategorileri her kültürün matematik içeren aktivitelerinde değişken oranlarda görüldüğünü belirtmiştir. Bu kategoriler sırası ile sayma, yer bulma, ölçme, dizayn, oyun ve açıklama olarak sıralanır.

Detaylı olarak incelendiğinde ise sayma, soyut olguları sistematik yolla karşılaştırma ile ilgilidir. Yer bulma, kişilerin uzamsal çevresi ve bu çevreyi model, şema, çizim, kelime veya diğer yollarla anlamlandırıp sembolleştirmeleri ile ilgilidir. Ölçme, karşılaştırma ve sıralama amaçlı miktarları ölçmeyi, ölçme araçları kullanmayı ele alır. Dizayn, nesneler veya kişilerin uzamsal çevresindeki herhangi bir kısım için bir şekil veya desen oluşturmayı, incelemeyi ele alır. Oyun, oluşturulmuş bir çerçeve içinde oyunlara katılma ve planlar yapmayı ele alır. Açıklama, bir olgunun oluşumuna yönelik yollar bulma ve bu yollara nasıl ulaşıldığını başkasının da görmesini sağlama eylemidir.

Bu çalışmada bulunan Türk halı desenlerindeki işlemlerin incelenmesi, Kahve fincanlarındaki desenlerin incelenmesi, Farklı kültürlerin halılarındaki geometrik motiflerin tanımı, Desenlerdeki dönüşümler, Kabile dövmeleri dönüşümleri ve Geometrik dönüşümler ve Talavera fayansları etkinlikleri “dizayn etme” kategorisi ile bağdaştırılmıştır. Bishop (1988b) dizayn etme etkinliğinin, bütün kültürlerin kendi ev hayatları, ticaret, oyun, dini ve süsleme amaçları ile oluşturdukları üretim nesneleri, el sanatları ve teknolojiyi ele aldığını belirtmiştir. Ayrıca, bütün kültürlerde yer alan dizayn etmenin önemli bir bölümü genellikle

doğadan gelen kaynakların halk içinde kullanışlı olan nesnelere dönüşümünü ele alır. Desenlerin türü kişilerin ihtiyaçları ve elde bulunan kaynaklara göre çeşitlilik gösterir.

Bishop (1988a, 1988b) dizayn etme içeriğine alınabilecek uygulamaları dizayn, şekil, form, soyutlama, estetik, şekillerin özellikleri, süsleme, simetri, oran, eşlik, benzerlik olarak tanımlamıştır. Bu çalışmada da Türk kültürü ve farklı kültürlerle ait üretim nesneleri, el sanatları, motifler ve desenlerdeki dönüşüm geometrisini araştırmaya yönelik etkinlikler uygulanmıştır. Ayrıca öğrenciler iki etkinlikte ele alınan kültürel öğeye göre kendi orijinal desenlerini oluşturmuşlardır.

Dizayn kategorisinin dahil olduğu çeşitli araştırmalar mevcuttur. Afrika halklarının geometrik geleneklerini içeren “Africa Counts” (Zaslavsky, 1973) kitabında dekoratif örüntüler evlerdeki detaylı çizimleri gösteren mimari içindeki saklı matematik anlatılmıştır. Etnomatematik alanından olan bu çalışma Gerdes (2005) tarafından genişletilmiştir. Eglash (1999) fraktalların dahil edildiği desen süreçleri ile ilgilenecek rüzgarı engelleyen çitler, halkın geleneksel çizgisi dahilindeki ev desenleri, mücevherat, sanat ve dini uygulamalara kadar birçok içeriği incelemiştir. Böylece, etnomatematik kuramı temelli incelemeler yapan Eglash (1999), farklı uygulamaları matematiksel pencereden incelemeye imkan yaratmıştır.

Stathopoulou (2007) iki zanaatkarın bir evin yüzeyini dekore etmelerinde kullandıkları matematiksel uygulamaları Yunanistan’ın Chios adasındaki Pyrgi kasabasında yürüttüğü araştırma ile incelemiştir. Bu çalışma ile profesyonel içerik (matematik), tarih ve halkın kültürü analiz edilmiştir. Daha sonra Stathopoulou ve diğerleri (2015) evlerin çatısında dekorasyon olarak kullanılan “xysta” Yunan dekorasyon geleneğini dönüşüm geometrisi dahilinde araştırmıştır. Araştırmadaki temel amaçlardan biri, matematiğin insan etkinliği ürünü ve tüm kültürlerle ilişki içerisinde olan bir disiplin olduğunun öğrencilere fark ettirilmesidir. Çalışma sürecinde öğrenciler Xysta desenlerindeki motifleri, simetri eksenlerini bulup kendi orijinal desenlerini oluşturmuşlardır. Sonuç olarak öğrenciler, evlerin yüzeyinde bulunan resimleri ve zanaatkarların oluşturdukları desenleri inceleyerek bu desenler içindeki matematiği araştırmışlardır. Etnomatematik temelli çalışma yapan öğrenciler, Bishop’un (1988a, 1988b) evrensel matematik ilkelerindeki “dizayn etme etkinliği” boyutunda çalışmışlardır.

Çalışmada kullanılan Alquerque ve Bilardo etkinlikleri oyun kategorisine girerken, Dönen ve yansıyan çizgi örüntüleri etkinliği de yer bildirimleri kategorisine girmektedir. Bishop (1988a, 1988b) oyun kategorisini oyun oynama, eğlenme, plan yapma, strateji geliştirme, yarışma, öngörü, tahmin olarak tanımlarken; yer bildirimleri kategorisini yol tarifi, koordinatlar, sağ/sol, alt/üst, ön/arka, pusula göstergeleri olarak tanımlamıştır.

Alquerque ve Bilardo oyunları ile öğrenciler oyuna dahil olmuş, planlar yapmış, stratejiler geliştirmiş ve tahminlerde bulunmuşlardır. Dönen ve yansıyan çizgi örüntüleri etkinliğinde ise kendi geometrik şekillerini koordinat sisteminde göstermişler, çizdikleri şekillerin köşelerinin koordinatlarını belirlemişler, uygulanan farklı dönüşümler ile şekillerin koordinatlarındaki ve bulundukları konumdaki değişimleri açıklamışlardır.

D'Ambrosio (1985) ve Bishop'un (1988b) matematik dahilindeki sosyokültürel içeriği ele alan araştırmaları oldukça ses getirmiştir. Bu çalışmalar başlarda birçok matematik eğitimsi tarafından kabul görmemiştir. Ancak günümüzde matematik ve matematik eğitiminin kültürden ayrılamayacağı düşüncesi hakimdir (Appelbaum ve Stathopoulou, 2015; Akt: Stathopoulou ve diğerleri, 2015). Neredeyse bütün müfredatlarda sınıflarda anlamlı matematik öğretimine önem verilmektedir.

Etnomatematik kuramını temel alan çalışmalar matematiksel bilgiyi kültür ve içerik ile birleştirmeyi ele alır. Bu yaklaşımlarla öğrenciler sadece akademik bilgiyi değil, geçmişlerinden elde ettikleri informal bilgileri okulda öğrenilen formal bilgiler ile birleştirme imkanı elde eder. Etnomatematik görüşünün matematik eğitime yaptığı en büyük katkı ise akademik matematik ile günlük yaşam deneyimleri arasında bağ kurulmasıdır (Rosa ve Orey, 2007).

5.1.5. Öğrencilerin çalışmaya katılımları ve çalışma ile ilgili yorumları

Motivasyonu bir davranışı uyandıran, yön veren ve devam etmesini sağlayan içsel durum olarak tanımlanır. Bir kişide oluşan motivasyon içsel veya dışsal kaynaklı olabilir. İhtiyaç duyma, ilgi çekme, merak, eğlenme gibi durumlar içsel motivasyonu sağlarken, ödül ceza gibi durumlar ise dışsal motivasyon sağlar. İçsel motivasyon sahibi kişiler yaptıkları işten zevk alırken, dışsal motivasyon odaklı kişiler yapılan iş ile değil, varılacak sonuç ile ilgilenir. Doğal bir eğilim olarak gelişen içsel motivasyon bireylerin kişisel ilgi ve becerilerinin doyum noktasına ulaşmasında etkilidir (Akbaba, 2006).

Bu çalışmada öğrencilerin ilgisini çekeceği, meraklarını uyandıracığı, yaparken hem eğlenip hem de öğrenecekleri düşünülen dokuz etkinlik hazırlanmıştır. Ryan ve Deci'ye (1984; Akt: Akbaba, 2006) göre merak uyandırma ve öğrencileri istekli hale getirme içsel motivasyonu ve güdülenmeyi artırır. Öğrencilere yeni, beklenmedik ve şaşırtıcı durumlar sunularak merak oluşturulabilir ve öğrenci güdülenir.

Öğrencilerin karşılaşılan problem durumları karşısında farklı tepkiler vermelerinde (istekli/isteksiz olma, çözüm üretici olma, problemlerden kaçma vb.) etkili olan motivasyon, bireyin bir davranışı gerçekleştirmek için istekli hale gelmesinde önem taşır ve kişilere enerji

verir. Bu çalışmada öğrenciler katılım sağladıkları etkinliklere farklı tepkiler vermişlerdir. Bir öğrencinin ilgi çekici bulduğu, yapmaya istek duyduğu bir etkinliği başka bir öğrencinin beğenmediği veya yapmak için kendini zorladığı gözlenmiştir. Yazıcı'ya (2009) göre öğrencilerin kişisel gelişimleri ve farklılıkları motivasyonlarında etkilidir.

Çalışmaya başlamadan önce öğrencilere çalışma ile ilgili bilgiler verilmiş ve kendilerinden gönüllü olarak çalışmaya katılma izinleri alınmıştır. Çalışma dört sayısal öğrencisi ve bir yabancı dil öğrencisi ile yürütülmüştür. Yabancı dil öğrencisi seçmenin nedeni ise kültürel içeriklerin çalışmanın temel kısmını oluşturması ve öğrencinin yapacağı yorumların araştırılmak istenmesidir. Sayısal öğrencilerin hepsi matematik dersini sevdiklerini belirtirken, 2 öğrenci kendini bu derste oldukça yeterli görmekte, 2 öğrenci ise kendini çok da yeterli görmemekte ancak istedikleri başarı seviyesine ulaşmak için gayret gösterdiklerini belirtmişlerdir.

Öğrencilerin kendi yetenekleri hakkında fikir sahibi olması, neyi yapıp neyi yapamayacağını bilmesi önemlidir. Öğrencilere yeteneklerini keşfedecek fırsatlar tanınması önemlidir. Öğrenciler içlerindeki güçlerin farkına varmaları için desteklenmelidir (Akbaba, 2006). Yabancı dil öğrencisi olan Hülya çalışmaya oldukça büyük ön yargılarla katılmış, işlemsel kısımlar olduğu takdirde işlemleri yapamayacağını sıkça belirtmiştir. Ancak çalışmadaki “Dönen ve yansıyan çizgi örüntüleri” dışındaki bütün etkinliklere katılarak matematik alanında kendi yeteneklerini keşfedebileceği fırsatlar elde etmiştir. Öğrencinin belirtilen etkinliği yapmak istememesinin nedeni ise dönüşüm formüllerini bilmemesidir. Diğer öğrenciler ise bütün etkinliklere katılmıştır.

Öğrencilerden Çiğdem, Zehra ve Öykü etkinliklerdeki okuma kısımlarında sıkıldıklarını belirtmişler ve bunun nedeninin sayısal öğrencisi olmalarından ileri geldiğini söylemişlerdir. Belirtilen öğrencilerde sayısal öğrencisi olmanın okuma ile ilgili etkinliklere katılımda negatif etki yarattığı yönünde algı olduğu gözlenmiştir. Ancak sayısal öğrencisi olan Umut ise benzer yorumlarda bulunmamış; yalnızca Türk kültürü değil, farklı kültürlerle yönelik de bilgiler aldığını, matematik ve kültür ilişkisini gördüğünü, bilgilendiğini sözel olarak belirtmiştir. Hülya da okuma kısımları ile ilgili sıkıldığına yönelik yorumda bulunmamış, bu kısımların bilgi verici olduğunu belirtmiştir.

Organizma farklı uyarıcılara farklı tepkilerde bulunmaktadır. Çevresel koşullara ve bireylerin psikolojik durumlarına göre bazı uyarıcılar daha dikkat çekicidir ve bu uyarılar birey tarafından seçilerek algılanır (Akbaba, 2006). Bu çalışmada da öğrencilerin ortak beğendikleri ve kişisel deneyimlerine bağlı olarak ayrı ayrı dikkatlerini çeken etkinlikler olmuştur. Öğrenciler tarafından en çok beğenilen ve dikkat çeken etkinliğin “Kabile

Dövmeleri Dönüşümleri”, sonrasında ise “Türk Kahve Fincanındaki Desenlerdeki Dönüşümler” etkinliği olduğu belirlenmiştir. Dövme içeren etkinliğin en çok beğenilen etkinlik olmasının sebebi olarak katılımcıların yaşları itibarıyla kendilerine çekici gelmesinin etken olduğu, araştırmacı tarafından gözlenerek elde edilen bir sonuçtur. Hülya’nın Alquerque oyununu da beğendiği ve kişisel telefonuna indirip oynamak istediği, Umut’un ise bu oyunu ortaokul yıllarından bildiği ve tekrar görmenin kendisinde olumlu etki yarattığını söylediği gözlenmiştir. Öykü ise kendi hobi alanına girmesinden dolayı “Desenlerdeki Dönüşümler” etkinliğini beğendiğini belirtmiştir.

Öğrencileri içsel olarak motive eden etkinliklerin en az dört özellik taşıması gerekmektedir. Buna göre uğraştırıcı, hedeflere ulaşmanın zor olduğu ve başarıya ulaşmanın garantilenmediği, öğrencilerin kendi öğrenmeleri üzerinde güç sahibi olduğu etkinlikler; merak uyandırıcı, yeni, şaşırtıcı; estetik değer içeren yani duygusal olarak öğrencileri harekete geçiren ve estetiği, güzelliği içinde barındıran etkinlikler öğrencileri içsel olarak motive etmede etkili olan faktörlerdir (Akbaba, 2006). Bu çalışmada öğrencilerin hobi veya ilgi alanına giren, geçmişten bilgi sahibi oldukları, meraklarını uyandıran etkinlikler ilgi görmüştür.

Bunlara ek olarak bu çalışmada, öğrencilere günlük yaşamda bulunan matematiği görme ve keşfetmeye yönelik farkındalık kazandırma ulaşılmak istenen amaçlardan biridir. Öğrencilere etkinliklerin sonunda günlük yaşamda karşılaştıkları desenlerde dönüşümlere dikkat edip etmeyecekleri sorusu yöneltilmiştir. Bu soruya öğrencilerden farkındalık kazandıklarına ve dikkat edeceklerini düşündüklerine yönelik olumlu cevaplar alınmıştır. Bunun dışında, öğrencilere desenleri yapan kişilerin yaptıkları işte matematiği kullandıklarının farkında olup olmadıklarına yönelik soru sorulmuştur. Öğrencilerin hepsinden kişilerin yaptıkları işleri bilmelerine rağmen içindeki matematiği bilmediklerine yönelik cevaplar alınmıştır.

Stathopoulou ve diğerlerinin (2015) yürüttüğü çalışmada ev duvarlarına dekorasyon amacı boyama ile desenler yapan zanaatkarlara yaptıkları işte matematik kullandıklarının farkında olup olmadıkları sorulmuştur. Pergel ve cetvel kullanarak ölçümler yapsalar da zanaatkarların formal matematiksel ölçümlere göre cevap veremeyecekleri, kullandıkları dönüşümleri bilmedikleri ve ustalık çıraklık ilişkisi ile kendilerini yetiştirdikleri sonucu elde edilmiştir.

Matematiksel bilgiler zaman içerisinde birikerek nesilden nesile aktarılan bir sözel kurala dönüşebilir (Katsap ve Silverman, 2008). Elbise diken bir kadın, annesinden öğrendiği informal bilgiler ile simetri, üçgen, kare gibi geometrik şekilleri elbise dikmede kullanabilir.

Bu kişiler akademik matematik ile yaptıkları işteki saklı matematiği açıklayamayabilirler. Ancak şu da bir gerçektir ki matematik eğitimi alan veya matematikle uğraşan kişiler de matematiksel işlemlerin, örüntülerin ve yapıların, bir toplum içerisinde yaşayan ve çalışan kişiler tarafından da geliştirildiğini önemsemeyebilir veya ihmal edebilir.

Bu çalışmaya katılan öğrencilerde matematiğin sayısal bir ders ve işlemlerden ibaret olduğuna yönelik bir algı tespit edilmiştir. Katılım sağladıkları dokuz farklı etkinlik ile öğrenciler matematiğin yalnızca işlemlerden ibaret olmadığını, farklı içeriklerde de bulunduğunu keşfetme olanağı elde etmişlerdir. Çalışmaya katılan öğrencilerden hiçbirinin daha önce kültür ve matematiğin birleştirildiği bir etkinliğe katılım sağlamadıkları belirlenmiş ve bu çalışma ile kendilerine yeni bir deneyim kazandırılıp, farkındalık yaratılmıştır.

5.2. Çalışmanın Alan Yazısına Katkısı

Etnomatematik alanında yapılan çalışmalar incelendiğinde Türkiye’de ve daha geniş açıdan dünyada bu alanda yapılmış çalışmaların oldukça az olduğu görülmektedir. Türkiye’nin kültürel açıdan oldukça zengin bir ülke olması, ancak matematik ile kültürel içeriklerdeki matematiği keşfetmeye yönelik çalışmaların yeterli sayıda olmaması ikilem yaratmaktadır (Aktuna, 2013). Bu tez çalışması ülkemiz için etnomatematik ile bağlantılı yeni matematik uygulamaları ve yöntemleri keşfetme, farkındalık kazanma adına bir örnek oluşturabilir.

Bu çalışma kültür ve matematiği birleştirme açısından farklı uygulamalar sunmaktadır. Etkinlikler incelendiğinde farklı geleneksel öğelerin kullanıldığı ve bu öğelerdeki saklı matematiğin araştırıldığı görülmektedir. İki kültürel geçmişi ve tarihi olan oyun da bu çalışmada kullanılmıştır. Öğrenciler alışık olmadıkları türde etkinliklere katılım sağlayarak matematik ve kültürel öğelerin nasıl beraber kullanılabileceğini görmüş, tecrübe etmişlerdir. Kendilerini çevreleyen dünyadaki saklı matematiği keşfetmeye (D’Ambrosio, 1995), matematiğin de müzik, sanat, edebiyat ve diğer bilimler gibi insan ürünü olduğuna (İzmirli, 2011) yönelik farkındalık kazanmışlardır.

Bu çalışmada Anadolu’daki kültürel öğeler dışında farklı kültürlerden öğeler de kullanılmıştır. Öğrenciler dönüşüm geometrisine farklı bir açıdan bakarak kültürel bilgilerle matematiksel bilgiyi birleştirme, kendi kültürleri ve farklı kültürleri arasındaki benzerlikleri farklılıkları da görerek, saklı matematiği keşfetme imkanları elde etmişlerdir. Etnomatematik görüşlerinin okul uygulamaları dışında matematiğe dahil edilmesi hibrid (üçüncü) alanı olarak adlandırılır (Moje ve diğerleri, 2004). Hibrid alanı geleneksellik ile yoğurulmuş bilgiyi okul bilgileri ile birleştirir. Farklı toplulukların öğeleri arasında dolaşım alanı sağlayarak yetenek

ve uzmanlık kazanmayı ele alır. Son olarak hibrid alanı farklı kaynakların kaynaşmasını sağlayarak okul kaynaklarının sınırlarını genişletir.

Etkinlikler içindeki dönüşümleri ele almayan açık uçlu sorularda öğrencilerin verdikleri cevaplar kültürel değerlere göre yorumlanmıştır. Değerleri matematiksel-bilimsel düşünmeye, matematiksel fikirlere ve dünya üzerindeki farklı kültürlerin deneyimlerine dahil etmek, çeşitli kültürlerin matematiksel uygulamalarının farkına varmak ve bunları tanımlamak, akademik matematikle öğrencilerin deneyimleri arasında bağlantı kurmak matematik alanındaki çalışmaların temel öğeleri olarak görülmelidir. Bu öğeler matematik programı geliştirmedeki etnomatematik görüşünün de temel amaçlarıdır (Orey, 2008).

Öğrenciler geçmişten gelen deneyimlerini de kullanarak kültürel değerler, öğeler ve oyunlarla etkileşimlerde bulunmuş ve bu öğeler içindeki matematiği keşfetme imkanı elde etmişlerdir. Vygotsky'nin yapılandırmacı teoremi etnomatematik yaklaşımı ile de ilgilidir. Her iki yaklaşım öğrencinin öğrenmesinde kültürün rolünün, öğrencinin bilgi edinimini sağlamak için kültürel değerler ve öğelerle olan etkileşiminin önemini vurgular. Yapılandırmacı yaklaşıma göre öğrenciler kültürel ve matematiksel konuları öncelikle çevrelerinden öğrenirler ve bu informal edinimleri okulda öğrenilen formal bilgilerle geliştirirler (Fouze ve Amit, 2017).

Sonuç olarak D'Ambrosio (2002) matematik eğitimi ve öğrenme sürecinde öğrencilerin yaşamlarından gerçekliklerin ve geleneksel değerlerin, öğrenme sürecine dahil edilmesi gerektiğini savunur. İnsan hayatındaki gerçekler ile ilgili olan etnomatematik görüşünün dahil edildiği bir eğitim öğretim ortamında, öğrenciler problem çözmede daha aktif roller üstlenirler (D'Ambrosio, 1987).

5.3. Gelecek Araştırmalar İçin Öneriler

Öğrenciler bu çalışmada etnomatematiksel yöntemler ile düşünme şansı elde ederek, matematikle beraber çeşitli geleneklerin kültürleri, kişisel deneyimleri ve matematiksel fikirler arasında bağlantı kurdular. Orey ve Rosa (2006; Akt: Rosa ve Orey, 2011) etnomatematiğin toplumsallığı vurguladığını ve matematiği toplumsal içerikle birleştirdiğini vurgulamıştır. Matematik dersinin temel amacı kişinin kendisi ve dahil olduğu toplumla ilgili yeni gerçeklikler keşfetme olmalıdır. Ülkemizde etnomatematik alanında yürütülen çalışmaların oldukça az olduğu görülmekte ve bu alana yönelik çalışmaların artırılması araştırmacı tarafından önerilmektedir.

Bu çalışmadaki etkinlikler, yabancı kaynaklardan alınan etkinliklerden yapılan birebir çeviriler, düzeltmeler ve pilot çalışma ile oluşturulmuştur. Matematiksel düşünme ve

uygulamalar farklı kùltùrlere göre değişiklik gösterdiği için, etkinlikler içerik yönünden incelenerek uygun görùlen kısımlar araştırmacılar ve öğretmenler tarafından seçilip, düzeltilerek belirledikleri amaçlara göre kullanılabilir (Gerdes, 2001).

Türkiye'nin kùltürel açıdan oldukça yoğun öğelere sahip bir ÷lke olmasının avantajından yararlanarak, öğretmenler ve araştırmacılar kùltürel öğelerde bulunan matematiği keşfetme ve farkına varmaya yönelik etkinlikler hazırlayabilir. Bu etkinlikler yalnızca dönüşüm geometrisi ile ilgili değil farklı matematik konularını ayrı ayrı veya beraber ele alan etkinlikler olabilir. Köklü kùltürel geçmişı olan ÷lkemizin kùltürel öğelerinin etnomatematik çalışmalarına dahil edilmesi araştırmacı tarafından önerilmektedir.

Bu çalışmada, dönüşüm geometrisinin dahil edildiği kùltürel etkinliklere 12. sınıf öğrencilerinin nasıl katılım sağladıkları ve yorumladıkları araştırılmıştır. Etnomatematik temelli yaklaşımların kullanıldığı etkinlikler farklı sınıf düzeylerindeki öğrenciler ile de çalışılabilir ve farklı yaşı gruplarının bu etkinliklere nasıl katılım sağlayıp yorumladıkları araştırılabilir. Öğrenciler bu çalışma ile dönüşüm geometrisi konusunu kùltürel içerikle kaynaşmış olarak görmüşler ve çeşitli farkındalıklar kazanmışlardır. Öğrencilere çevrelerinde bulunan matematiksel uygulamalara yönelik farkındalıklar kazandırmanın önemi bu çalışma ile gündeme getirilmiştir. Ancak matematik müfredatında bulunan farklı konular için de kùltürel içerik birleştirilebilir, öğrencilerin nasıl katılım sağlayıp yorumladıkları farklı sınıf düzeylerini ele alan çalışmalarla araştırılabilir.

Bu çalışmada etkinliklerdeki desenlerin karmaşıklılaştıkça öğrencilerin farklı kısımlara odaklandıkları ve bu kısımlara göre kişisel yorumlarda bulundukları bulgular dahilinde elde edilmiştir. Gelecek araştırmalara öneri olarak, kùltürel desenleri kullanırken sade, net ve büyük görsellere yer verilmesinin daha verimli bulgulara ulaşmayı sağlayacağı yönündedir. MEB tarafından 2018-2019 eğitim öğretim yılında kullanılmak üzere hazırlanan 8. ve 12. sınıf matematik ders kitaplarındaki dönüşüm geometrisi konuları incelendiğinde, kùltürel öğelerdeki dönüşüm geometrisini araştırmaya yönelik sorular sorulduğu ve etkinlikler hazırlandığı belirlenmiştir. Bu etkinliklerde ise görsellerin büyük ve sade olarak verildiği gözlenmiştir.

Kùltürel içeriği olan oyunlar da derslerde kullanılabilir, çünkü bu tür oyunlarda da matematiksel değerler yer almaktadır. Türkiye'deki yerel ve kùltürel oyunlar incelendiğinde oldukça fazla sayıda oyun olduğu gör÷lmektedir. Bu oyunlar içinde yer alan saklı matematiğin araştırıldığı çalışmaların ise az sayıda olduğu tespit edilmiştir. Bu alanda çalışmaların ve etkinliklerin yaygınlaştırılması araştırmacı tarafından önerilmektedir. Kùltürel içeriği olan

oyunlar öğrencilerin kendilerine güvenlerini artırmanın yanı sıra, öğrenme materyallerini basitleştirir ve dersi daha ulaşılabilir hale getirir (Fouze ve Amit, 2017).

D'Ambrosio (2001) kültürel gruplarının kendi sanatlarını eğitim alanında kullanmanın, öğrencilerin yaratıcılığını ortaya çıkarma ve geliştirmenin, kendilerine olan güvenlerini artırmanın ve kültürel onuru yaşatmanın etnomatematik programının özelliklerinden olduğunu belirtmiştir. Etnomatematik eğitimde çağdaş ve pedagojik bir trenddir. Matematik eğitimi ve öğretiminde kültürel değerlere yer verilmelidir. Fouze ve Amit'e (2017) göre etnomatematik yaklaşımı son yirmi yıldır büyük gelişim ve yayılma göstermiştir, eğitimciler ve araştırmacılar tarafından müfredata dahil edilmesi ve kullanılması önerilmektedir.

Etnomatematiksel uygulamalar, matematik öğretiminde tamamlayıcı rol üstlenirler (Nkopodi, 2001). Öğrenciler içinde matematik barındıran kültürel öge ve değerlere maruz kaldığında aslında zannettiklerinden daha çok şey bildiklerinin farkına varabilirler. Öğrenme için hevesli olurlar ve kendilerine olan güvenleri artar. Ayrıca etnomatematik uygulamaları daha karmaşık problemleri çözmelerine de yardımcı olur (Powell ve Frankenstein, 1997). Bu araştırmada bir yabancı dil öğrencisi çalışmaya dahil edilmiş ve öğrenciye kendi potansiyelini keşfetme amaçlı fırsatlar sunulmuştur. Araştırmacı tarafından, her öğrencinin kendi yeteneklerinin farkına varmasını destekleyen çalışmaların ve etkinliklerin yaygınlaştırılması önerilmektedir.

Sonuç olarak günümüzde matematik eğitimini iyileştirmede karşılaşılan zorluklar ışığında, öğrencilerin matematiksel düşünme ve kavramalarının nasıl geliştirilebileceğine, matematiği öğrenme isteklerinin ve başarılarının nasıl artırılabilirliğine, matematikte eğlenceli, ilginç ve başarılı bir öğrenme sürecinin nasıl sürdürülebileceğine yönelik sorular hep gündemdedir. Matematik dersi ayrıca öğrencilerin gözünü korkutabilmektedir. Bu sorunlara çözüm olacak öneri olarak kültür ve matematiği birleştiren etnomatematik yaklaşımı derslerde kullanılabilir.

KAYNAKÇA

Abreu, G., Bishop, A. J. ve Presmeg, N. C. (2002). *Transitions between context of mathematical practices*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

Abreu, P. H. ve Mendes, P. (2007, Eylül). *A modern implementation of an ancient game*. Learning with Games Conference, Sophia Antipolis, France. Erişim adresi: https://www.researchgate.net/publication/244484881_A_Modern_Implementation_of_an_Ancient_Game

Ada, T. ve Kurtuluş, A. (2010). Students' misconceptions and errors in transformation geometry. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 41(7), 901-909. doi:10.1080/0020739X.2010.486451

Adam, S. (2004). *Ethnomathematics in the maldivian curriculum: Trailing an implementation*. Auckland: The University of Auckland.

Akar, H. ve Yıldırım, A. (2004, Ocak). *Oluşturmacı öğretim etkinliklerinin sınıf yönetimi dersinde kullanılması: Bir eylem araştırması*. Sabancı Üniversitesi İyi örnekler Konferansı, İstanbul.

Akbaba, S. (2006). Eğitimde motivasyon. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 344-361. Erişim adresi: <http://e-dergi.atauni.edu.tr/ataunikkefd/article/view/1021004106>

Aksoy, H. H. ve Altındağ, M. (2005). *Eğitimde araştırma yöntemleri*. Ankara Üniversitesi, Ankara. [Adobe Digital Editions sürümü]. Erişim adresi: http://80.251.40.59/education.ankara.edu.tr/aksoy/eay/0506guz/m_altindag.doc

Aktuna, H. E. (2013). *Sixth grade students' perceptions of and engagement in ethnomathematical tasks in the area measurement concept* (Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara). Erişim adresi: <http://etd.lib.metu.edu.tr/upload/12616316/index.pdf>

Altun, F. ve Yazıcı, H. (2010, Kasım). *Öğrencilerin okul motivasyonunu yordayan bazı değişkenler*. International Conference on New Trends in Education and Their Implications, Antalya. Erişim adresi: http://www.iconte.org/FileUpload/ks59689/File/iconte_2010_program.pdf

Ascher, M. (2002). *Mathematics elsewhere: an exploration of ideas across cultures*. New Jersey: Princeton University Press.

Atieno, O. P. (2009). An analysis of the strengths and limitation of qualitative and quantitative research paradigms. *Problems of Education in the 21st Century*, 13, 13-18. Erişim adresi: http://www.scientiasocialis.lt/pec/files/pdf/Atieno_Vol.13.pdf

Bailey, K. D. (1982). *Methods of social research*. New York: Free Press.

Balamurugan, M. (2015). Ethnomathematics; an approach for learning mathematics from multicultural perspective. *International Journal of Modern Research and Reviews*, 3(6), 716-720. Erişim adresi: <http://journalijmrr.com/wp-content/uploads/2015/08/IJMRR-175.pdf>

Baltacı, A. (2018). Nitel araştırmalarda örnekleme yöntemleri ve örnek hacmi sorunsalı üzerine kavramsal bir inceleme. *BEÜ SBE Derg.*, 7(1), 231-274. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/download/article-file/497090>

Barton, B. (1996). Making sense of ethnomathematics: ethnomathematics is making sense. *Educational Studies in Mathematics*, 31(1-2), 201-233. Erişim adresi: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF00143932>

Bishop, A. J. (1988a). Mathematics education in its cultural context. *Educational Studies in Mathematics*, 19, 179-191.

Bishop, A. J. (1988b). *Mathematical enculturation: A cultural perspective in mathematics education*. Dordrecht: D. Reidel Publishing Company.

Bishop, A. J. (1994). Cultural conflicts in mathematics education: Developing a research agenda. *For the Learning of Mathematics*, 14(2), 15-18. Erişim adresi: <https://flm-journal.org/Articles/71BCD65E9962F33C8393F5FBE0A2D.pdf>

Bishop, A. J. (1997). *The relationship between mathematics education and culture*. Iranian Mathematics Education Conference, Kermanshah, Iran.

Bishop, A. J. (2002). Critical challenges in researching cultural issues in mathematics education. *Journal of Intercultural Studies in Education*, 23(2), 119-131. doi: 10.1080/07256860220151041

Bora, E. ve Alper, Y. (2005). Yaratıcılık ve beyin. *Yeni Symposium*. 43(1), 3-8. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/deubefd/issue/25115/265161>

Bordewyk, B. (2016). Identity, a transformational game: Student understanding of transformation geometry and the application of classroom games. *Honors Projects*, 575. Erişim adresi: <http://scholarworks.gvsu.edu/honorsprojects/575>

Boulter, D. R. ve Kirby, J. R. (1994). Identification of strategies used in solving transformational geometry problems. *Journal of Educational Research*, 87(5), 298-303. Erişim adresi: https://www.jstor.org/stable/27541933?seq=1#page_scan_tab_contents

Cavanagh, S. (2008). Panel calls for systematic, basic approach to math. *Education Week*. 27(28), 1-12. Erişim adresi: https://www.edweek.org/ew/articles/2008/03/19/28math_ep.h27.html

Christenson, T. (t.y.). Games of ancient egypt. Erişim adresi: <https://historicalgames.neocities.org/Egyptian/alquerque.html>

Coffey, A. ve Atkinson, P. (1996). *Making sense of qualitative data, complementary research strategies*. London, Thousand Oaks, CA and New Delhi: Sage Publications.

Creswell, J. W. (2013). *Research design qualitative, quantitative and mixed method approaches*. (4. Baskı). California: Sage Publications.

D'Ambrosio, U. (1985). Ethnomathematics and its place in the history and pedagogy of mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 5(1), 44-48. Erişim adresi: <https://flm-journal.org/Articles/72AAA4C74C1AA8F2ADBC208D7E391C.pdf>

D'Ambrosio, U. (1987). Reflections on ethnomathematics. *International Study Group on Ethnomathematics Newsletter*, 3(1), 3-5.

D'Ambrosio, U. (1991). *Ethnomathematics and its place in the history and pedagogy of mathematics*. New York, NY: Academic Press.

D'Ambrosio, U. (1995). Multiculturalism and mathematics education. *International Journal of Mathematics Education in Science and Technology*, 26(3), 337-346. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1080/0020739950260304>

D'Ambrosio, U. (2001). What is ethnomathematics and how can it help children in schools. *Teaching Children Mathematics*, 7(6). Erişim adresi: https://www.researchgate.net/publication/284702127_What_is_ethnomathematics_and_how_can_it_help_children_in_schools

D'Ambrosio, U. (2002). *Teaching and learning with mathematical modeling*. São Paulo: Editora Contexto.

D'Ambrosio, U. (2006). *Ethnomathematics: Link between traditions and modernity*. Rotterdam: Sense Publishers.

D'Ambrosio, U. (2007). The role of mathematics in educational system. *The International Journal on Mathematics Education*, 39(1), 173-181. doi: 10.1007/s11858-006-0012-1

D'Entremont, Y. (2014). Linking mathematics, culture and community. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 174, 2818-2824. Erişim adresi: https://www.researchgate.net/publication/277656407_Linking_Mathematics_Culture_and_Community

Dewah, C. ve Wyk, M. M. V. (2014). The place of indigenous cultural games by educators in the teaching and learning of mathematics. *J Hum Ecol*, 48(1), 189-197. Erişim adresi: <https://scholar.google.co.za/citations?user=UVRJBpgAAAAJ&hl=en>

Dey, I. (1993). *Qualitative Data Analysis: A User Friendly Guide for Social Science* London: Routledge. [Adobe Acrobat Reader sürümü]. Erişim adresi: <http://dx.doi.org/10.4324/9780203412497>

Dobitsch, D. (2014). Exploring a connection between transformational geometry and matrices. *Mathematics honors theses exploring a connection between transformational geometry and matrices paper 1*. Department of Mathematics, Ithaca College. Erişim adresi: https://digitalcommons.ithaca.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1000&context=math_honors_theses

Domite, M. C. ve Pais, A. S. (2010, Ocak-Şubat). *Understanding ethnomathematics from its criticism and contradictions*. CERME 6, Paris, France. DOI: <http://ife.ens-lyon.fr/publications/edition-electronique/cerme6/wg8-04-carmino-domite.pdf>

Eglash, R. (1999). *African fractals: modern computing and indigenous design*. New Brunswick: Rutgers University Press.

Eğitim Bilişim Ağı EBA. (2019). 6. sınıf açılar konusu. Erişim adresi: www.eba.gov.tr

Emin, A., Gerboga, A., Güneş, G., ve Kayacier, M. (2018). *Milli Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Matematik 12 Ders Kitabı*. (s. 171) içinde. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.

Ercan B. (2005). *Etnomatematik, matematik dünyasına çok kültürlü bir bakış* (Ascher, M.). İstanbul: Okyanus Yayınları. (Orijinal basım 1991).

Erdoğan, A., Atasay, M. ve Çevirgen, A. E. (2017). Games and mathematics teaching: A classification of strategic brain games (oyunlar ve matematik öğretimi: Stratejik zeka oyunlarının sınıflandırılması). *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi UUSBD*, 10(2), 287-311. Erişim adresi: <https://www.researchgate.net/publication/322538884>

Ergün, M. (2005). *Bilimsel araştırma yöntemleri, nitel araştırma*. [Adobe Digital Editions sürümü]. Erişim adresi: <http://www.egitim.aku.edu.tr/nitelarastirma.ppt256>

Erlandson, D. A., Harris, E. L. Skipper, B. ve Allen, S. D. (1993). *Doing naturalistic inquiry: A guide to methods*. Newbury Park, CA: Sage Publications.

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi. (2015, Mayıs). *2. uluslararası türk dünyası çocuk oyun ve oyuncakları kurultayı bildiri kitabı*. Eskişehir, Türkiye.

Farris, L. (t.y.). Tribal tattoo transformations. Erişim adresi: <https://ethnomath.coe.hawaii.edu/resources.php>

Fasheh (1997). Is math in the classroom neutral or dead? A view from palestine. *For the Learning of Mathematics*, 17(2), 24-27. Erişim adresi: <https://www.flm-journal.org/Articles/6298D314618BD63585D7F41713DBD.pdf>

Febrian, F. (2016, Ocak). *Recognizing Ethnomathematics in Wau Kite and Corak Ragi of Tenunmelayu from Kepulauan Riau Province and Using Its Potentials Towards Learning of School Mathematics*. 2nd Sriwijaya University Learning and Education International Conference, Palembang, Department of Mathematics Education, Maritime University of Raja Ali Haji. Erişim adresi: <https://www.researchgate.net/publication/313315218>

Fouze, A. Q. ve Amit, M. (2017). Development of mathematical thinking through integration of ethnomathematic folklore game in math instruction. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(2), 617-630. doi: 10.12973/ejmste/80626.

François, K. ve Stathopoulou, C. (2012). In-between critical mathematics education and ethnomathematics: A philosophical reflection and an empirical case of romany students' group mathematics education. *Journal for Critical Education Policy Studies*, 10(1), 234-247. Erişim adresi: <http://www.jceps.com/wp-content/uploads/PDFs/10-1-16.pdf>

François, K. ve Van Kerkhove, B. V. (2010). *Ethnomathematics and philosophy of mathematics*. Vrije Universiteit Brussel.

Gaulin, C., Hodgson, B. R., Wheeler, D. H. ve Egsgard, J.C. (1994). *Proceedings of the Seventh International Congress on Mathematical Education (ICME 7-1992)*. Les Presses de L'Universite Laval, Quebec, Canada.

Gerdes, P. (1994). Reflections on ethnomathematics. *For the Learning of Mathematics*, 14(2), 19-22. Erişim adresi: https://www.jstor.org/stable/40248110?seq=1#page_scan_tab_contents

Gerdes, P. (1998). On culture and mathematics teacher education. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 1(1), 33-53. Erişim adresi: <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1009955031429>

Gerdes, P. (2001). Exploring the game of “julirde”: A mathematical educational game played by fulbe children in cameroon. *Mathematics and Culture*, 7(6), 321-327. Erişim adresi: <https://www.jstor.org/stable/41199889>

Gerdes, P. (2005). Ethnomathematics, geometry and educational experiences in Africa. *Africa Development*, 30(3). doi: 104314/ad.v30i3.22229.

Gravemeijer, K. ve Terwell, J. (2000). Hans Freudenthal: A mathematician on didactics and curriculum theory, *Journal of Curriculum Studies*, 32(6), 777-796. <https://doi.org/10.1080/00220270050167170>

Greene, E. (2000). Good-bye Pythagoras?. *The Chronicle of Higher Education*, 47(6), 1-7. Erişim adresi: <http://etnomatematica.org/articulos/Greene1.pdf>

Gürbüz, K. ve Durmuş, S. (2009). İlköğretim matematik öğretmenlerinin dönüşüm geometrisi, geometrik cisimler, örüntü ve süslemeler alt öğrenme alanlarındaki yeterlilikleri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Dergisi*, 9(1), 1-22.

Halkbank Kültür ve Yaşam. (t.y.). Geleneksel motifleriyle büyüleyen 10 türk halısı. Erişim adresi: <https://kulturveyasam.com/geleneksel-motifleriyle-buyuleyen-10-turk-halisi/>

Halkbank Kültür ve Yaşam. (t.y.). 10 madde ile 40 yıllık hatıralara vesile olan türk kahvesi fincanları. Erişim adresi: <https://kulturveyasam.com/10-madde-ile-40-yillik-hatiralara-vesile-olan-turk-kahvesi-fincanlari/>

Harkness S. S. (2005). Geometry and transformations: Teacher and unit under construction. *Albuquerque Public Schools Mathematics Teacher*, 2(2), 1-5.

Hewson, C. M., Vogel, C. ve Laurent, D. (2016). *Internet research methods* (2. Baskı). California: Sage Publication. DOI: 10.4135/9781473920804

Hoepfl, M. C. (1997). Choosing qualitative research: a primer for technology education researchers. *Journal of Technology Education*, 9(1), 47-63. Erişim adresi: <https://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JTE/v9n1/pdf/hoepfl.pdf>

Hollebrands, K. (2003). High school student's understanding of geometric transformation in the context of a technological environment. *The Journal of Mathematical Behavior*, 22(1), 55-72. doi: 10.1016/S0732-3123(03)00004-X

Horsthemke, K. ve Schafer, M. (2007). *Does african mathematics facilitate access to mathematics? Towards an ongoing critical analysis of ethnomathematics in a south african context*. Third International conference on Ethnomathematics: Cultural Connections and Mathematical Manipulations, New Zealand. Erişim adresi: <https://doi.org/10.4102/pythagoras.v0i65.85>

Hürriyet Gazetesi. (2016, 28 Mart). Semih Saygıner kimdir?. *Hürriyet*. Erişim adresi: www.google.com.tr/amp/www.hurriyet.com.tr/amp/kelebek/hayat/semih-sayginer-kimdir-biyografisi-40076977

Izmirli, I. M. (2011). Pedagogy on the ethnomathematics epistemology nexus: A manifesto. *Journal of Humanistic Mathematics*, 1(2), 27-50. doi: 10.5642/jhummath.201102.04

Jones, K. (2002). *Ch.8 Issues in the teaching and learning of geometry aspects of teaching secondary mathematics: Perspectives on practice*. London: RoutledgeFalmer.

Kaia, S. K. (t.y.). Rotational & reflective strip patterns. Erişim adresi: <https://ethnomath.coe.hawaii.edu/resources.php>

Kalinec, C., Prasad, P. V. ve Luna, C. (2018). Geometric transformations and talavera tiles: a culturally responsive approach to teacher professional development and mathematics teaching. *Journal of Mathematics and the Arts*, 13(1-2), 72-90.

Karaköse, T. ve Altinkurt, Y. (2009). Okul yöneticilerinin ve il milli eğitim müdürlüğü çalışanlarının değerlere göre yönetim ile ilgili görüşlerinin incelenmesi kütahya ili örneği. *Değerler Eğitimi Dergisi* 7(17), 49-67. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/download/article-file/302501>

Karasar, N. (2000). *Bilimsel Araştırma Yöntemi* (10. Basım). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Katsap, A. ve Silverman, F. L. (2008). A case study of the role of ethnomathematics among teacher education students from highly diverse cultural backgrounds. *The Journal of Mathematics and culture*, 3(1), 66-102. Erişim adresi: <https://journalofmathematicsandculture.files.wordpress.com/2016/05/the-role-of-ethnomathematics.pdf>

Katsap, A. ve Silverman, F. L. (2016). *Ethnomathematics of negev bedouins' existence in forms, symbols and geometric patterns*. Rotterdam, The Netherlands: Sense Publishers.

Kawulich, B. B. (2004). Data Analysis Techniques in Qualitative Research. In *Darla Twale (Ed.) Journal of Research in Education*, 14(1), 96-113. Erişim adresi: <https://www.researchgate.net/publication/257944757>

Kemancı, B., Büyükokutan, A., Çelik, S. ve Kemancı, Z. (2018). *Milli Eğitim Bakanlığı Fen Lisesi 12. Sınıf Matematik Ders Kitabı*. (s. 188-227) içinde. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.

Kemiksiz, Ö. (2014, Mayıs). *Halk kültürü dersinin değer öğretimindeki yeri*. 3. Türkiye Lisansüstü Çalışmalar Kongresi, Sakarya, Türkiye. Erişim adresi: <https://www.academia.edu/31106103>

Kestell, M. L. ve Kubota-Zarivnij, K. (2012). Geometric transformations. *Abacus*, 50(3), 1-8. Erişim adresi: <http://www.oame.on.ca/main/files/gazettefiles/Ab50i3.pdf>

Kişi, E. (2018). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu matematik 8. Sınıf ders kitabı*. Ankara: EKOYAY Eğitim Yayıncılık.

Knijnik, G. (2006). Popular knowledge and academic knowledge in the brasilian peasants' struggle for land. *Educational Action Reseach*, 5(3), 501-511. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1080/09650799700200038>

Krishman, K. (2002). *Honors project: symmetry classification of periodic tilings-Escher's drawings*. Department of Mathematics: University of Singapore.

Küçük, A. (2013). Ethnomathematics in Anatolia-I (in turkey): Geometry perception in multiculturalism. *Academic Journals*, 8(16), 1360-1368. doi: 10.5897/ERR012.231

Küçük, A. (2014). Ethnomathematics in anatolia-turkey: Mathematical thoughts in multiculturalism. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 7(1), 171-184. Erişim adresi: <http://www.redalyc.org/pdf/2740/274030901008.pdf>

LeCompte, M.D. (2000). *Analysing qualitative data*. [Adobe Digital Editions version]. Erişim adresi: [http://www.bwgriffin.com/gsu/courses/edur9131/readings/LeCompte_analyzing_qualitative_data_\(suitable_open_ended\).pdf](http://www.bwgriffin.com/gsu/courses/edur9131/readings/LeCompte_analyzing_qualitative_data_(suitable_open_ended).pdf)

Leikin, R., ve Zaslavsky, O. (1999). Cooperative learning in mathematics. *The Mathematics Teacher*, 92(3), 240-246. Erişim adresi: <http://www.jstor.org/stable/27970923?origin=JSTOR-pdf>

Leung, L. (2015). Validity, reliability and generalizability in qualitative research. *J Family Med Prim Care*, 4(3), 324-327. doi: 10.4103/2249-4863.161306

Markham, A. (Ed.) (2004). *Internet as research context*. London: Sage.

Massarwe, K., Vernel, I. M. ve Bshouty, D. B. (2012). Ethnomathematics and multicultural education: Analysis and construction of geometric ornaments. *Journal of Mathematics and Culture*, 6. Erişim adresi: <https://www.researchgate.net/publication/259515329>

Matang, R. (2002). The role of ethnomathematics in mathematics education in papua new guinea: Implications for mathematics curriculum. *Journal of Educational Studies*, 24(1), 27-37. Erişim adresi:

<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.562.7228&rep=rep1&type=pdf>

Matsumoto, D. ve Hwang, H. S. (2012). Culture and emotion: the integration of biological and cultural contributions. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 43(1), 91-118. DOI:10.1177/0022022111420147

MEB Ölçme Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Müdürlüğü. (2016). *Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı PISA 2015 Ulusal Raporu*. Ankara.

MEB Temel Eğitim Genel Müdürlüğü. (2018). *Halk kültürü dersi öğretim programı*. Ankara.

Miles, M. B., ve Huberman, A. M. (1994). *Qualitative Data Analysis: An Expanded Sourcebook*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

Moje, E. B., Ciechanowski, K. M. Kramer, K., Ellis, L., Carillo L. ve Collazo, T. (2004). Working toward third space in content area literacy: An examination of everyday funds of knowledge and discourse. *Reading Research Quarterly*, 39(1), 38-70. Erişim adresi: <http://www-personal.umich.edu/~moje/pdf/Journal/WorkingTowardThirdSpace.pdf>

Monteiro, A. (2006). A etnomatematica em cenarios de escolarizaçao: alguns elementos de reflexao. *Etnomatematica: Curriculo e Formacao de Professores*, 432-466.

Nabie, M. J. (2015). Where cultural games count: The voices of primary classroom teachers. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 3(3), 219-229. Erişim adresi: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1066367.pdf>

National Council of Teachers of Mathematics (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

National Council of Teachers of Mathematics (1991). *Professional standards for teaching mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Nkopodi, N. (2001, Ağustos). *Using games to promote multicultural mathematics*. The International Conference on New Ideas in Mathematics Education, Queensland, Australia.

Nkopodi, N. ve Mosimege, M. (2009). Incorporating the indigenous game of morabaraba in the learning of mathematics. *South African Journal of Education*, 29, 377-392. Erişim adresi:

<http://www.sajournalofeducation.co.za/index.php/saje/article/viewFile/273/158>

Nunes, T., Carraher, D. ve Schliemann, A. (1982). A in life, F at school: The cultural context of mathematics learning. *Cadernos de Pesquisa*, 42, 79-86. Erişim adresi:

<https://www.researchgate.net/publication/286272440>

OECD. (2017). *Pisa 2015 key findings for Turkey*. Erişim adresi:

<https://www.oecd.org/turkey/pisa-2015-turkey.htm>

Oğuz, Ö. (2004). Okul deneyimi 1 dersinin öğretmen adayları üzerindeki etkileri. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11, 141-163. Erişim adresi:

https://birimler.dpu.edu.tr/app/views/panel/ckfinder/userfiles/17/files/DERG_ /11/141-163.pdf

Oğuz, Ö. (2007). UNESCO, kültür ve Türkiye. *Milli Folklor*, 73, 5-11. Erişim adresi:

https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/25455/mod_resource/content/1/unesco%20k%C3%BClt%C3%BCr%20ve%20t%C3%BCrkiye-%20%C3%B6cal%20o%C4%9Fuz.pdf

Oldfield, B. J. (1991). Games in the learning of mathematics. *Mathematics in School*, 20(1), 41-43. Erişim adresi: <https://eric.ed.gov/?id=EJ420637>

Orak, S., Karademir, E. ve Artvinli, E. (2016). Orta Asya'daki zeka ve strateji oyunları destekli öğretime dayalı uygulamaların akademik başarıya ve tutuma etkisi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi (ESTÜDAM) Eğitim Dergisi*, 1(1), 1-18. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/download/issue-file/2816>

Orey, D.C. (2008, Şubat-Mart). *Addresses, paralelepipedos and tortillas: prompting creativity using ethnomathematics*. Intercultural Aspect of Creativity: Challenges and Barriers, Haifa, Israel.

Portnoy, N., Grundmeier, T. A. ve Graham, K. J. (2006). Students' understanding of mathematical objects in the context of transformational geometry: Implications for constructing and understanding proofs. *The Journal of Mathematical Behavior*, 25(3), 196-207. doi:10.16/j.mathb.2006.09.002

Powell, A. ve Frankenstein, M. (1997). *Ethnomathematics: challenging eurocentrism in mathematics education*. New York: State University of New York Press.

Powell, A. B., ve Temple, O. L. (2001). Seeding ethnomathematics with oware: Sankofa. *Teaching children mathematics*, 7(6), 369-373.

Presmeg, N.C. (1998). Ethnomathematics in Teacher Education. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 1(3), 317-319. doi: 10.1023/A:1009946219294

Rosa, M. (2006). *An overview of the history of the mathematics*. Current and Future Perspectives of Ethnomathematics as a Program ICME-13 Topical Surveys. doi: 10.1007/978-3-319-30120-4_2.

Rosa, M. ve Orey, D. C. (2003). Ethnomathematics and modelling. *BOLEMA*, 16(20), 1-16.

Rosa, M. ve Orey, D. C. (2007). Cultural assertions and challenges towards pedagogical action of an ethnomathematics program. *For the Learning of Mathematics*, 27(1), 10-16. Erişim adresi: <https://flm-journal.org/Articles/7E5EFA4B24CB97110973C060200F3.pdf>

Rosa, M. ve Orey, D. C. (2010) Ethnomodelling: A pedagogical action for uncovering ethnomathematical practices. *Journal of Mathematical Modelling and Application*, 1(3), 58-67. Erişim adresi: <https://proxy.furb.br/ojs/index.php/modelling/article/view/1972>

Rosa, M. ve Orey, D. C. (2011). Ethnomathematics: the cultural aspect of mathematics. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 4(2), 32-54. Erişim adresi: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3738356.pdf>

Rowlands, S. ve Carson, R. (2002). Where would formal, academic mathematics stand in curriculum informed by ethnomathematics? A critical review of ethnomathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 50(1), 79-102. Erişim adresi: <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1020532926983>

Rowlands, S. ve Carson, R. (2004). Our response to Adam, Alangui and Barton's "a comment on Rowlands & Carson's where would formal, academic mathematics stand in curriculum informed by ethnomathematics? *Educational Studies in Mathematics*, 56(2), 329-342. Erişim adresi: <https://www.jstor.org/stable/4150287?seq=1/subjects>

Sembiring, P. B. ve Prabowo, A. (2010). *International Conference on Teacher Education*. Memahat Karakter Melelui Pembelajaran Matematika, Bandung.

Small, M. (2008). *Geometry: Background and strategies*. Toronto, ON: Nelson Education.

Stathopoulou, C. (2007). Traditional patterns in pyrgi of chios: Mathematics and community. *Nexus Network Journal*, 9(1), 103-118. Erişim adresi: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00004-006-0032-8>

Stathopoulou, C., Kotarinou, P. ve Appelbaum, P. (2015). Ethnomathematical research and drama in education techniques: developing a dialogue in a geometry class of 10th grade students. *Revista Latinoamericana de Ethnomathematica*, 8(2), 105-135. Erişim adresi: <https://core.ac.uk/download/pdf/33253431.pdf>

Strauss, A.L. (1987). *Qualitative Analysis for Social Scientists* [Adobe Digital Editions version]. New York: Cambridge University Press. <http://dx.doi.org/10.1017/CBO9780511557842>

Strauss, A. L., ve Corbin, J. (1990). *Basics of Qualitative Research: Grounded Theory Procedures and Techniques*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

Sutton, J. ve Austin, Z. (2015). Qualitative Research: Data Collection, Analysis and Management. *Can J Hosp Pharm*, 68(3), 226-230. Erişim adresi: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4485510/>

şimşek, H. ve Yıldırım, A. (2003). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Thaqi, Xh., Gimenez, J. ve Rosich, N. (2011). *Geometrical transformation as viewed by prospective teachers*. Proceedings of the 7th CERME, Rzeszow, Poland.

Tıraş, S. (1999). Öğrenme öğretme açısından matematik öğretmenlerinin yeterliliği ve etkili olma düzeyleri. *DEU Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, Özel Sayı (11)*.

Trotter, R. (2012). Qualitative research sample design and sample size: Resolving and unresolved issues and inferential imperatives. *Prev Med*, 55(5), 398-400. DOI: 10.1016/j.ypmed.2012.07.003

Türkiye Bilardo Federasyonu. (t.y.). Bilardo'nun tarihçesi. Erişim adresi: <https://www.bilardo.gov.tr/bilardonun-tarihcesi>

Tyler, C. (2002). Creative destruction: how globalization is changing the world's cultures. *Journal of Cultural Economics*, 28(1), 81-83. doi:10.1023/B:JCEC.00000010001.44951.9e

Vithal, R. ve Skovsmose, O. (1997). The end of innocence: a critique of ethnomathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 34(2), 131-157. Erişim adresi: https://www.jstor.org/stable/3482984?seq=1#page_scan_tab_contents

Weitzman, E. A. ve Miles, M. B. (1995). Choosing software for qualitative data analysis: An overview. *Cultural Anthropology Methods*, 7(2), 1-5. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1177/1525822X950070020101>

Xistouri, X. (2013). *Transformational geometry ability, its relation to individual differences, and the impact of two interactive dynamic visualisations* (Doktora tezi, University of Cyprus Department of Education, Nicosia). Erişim adresi: <https://pdfs.semanticscholar.org/e42d/ba5c089374dc2eb90b38115f416bbeb4e8c3.pdf>

Xistouri, X. ve Pita-Pantazi, D. (2012, Ocak). *The influence of cognitive style on children's ability to solve reflection and rotation tasks*. Proceedings of the 17th Annual Conference of the Education, Learning, Styles, Individual Differences Network, At Wales, UK. Erişim adresi: <https://www.researchgate.net/publication/262033561>

Xistouri, X., Pita-Pantazi, D. ve Gagatsis, A. (2014). Primary school students' structure and levels of abilities in transformational geometry. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 17(4), 149-164. Erişim adresi: <http://www.redalyc.org/pdf/335/33548445007.pdf>

Yanik, H. B. ve Flores, A. (2009). Understanding rigid geometric transformations: Jeff's learning path for translation. *The Journal of Mathematical Behavior*, 28(1), 41-57. doi: 10.11016/j.jmathb.2009.04.003

Yazıcı, H. (2009). Öğretmenlik mesleği, motivasyon kaynakları ve temel tutumlar: Kuramsal bir bakış. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(1), 33-46. Erişim adresi: http://www.kefdergi.com/pdf/17_1/33.pdf

Yazıcı, M. (2014). Değerler ve toplumsal yapıda sosyal değerlerin yeri. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 24(1), 209-223. doi: 10.18069/fusbed.10221

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (Genişletilmiş 10. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yılmaz, A. (2012). İlköğretim okulları seçmeli halk kültürü dersi öğretim programlarının sınıflar düzeyinde karşılaştırılması. *Milli folklor*, 93, 112-124. Erişim adresi: <http://www.millifolklor.com/PdfViewer.aspx?Sayi=93&Sayfa=109>

Zaslavsky, C. (1973). *Africa counts: Number and pattern in african culture*. Boston: Prindle.

Zaslavsky, C. (2002). Exploring world cultures in math class. *Educational Leadership*, 60(2), 66-69. Erişim adresi: https://www.researchgate.net/publication/294819167_Exploring_world_cultures_in_math_class

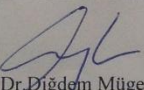
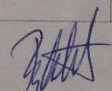
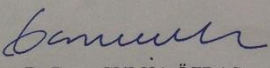
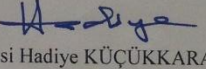
EKLER

EK 1.

ÖĞRENCİNİN AKADEMİK ÖZGEÇMİŞİ

Kişisel Bilgiler			
Adı ve Soyadı	Sedef SEVGİ		
E-postası/Web Sayfası	sedef_sevgi09hotmail.com		
Bildiği Yabancı Diller	İngilizce, Fransızca		
Uzmanlık Alanı	Matematik		
Öğrenim Bilgileri			
	Üniversite	Bölüm	Yıl
Lisans	Boğaziçi Üniversitesi	İlköğretim Matematik Öğretmenliği	2014
Tez Başlığı	Dönüşüm Geometrisi Etkinliklerine Kültürel Bağlamın Dahil Edilmesi Sonucu Oluşan Öğrenci Yaklaşımları		
Tez Danışmanı	Dr. Öğretim Üyesi Ayten ERDURAN		
Akademik Eserler			
(Makale, kitap, kitap bölümü, bildiri, poster, sergi, konser vb. eserlerden kaynakça yazım kurallarına göre en fazla 10 eser yazılmalıdır.) Tezden üretilen yayınlar * ile işaretlenmelidir.			
-			
Alanıyla İlgili Bilimsel Kuruluşlara Üyelikler			
-			
Alanıyla İlgili Aldığı Ödüller			
-			

EK 2.

	T.C. DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ ETİK KURULU KARARI	
TOPLANTI TARİHİ : 14/03/2019 TOPLANTI SAYISI : 03		
KARAR-16-: Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Matematik Öğretmenliği Yüksek Lisans Programı 2016950085 numaralı öğrencisi Sedef SEVGİ'nin tezi kapsamında gerçekleştireceği asıl uygulamalara ilişkin tez danışmanı Dr.Öğr.Üyesi Ayten ERDURAN'ın 13/03/2019 tarihli dilekçesi ile ekleri görüldü.		
Yapılan görüşmeler sonucunda, Dr.Öğr.Üyesi Ayten ERDURAN'ın Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Matematik Öğretmenliği Yüksek Lisans Programı 2016950085 numaralı öğrencisi Sedef SEVGİ'nin "<i>Dönüşüm Geometrisi Etkinliklerine Kültürel Bağlamın Dahil Edilmesi Sonucu Oluşan Öğrenci Yaklaşımları</i>" konulu tez çalışması kapsamında yapmak istediği asıl uygulamaların etik açıdan uygunluğuna oy birliği ile karar verildi.		
 Doç.Dr.Bahar BARAN (BAŞKAN)		
 Prof.Dr.Digdem Müge SIYEZ (ÜYE)	 Doç.Dr.Berna CANTÜRK GÜNHAN (ÜYE)	
 Doç.Dr.Banu ÇULHA ÖZBAŞ (ÜYE)	 Dr.Öğr.Üyesi Hadiye KÜÇÜKKARAGÖZ (ÜYE)	
Uğur Mumcu Cad. 135 Sk. No:5 35380 Buca/İZMİR Telefon: +90(232)440 09 08 – 440 09 11 Faks: +90 (232) 420 60 45 e-posta: egitimbil.kurul@deu.edu.tr İnternet Adresi: http://ebe.deu.edu.tr/		
		

EK 3.**PİLOT ÇALIŞMA ETKİNLİKLERİ****DÖNÜŞÜMLERİ ÖĞRENME****ETKİNLİK 1****TÜRK HALI DESENLERİNDEKİ İŞLEMELERİN İNCELENMESİ****Açıklama**

Türk kültürünün önemli değerlerinden biri olan halı dokumacılığı, tüm dünyayı büyülemiştir. Özellikle Türklerin göçebe yaşamlarından beri hayatlarında yer alan halılar gündelik yaşamın vazgeçilmezleri arasındadır. Özellikle Büyük Selçuklu ve Anadolu Selçuklu Devletleri dönemlerinde halı dokumacıları kendilerine has desenler oluşturdular. Osmanlı zamanından öncesine gidildiğinde geometrik ve doğadan parçaların dokunduğu halılar göze çarpmaktayken, Osmanlı dönemlerine gelindiğinde fethedilen yerlerin etkisiyle Türk halı desenleri değişim göstermeye başladı. Özellikle Kahire ve Tebriz etkileri bu halı desenlerinde kendilerini gösterdi.

Türk halıların gösterişini keşfeden Avrupalılar, bu halılara hayranlık göstererek evlerine, saraylarına, müzelerine el emeği halı dokumalarını dahil ettiler. Hatta Hans Holbein, Jean-Etienne Liotard gibi Rönesans sanatçıları resimlerinde Türk halılarına da yer verdiler.

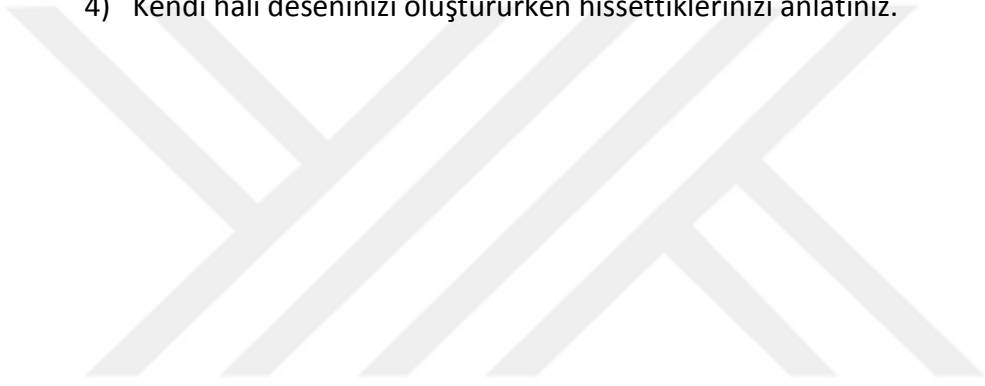
Osmanlı döneminden sonra da Türk halı dokumacılığı kendini yenilemeye devam etti. Türkiye'nin çeşitli yörelerinde farklı tekniklerle büyük emek sarf edilerek dokunan halılar hala dünya çapında da ilgi görmeye devam etmektedir. Özellikle Kapalıçarşı, Efes, Kapadokya gibi turistik noktalara gelen turistler, bu halı dokumalarına büyük ilgi göstermektedir.¹

¹Halkbank Kültür ve Yaşam. (t.y.). Geleneksel motifleriyle büyüleyen 10 türk halısı. Erişim adresi: <https://kulturveyasam.com/geleneksel-motifleriyle-buyuleyen-10-turk-halisi/>

Etkinlik açıklamaları



- 1) Türk dokumacılarının halı dokurken hissettiklerini hayal edin ve bu hisleri kendi kelimelerinizle anlatın.
- 2) Yukarıdaki halılarda bulunan desenleri inceleyiniz ve bu desenlerdeki tanımlanabilir dönüşüm türlerini resimler üzerinde gösteriniz. (yansıma, öteleme, ötelemeli yansıma, dönme)
- 3) Yukarıda verilen halı desenlerindeki temel geometrik örüntüleri bulunuz ve bu örüntüleri bir kağıda kopyalayınız. Kopyaladığınız bu figürleri kullanarak yeni bir halı deseni kompozisyonu oluşturunuz.
- 4) Kendi halı deseninizi oluştururken hissettiklerinizi anlatınız.



ETKİNLİK 2

TÜRK KAHVE FİNCANLARINDAKİ DESENLERİN İNCELENMESİ

Türk kültürünün vazgeçilmezlerinden biri olan Türk kahvesi hayatımızın ve evlerimizin önemli bir parçasıdır. Acı bir yorgunluk kahvesi veya dostlarla içilen bir fincan kahve keyfinin yeri bambaşkadır. Türk kahvesinin yanında kahve fincanı da bu kahve kültürünün önemli bir detayıdır. Özel günlerde en güzel kahve fincanları çıkarılır, gelen misafirlere kahve servisi yapılır. Türk kahve fincanlarının en klasik örnekleri İznik ve Kütahya çinilerinden yapılanlarıdır. Daha şık göstermek ve zenginleştirmek adına, bir kafes içine yerleştirilen kahve fincanları ise Türk kahvesi sunuma zarafet katar.²

Etkinlik açıklamaları



²Halkbank Kültür ve Yaşam. (t.y.). 10 madde ile 40 yıllık hatıralara vesile olan türk kahvesi fincanları. Erişim adresi: <https://kulturveyasam.com/10-madde-ile-40-yillik-hatiralara-vesile-olan-turk-kahvesi-fincanlari/>

- 1) Türk kahvesi hakkında düşünceleriniz nedir? Kahve içerken içtiğiniz fincana veya fincanın desenine dikkat eder misiniz?
- 2) Yukarıda verilen kahve fincanı desenlerinde hangi desenleri görüyorsunuz?
- 3) Bu desenlerde hangi simetri doğrularını görüyorsunuz? (yatay/dikey)
- 4) Yukarıdaki kahve fincanlarında bulunan desenleri inceleyiniz ve bu desenlerdeki tanımlanabilir dönüşüm türlerini resimler üzerinde göstererek yazınız.



EK 4.**ETKİNLİKLER****DÖNÜŞÜMLERİ ÖĞRENME****ETKİNLİK 1****TÜRK HALI DESENLERİNDEKİ İŞLEMELERİN İNCELENMESİ****Açıklama**

Türk kültürünün önemli değerlerinden biri olan halı dokumacılığı, tüm dünyayı büyülemiştir. Özellikle Türklerin göçebe yaşamlarından beri hayatlarında yer alan halılar gündelik yaşamın vazgeçilmezleri arasındadır. Özellikle Büyük Selçuklu ve Anadolu Selçuklu Devletleri dönemlerinde halı dokumacıları kendilerine has desenler oluşturdular. Osmanlı zamanından öncesine gidildiğinde geometrik ve doğadan parçaların dokunduğu halılar göze çarpmaktayken, Osmanlı dönemlerine gelindiğinde fethedilen yerlerin etkisiyle Türk halı desenleri değişim göstermeye başladı. Özellikle Kahire ve Tebriz etkileri bu halı desenlerinde kendilerini gösterdi.

Türk halıların gösterişini keşfeden Avrupalılar, bu halılara hayranlık göstererek evlerine, saraylarına, müzelerine el emeği halı dokumalarını dahil ettiler. Hatta Hans Holbein, Jean-Etienne Liotard gibi Rönesans sanatçıları resimlerinde Türk halılarına da yer verdiler.

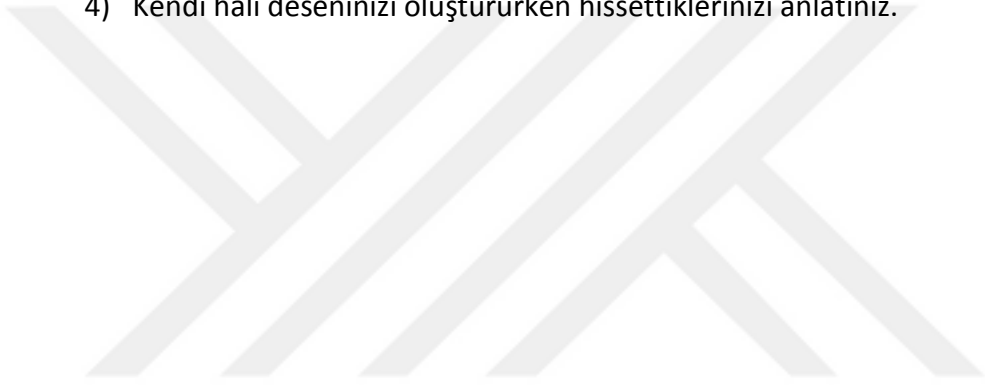
Osmanlı döneminden sonra da Türk halı dokumacılığı kendini yenilemeye devam etti. Türkiye'nin çeşitli yörelerinde farklı tekniklerle büyük emek sarf edilerek dokunan halılar hala dünya çapında da ilgi görmeye devam etmektedir. Özellikle Kapalıçarşı, Efes, Kapadokya gibi turistik noktalara gelen turistler, bu halı dokumalarına büyük ilgi göstermektedir.³

³Halkbank Kültür ve Yaşam. (t.y.). Geleneksel motifleriyle büyüleyen 10 türk halısı. Erişim adresi: <https://kulturveyasam.com/geleneksel-motifleriyle-buyuleyen-10-turk-halisi/>

Etkinlik açıklamaları



- 1) Türk dokumacılarının halı dokurken hissettiklerini hayal edin ve bu hisleri kendi kelimelerinizle anlatın.
- 2) Yukarıdaki halılarda bulunan desenleri inceleyiniz ve bu desenlerdeki tanımlanabilir dönüşüm türlerini resimler üzerinde gösteriniz. (yansıma, öteleme, ötelemeli yansıma, dönme)
- 3) Yukarıda verilen halı desenlerindeki temel geometrik örüntüleri bulunuz ve bu örüntüleri bir kağıda kopyalayınız. Kopyaladığınız bu figürleri kullanarak yeni bir halı deseni kompozisyonu oluşturunuz.
- 4) Kendi halı deseninizi oluştururken hissettiklerinizi anlatınız.



ETKİNLİK 2

TÜRK KAHVE FİNCANLARINDAKİ DESENLERİN İNCELENMESİ

Türk kültürünün vazgeçilmezlerinden biri olan Türk kahvesi hayatımızın ve evlerimizin önemli bir parçasıdır. Acı bir yorgunluk kahvesi veya dostlarla içilen bir fincan kahve keyfinin yeri bambaşkadır. Türk kahvesinin yanında kahve fincanı da bu kahve kültürünün önemli bir detayıdır. Özel günlerde en güzel kahve fincanları çıkarılır, gelen misafirlere kahve servisi yapılır. Türk kahve fincanlarının en klasik örnekleri İznik ve Kütahya çinilerinden yapılanlarıdır. Daha şık göstermek ve zenginleştirmek adına, bir kafes içine yerleştirilen kahve fincanları ise Türk kahvesi sunuma zarafet katar.⁴

Etkinlik açıklamaları



⁴Halkbank Kültür ve Yaşam. (t.y.). 10 madde ile 40 yıllık hatıralara vesile olan türk kahvesi fincanları. Erişim adresi: <https://kulturveyasam.com/10-madde-ile-40-yillik-hatiralara-vesile-olan-turk-kahvesi-fincanlari/>

- 1) Türk kahvesi hakkında düşünceleriniz nedir? Kahve içerken içtiğiniz fincana veya fincanın desenine dikkat eder misiniz?
- 2) Yukarıda verilen kahve fincanı desenlerinde hangi desenleri görüyorsunuz?
- 3) Bu desenlerde hangi simetri doğrularını görüyorsunuz? (yatay/dikey)
- 4) Yukarıdaki kahve fincanlarında bulunan desenleri inceleyiniz ve bu desenlerdeki tanımlanabilir dönüşüm türlerini resimler üzerinde göstererek yazınız.



ETKİNLİK 3:

FARKLI KÜLTÜRLERİN HALILARINDAKİ GEOMETRİK MOTİFLERİN TANIMI

Açıklama: Halı ve kilimlerdeki geometrik desenler

Evlerimizde bulunan halılar Türk kültürünün vazgeçilmezidir. Farklı kültürlerde de evlerde halılar ve kilimler bulunmaktadır ve üzerinde farklı desenler görülebilmektedir. Elle örülerek yapılan halı ve kilim türleri soğuk mevsimlerde, gelen misafirleri hoş tutmak ve oturdukları odayı güzelleştirmek adına kullanılır. Kilimlerdeki renkler ve geometrik şekiller özel amaçlara göre seçilir. Örneğin, geometrik çok renkli kilimler veya kırmızı fonlu kilimler sadece özel kişiler için kullanılırken, beyaz-kurşuni renkte çizgi fonuna sahip kilimler aile için kullanılır.⁵



Etkinlik açıklamaları

- 1) Yukarıdaki kilimlerde bulunan desenleri inceleyiniz ve bu desenlerdeki tanımlanabilir simetri türlerini liste halinde yazınız.
- 2) Kilimler üzerindeki temel geometrik figürleri bulunuz, onları kağıda çiziniz ve bu figürlerin özelliklerini keşfediniz. (Örneğin, halılar üzerinde hangi türde üçgenler çizilmiştir?)

⁵ Katsap, A. ve Silverman, F. L. (2008). A case study of the role of ethnomathematics among teacher education students from highly diverse cultural backgrounds. *The Journal of Mathematics and culture*, 3(1), 66-102. Erişim adresi: <https://journalofmathematicsandculture.files.wordpress.com/2016/05/the-role-of-ethnomathematics.pdf>

ETKİNLİK 4:**DÖNEN VE YANSIYAN ÇİZGİ ÖRÜNTÜLERİ**

AMAÇ: Yansıma, öteleme ve dönme hareketlerinin özelliklerini ve şekiller üzerindeki etkilerini tanımlar.⁶

Önemli yetenekler ve konular

Öğrenciler

- Koordinat düzleminde şekilleri öteler, döndürür ve yansıtır.
- Öteleme, dönme ve yansımanın etkilerini tanımlar.
- Öteleme, dönme ve yansıma sonucu oluşan görüntünün şekle benzer olduğunu anlar.

ETKİNLİK AÇIKLAMALARI

- Öğrencilere kültürel çizgisel örüntü içerek örnekler gösterin. (yorgan, kumaş vb.)
- Öğrenciler koordinat düzlem üzerinde kendi çizgisel örüntülerini oluşturacaktır. Bu çizgisel örüntüler belirtilen dönüşümleri içerecektir.
- Öğrenciler üç dönüşümü de cebirsel olarak gösterecektir.
- Öğrenciler üç dönüşümün de etkilerini tanımlayabileceklerdir.

Etkinliğin önemi

Bu etkinlikte öğrenciler kareli kağıt üzerinde göstererek kendi çizgisel örüntülerini yaratacaklardır. İstenen dönüşümleri renkli olarak gösterilecektir. Ayrıca cebirsel olarak da dönüşümleri gösterecekler ve şekillerin nasıl değiştiğini tanımlayacaklardır.

⁶ Kaia, S. K. (t.y.). Rotational & reflective strip patterns. Erişim adresi: <https://ethnomath.coe.hawaii.edu/resources.php>

ÇİZGİSEL ÖRÜNTÜ-CEBİRSEL GÖSTERİM ETKİNLİK KAĞIDI

1. BÖLÜM

- 1) Çizgisel örüntü için bütün koordinat düzlemi kullanın.
- 2) En az 3 farklı şekil ve öteleme, yansıma, dönme simetrilerinin hepsini kullanın.
- 3) Şekillerinizi oluştururken cetvel veya düz kenar kullandığınıza emin olun.

2. BÖLÜM

- 1) İlk çizdiğiniz şeklin koordinatlarını yazınız.
- 2) Uygulanan dönüşümün kuralını yazınız.
- 3) Görüntünün koordinatlarını yazınız.
- 4) Tam cümlelerle her bir dönüşümün tanımını yazınız.

a) Öteleme

Şeklin köşeleri	Kural	Görüntünün köşeleri

Öteleme dönüşümünün kurallarını tanımlayınız.

b) Yansıma

Şeklin köşeleri	Kural	Görüntünün köşeleri

Yansıma dönüşümünün kurallarını tanımlayınız.



c) Dönme

Şeklin köşeleri	Kural	Görüntünün köşeleri

Dönme dönüşümünün kurallarını tanımlayınız.

ETKİNLİK 5: DESENLERDEKİ DÖNÜŞÜMLER

Günlük yaşamda evlerimizde, bulunduğumuz yerlerde karşılaştığımız birçok desen vardır. Desenlere bakarken dönüşümleri hiç fark ettiniz mi? Haydi desenler üzerindeki dönüşümleri inceleyelim!⁷

1. Aşağıdaki desenlerde bulunan simetri türlerini desenlerin yanındaki boşluklara yazarak belirtiniz. (Yatay simetri veya dikey simetri)



Figure 6.3



Figure 6.4.



Figure 6.5.



Figure 6.6.



Figure 6.7.



Figure 6.8.



Figure 6.9.



Figure 6.10.

⁷Katsap, A. ve Silverman, F. L. (2016). *Ethnomathematics of negev bedouins' existence in forms, symbols and geometric patterns*. Rotterdam, The Netherlands: Sense Publishers.



Figure 6.12.



Figure 6.13.

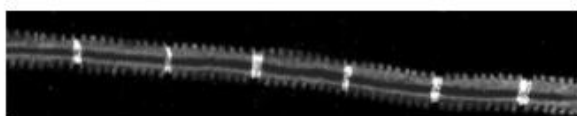


Figure 6.14.



Figure 6.15.



Figure 6.17.



Figure 6.18.



Figure 6.19.



- 2) Aşağıdaki desenlerde hangi dönüşümler kullanılmıştır? Yanlarında verilen boşluklara yazınız.



Figure 6.26.

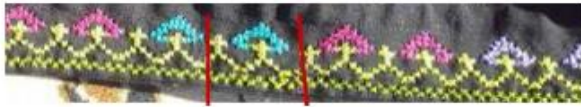


Figure 6.28.



Figure 6.29.



Figure 6.31.

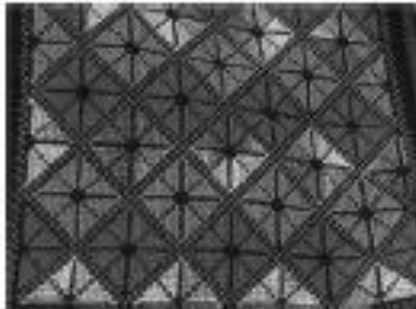
- 3) Aşağıdaki desenlerin bir nokta etrafında dönme açılarını verilen desenin yanındaki boşluğa yazınız.



Figure 6.33.



Figure 6.34.



ETKİNLİK 6

KABİLE DÖVMELERİ DÖNÜŞÜMLERİ

BİZİ ÇEVRELEYEN DÜNYA HAKKINDA DAHA ÇOK ÖĞRENMEK NEDEN ÖNEMLİDİR?

Türk kültüründen ayrı olarak farklı kültürlerin değişik öğelerinde de dönüşümlerle karşılaşabiliriz. Haydi bunların ne olduğunu öğrenelim!⁸

KONUNUN ÖNEMİ

Kabile dövme desenleri dünya çapında derin kültürel ve dini anlamlara sahiptir. Desenler sıklıkla siyah renkte çizilir ve farklı kıtalardan belirli sembol ve karakterler içerir. Birçok kabile dövme desenlerinin desenleri özel anlam ve inançlara sahip kabile bağlılıklarını temsil eder.

KRİTİK YETENEK VE KONULAR

- Bir şeklin aynadaki görüntüsü yansımadır.
- Bir şekli döndürmeden ya da fırlatmadan kaydırmak ötelemedir.
- Bir şekli belirli derecede döndürmek dönme hareketidir.

KAZANIMLAR

Öğrenciler

- İki boyutlu düzgün ve düzgün olmayan şekilleri tanımlar.
- Kartezyen koordinat sistemi hakkında bilgi sahibi olur.
- Dönüşümsel hareketleri kavrar.

PERFORMANS ÖDEVİ

Öğrenci Hawaii veya Polinezya sembollerini kullanarak kişisel kabile dövmesini yaratır. Öğrenci kendi yarattığı örüntüdeki yansıma, dönme, öteleme hareketlerini açıklamalıdır.

⁸Farris, L. (t.y.). Tribal tattoo transformations. Erişim adresi: <https://ethnomath.coe.hawaii.edu/resources.php>

ÖĞRENME PLANI

Yüzyıllarca çeşitli dövme sanatları Okyanusya'daki Aborjinlerin vücutlarını sarmış ve ruhlarını memnun etmiştir. Bu antik sanat ile ilgili bugün bildiğimiz çoğu şey efsaneler, şarkılar ve geleneksel törenlerden geçmiştir. Tatau, Moko ve Uhi dövme sanatlarının rolleri, teknikleri ve desenleri 2000 yıldan fazla süredir kendini göstermektedir. Bu geleneklerin en eskisi Samoa'da, en yenisi ise Aotearoa/Te Waipounamu'da bulunmaktadır. Hawaii dövmeleri renkli ve hareketli olmalarının yanı sıra, semboliktirler ve anlam doludurlar. Polinezya boyunca ortak desenlerdeki elemanlar düz geometrik motifler, erkek, hayvan, kuş veya insan ürünü objelerin temel resimsel gösterimlerinden oluşur. Doğru, üçgen, çember ve diğer çokgen sembolleri vücutta bulunduğu yere, diğer desenlerle birleşimine ve dövme yapılan insana göre birçok anlamlara sahiptir.

Herbir kişiye hangi dövmenin daha uygun olduğunu belirlemek genellikle dövme uzmanının işidir ve sonrasında dövmenin hikayesini kişiye anlatır. Geçmişte yaptıklarına göre kişiler Hawaii geleneksel dövmeleri vücutlarına yaptırmayı hak etmelidirler. Çoğu erkek savaşçılara bu ayrıcalık verilirken bazı kadınlara da toplumda öne çıkan rollerinden dolayı Hawaii dövmelerine sahip olma hakkı tanınır. Kabile desenlerinden ayrı olarak çevrede bulunan ve doğaya ait stiller de Hawaii dövmelerine eş değerdir. Renkli Hawaii dövme örnekleri olarak egzotik çiçekler, kaplumbağalar, oklar, köpek balıkları, kertenkele ve yunuslar örnek verilebilir.

Hazırlık

- Geleneksel dövme kültürünü tanıtır. Bu tanıtımla ilgili ve kendi kültüründeki sembollerin önemi ile ilgili öğrenciyle tartışma yapın.
- Öğrencilere "Geleneksel Dövme Sanatı Anketi: Kendimi nasıl temsil ederim?" anketini doldurtun.

Plan

Öğrenciler kendi seçtikleri dövme desenlerini dönme, dönüşüm, yansıma, öteleme terimlerini kullanarak tasarlayıp, hareketleri açıklayarak paylaşacaklardır.

- Öğrencilere 2 veya 3 Hawaii veya Polinezya desenleri seçtirin. Öğrenciler bu desenleri kendi yaratacakları yeni dövme deseni oluşturmak için birleştirmelidir. Öğrencilere bu desenlerin anlamını bulmaları ve kendi hayat veya tecrübeleriyle ilişkilendirmeleri için destekleyin.
- Öğrencilere kopya kağıdı verin. Siyah kalem kullanarak belirtilen dönüşümleri desenlere uygulayarak keşif yapmalarını sağlayın.
- Öğrencilerden desenlerini ve desenlerindeki dönüşüm hareketlerini açıklamalarını isteyin.

Geleneksel Dövm Sanatı Anketi: Kendimi nasıl temsil ederim?

1.Senin için önemli olan yerler nerelerdir? Bu yerleri hangi semboller temsil eder?

2.Senin favori hobi/aktivitelerin nelerdir? Bu aktiviteleri hangi semboller temsil eder?

3.Seni temsil eden hayvan figürü nedir? Niye böyle düşünüyorsun?

4.Senin için daha başka neler önemlidir ve senin kişisel dövmende temsil edilmelidir?

5.Seni en iyi yansıtan renk nedir?

6.Dövmene ne isim vermek istersin?

Tattoo Designs

APPENDIX A



APPENDIX A



ETKİNLİK 7

GEOMETRİK DÖNÜŞÜMLER VE TALAVERA FAYANSLARI

Evimizdeki banyolar ve mutfaklarda kullanılan seramiklerde dönüşüm geometrisi olabileceğini hiç düşünmüş müydünüz? Haydi banyo ve mutfaklarda kullanılan özel bir fayans türü olan Talavera fayansları ile bu dönüşümleri keşfedelim!

Talavera fayanslarının uzun bir tarihi geçmişi vardır. Bu fayanslar ilk olarak 16. yüzyılda Talavera de la Reina İspanyol şehrinde üretilmeye başlandı. İspanyol etkilerinin yanı sıra bu fayansların desenleri ve parlak renkleri Kuzey Afrika ve Çin'deki Moor'ların (İspanya'da ve Portekiz'de yaşayan Arap ve İspanyol kökenli Müslüman topluluklara verilen isim) sanat çizimlerinden de etkilenmiştir. İspanyol Talavera çömlekçiliği Meksika'ya 17. Yüzyılda ulaşmıştır. Bu fayansların popülerliğini Meksika'ya geldikten sonra mı kazandıkları ise tam olarak bilinmemektedir.

Talavera fayansları Amerika'nın güneydoğu ve güney merkezli alanlarında tipik olarak kullanılır. Ancak bu fayanslar desen, şekil ve amacına göre farklılık gösterebilir. Bazı fayanslar geniş örüntü halinde vurgulayıcı parçalara sahip özel desenlere sahipken, bazıları geniş alanları kaplamak için tekrarlar halinde dekore edilir.

Talavera fayanslarının yapım süreci Talavera çömlekçiliği sanatı ile ilgilidir ve bu süreçte geniş matematiksel ve bilimsel uygulamalar yer almaktadır. Bu süreçte, doğal kil hamuruna fayans şekli verilir, desen uygulanır ve yüksek sıcaklıkta pişirilir. El yapımı olan bu üretimlerde, her bir fayans tektir ve desenler arasında çeşitli uyum problemleri yaşanabilir.⁹

Etkinliğin amacı

Kültürel ve artistik sanatlar içerisinde yer alan Talavera fayansları öğrenciler için çoklu matematik öğrenme hedefleri sağlar. Geniş bir alanda tekrar eden fayanslarla öğrenciler örüntüleri kavrayabilir. Ayrıca Talavera fayanslarının geniş çeşitlilikte desenlere sahip olması ile dönüşüm geometrisi ve simetri konularının öğretiminde kullanılabilir.

Etkinliğin önemi

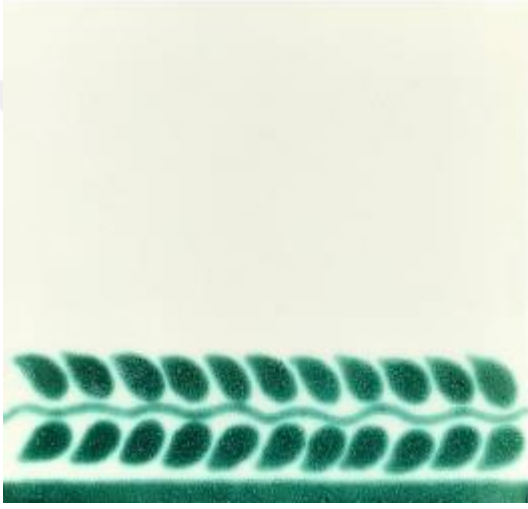
Talavera fayanslarının kullanımı simetri konusu ve farklı türdeki dönüşümler için öğrencileri zengin tartışmalar yapmaya teşvik edebilir. Öğrencilerin bu fayans desenler ile etkileşim kurması geometrik dönüşümler konusunun geliştirilmesine yardımcı olabilir.

⁹Kalinec, C., Prasad, P. V. ve Luna, C. (2018). Geometric transformations and talavera tiles: a culturally responsive approach to teacher professional development and mathematics teaching. *Journal of Mathematics and the Arts*, 13(1-2), 72-90.

UYGULAMA

BÖLÜM 1

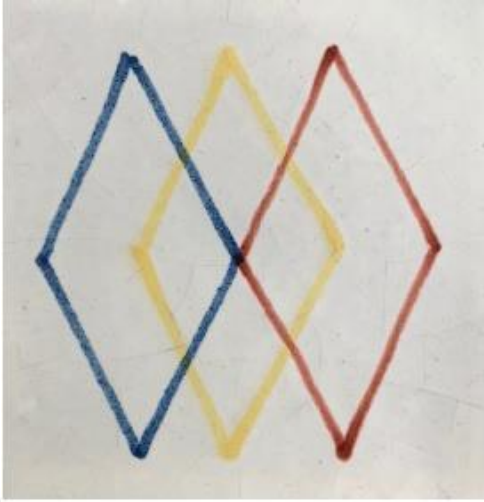
- 1) Sırasıyla önünüzdeki fayans desenlerine bakın ve desendeki örüntüyü analiz edin.
- 2) Bu desenlerde neleri farkettileriz? Hangi şekilleri görüyorsunuz?
- 3) Bu desenlerde hangi simetri doğrularını ve hangi dönüşümleri görüyorsunuz?
- 4) Eğer bu fayans yansıtılsaydı nasıl görünürdü?



Şekil 7.1. 11 yapraklı 2 sıra



Şekil 7.2. Kuşlu fayans



Şekil 7.3. İç içe geçmiş üç eşkenar dörtgen



Şekil 7.4. Sarı köşegenli fayans

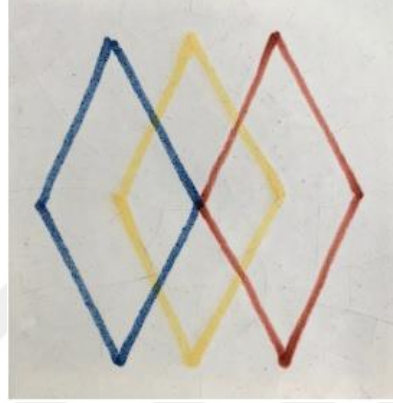


Şekil 7.5. Rengarenk 6 çiçekli fayans

BÖLÜM 2

Aşağıdaki soruları verilen fayans desenine göre cevaplayınız.

- 1) Aşağıdaki fayans deseninde görülen eşkenar dörtgenleri bir yarısı tam anlamıyla diğer yarısının yansıması olacak şekilde kesen bir doğru çizebilir misiniz?



- 2) Aşağıdaki fayans desenini birbirinin tam yansıması olacak şekilde düzenlemenin bir yolu var mıdır? Eğer iki fayansı birlikte düşünürsem bir fayans diğerinin ayna görüntüsü olabilir mi?



- 3) Aşağıdaki fayans desenini bir doğruya göre yansıtırsam ve sonra figürü yukarı kaydırırsam hala bir yansıma vardır diyebilir miyiz?



ETKİNLİK 8

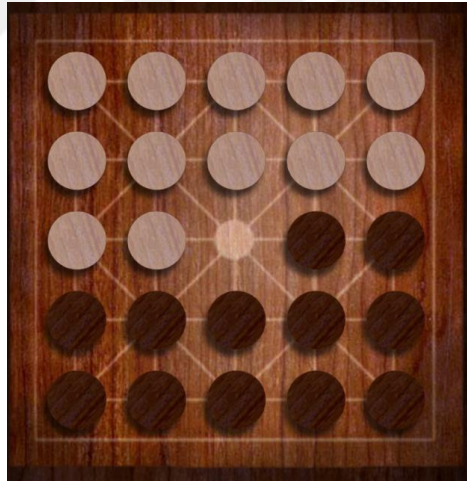
ALQUERQUE OYUNUNU OYNAYALIM!

Günlük hayatta oynadığımız, karşılaştığımız veya bildiğimiz oyunlarda dönüşüm geometrisi olabileceğiniz hiç düşünmüş müydünüz? Haydi bu oyunları keşfedelim!

Etkinliğin amacı: Bu oyunda öğrencilere Alquerque oyununda bulunan dönüşümleri yorumlamaları amaçlanmaktadır.

Alquerque nedir?

İspanyolca adı Alquerque olan stratejik zeka oyununun kökeninin Araplara dayandığı ve Arapça’da “el quirkat” dendiği bilinmektedir. Arap asıllı Müslümanlar tarafından İspanya’ya getirildikten sonra ünlü olan bu oyunu birçok farklı medeniyetin yanı sıra Orta Asya ve Mısır’da da oynandığı bilinir. Milattan önce 1400’den kaldığı tahmin edilen bir mısır tapınağı çatısında bu oyuna dair izler bulunmuştur. Oldukça farklı versiyonu olan Alquerque’nin Amerika’da tanınması ise İspanyol kaşifler tarafından sağlanmıştır.¹⁰



Oyunun kuralları

- Bu stratejik zeka oyunu iki kişi ile oynanır.
- Amaç karşı tarafın bütün taşlarını almaktır.
- Her iki tarafın kendi içinde bir bütün oluşturacak şekilde iki renkte 12 taşı vardır, toplam 24 taş ile oyun oynanır.
- Taşlar yalnızca oyun zemininde görülen çizgiler üzerinden çapraz, yatay veya dikey olarak ilerleyebilir.

¹⁰Christenson, T. (t.y.). Games of ancient egypt. Erişim adresi: <https://historicalgames.neocities.org/Egyptian/alquerque.html>

- Bir taş karşı oyuncunun taşı etrafına gelir ve taşın devamında da herhangi bir boşluk varsa sırası gelen taş diğeri üzerinden atlayarak o taşı yiyebilir.
- Çoklu atlamalar (2 veya 3 atlama) da boşluklara göre mümkündür ve karşı taraftan daha çok taş kazanma imkanı sağlar.

Öğrenciler oyunu oynadıktan sonra kendilerine,

- Oyun hakkında ne düşünüyorsun, beğendin mi?
- Bu oyunda dönüşüm geometrisi olduğunu düşünüyor musun?
- Hangi dönüşümlerin olduğunu düşünüyorsun?

soruları sorulacaktır.

ETKİNLİK 9

BİLARDO

Bilardo Türkiye'deki en yaygın masa sporudur. Ülkemiz Bilardo alanında Dünya'nın en başarılı ilk 3 ülkesi içerisinde yer almaktadır. Bu spor ile ülkemiz Dünya ve Avrupa şampiyonlukları kazanmış, böylece milli marşımız yurtdışındaki bu uluslararası platformlarda okunmuştur. Ayrıca dünyaca ünlü bilardocu Semih Saygıner Bay Sihirbaz (Mr. Magic) ve Türk Prensi (The Turkish Prince) olarak tanınır ve 42 özel bilardo vuruş tekniği kullanmaktadır.¹¹

Peki şık sporcuların saygı ve hoşgörü kültürü ile dahil oldukları Bilardo oyununun nereden gelmektedir ve tarihçesi nedir? Bu sporun kökeni net olarak bilinmese de isminin M.Ö. 400'de Yunanistan'da bulunan kaynaklarda, M.S. 2. yüzyılda İrlanda'da ve hatta Shakespeare'in bir oyununda geçtiği bile görülmüştür. Eskiden bilardo masaları zayıf ve dayanıksızdı, ayrıca masalar için belirli ölçüler yoktu. 1855 tarihinde İngiliz Thurston tarafından ilk standart bilardo masası icat edilmiştir. Bilardonun farklı ülkeler tarafından kendilerine has benimsenmiş stil ve kuralları vardır.¹²

ETKİNLİĞİN AMACI

Bu etkinlikte bilardo toplarının vuruş sonrası masa kenarına çarptığında yaptığı yansıma dönüşümü, yansıma açısı ve simetri doğrusu kavramlarına yönelik öğrencilerin yorum yapmaları ve bu amaca yönelik farkındalık kazandırılmak istenmektedir.¹³



ETKİNLİK

- Öğrencilere bilardo ile ilgili bildikleri sorulur.
- <https://youtu.be/2AtxPJG9NpM> bilardo videosu izletilir.
- Öğrencilere oyunda gördükleri dönüşüm türleri sorulur.

¹¹Hürriyet Gazetesi. (2016, 28 Mart). Semih Saygıner kimdir?. *Hürriyet*. Erişim adresi: www.google.com.tr/amp/www.hurriyet.com.tr/amp/kelebek/hayat/semih-sayginer-kimdir-biyografisi-40076977

¹² Türkiye Bilardo Federasyonu. (t.y.). Bilardo'nun tarihçesi. Erişim adresi: <https://www.bilardo.gov.tr/bilardonun-tarihcesi>

¹³ Eğitim Bilişim Ağı. (2019). 6. sınıf açılar konusu. Erişim adresi: www.eba.gov.tr

ETKİNLİK SONU GENEL SORULAR

Bütün etkinlikler tamamlandıktan sonra öğrencilere günlük yaşamla matematiği ilişkilendirme ve farkındalık kazanma adına aşağıdaki sorular sorulacaktır.

- Sence bu çalışma sonunda günlük yaşamda bir desen gördüğünde (halı deseni, fayans deseni veya kahve fincanı gibi) dönüşümlere dikkat edeceğini düşünüyor musun?
- Sence bu desenleri oluşturanlar veya yapanlar matematiği veya dönüşüm geometrisini yaşamlarında kullandıklarının farkında mıdır?



