

TÜRK MİMARİ ESERLERİNDEKİ GEOMETRİK DESENLERİN GEOMETRİ ÖĞRETİMİNDE KULLANILABİLİRLİĞİNE İLİŞKİN ÖĞRETMEN GÖRÜŞLERİ

TEACHERS' VIEWS ON THE USE OF GEOMETRIC PATTERNS IN TURKISH ARCHITECTURAL WORKS IN GEOMETRY INSTRUCTION

Beyda TOPAN¹ , Figen BOZKUŞ²

Başvuru Tarihi: 31.12.2020 Yayına Kabul Tarihi: 15.04.2021 DOI: 10.21764/maeuefd.851626
(Araştırma Makalesi)

Özet: Bu çalışmada, Türk mimari eserlerindeki geometrik desenlerin geometri öğretiminde kullanılabilirliğine yönelik ortaokul matematik öğretmenlerinin görüşlerini ortaya koymak amaçlanmıştır. Tarama modeli ile gerçekleştirilen çalışma 62 ortaokul matematik öğretmeni ile yürütülmüştür. Çalışmanın verileri araştırmacılar tarafından hazırlanan görüş formu aracılığıyla toplanmıştır. Bu form demografik özellikler, desenlerin ortaokul geometri kazanımları ile ilişkilendirilmesi ve bu desenlerin geometri öğretiminde kullanılabilirliği olmak üzere 3 bölümü içeren sorulardan oluşmuştur. Elde edilen veriler içerik analizi yapılarak incelenmiştir. Araştırmanın sonucunda, öğretmenlerin Türk mimari eserlerinde kullanılan beş farklı deseni ortaokul geometri kazanımları ile yüksek oranda ilişkilendirdikleri saptanmıştır. Bu desenlerin geometri öğretiminde kullanılmasının duyuşsal, bilişsel, farkındalık ve günlük hayata ilişkin olumlu etki edebileceği yönünde bildirilen görüşlerin yanında örnek seçimi, bireysel farklılıklar, zaman, maddiyat gibi olası güçlüklerle de dikkat çekildiği görülmüştür.

Anahtar Sözcükler: *Türk mimari eserlerindeki geometrik desenler, geometri öğretimi, ortaokul matematik öğretmenler*

Abstract: The aim of this study was to reveal the middle school mathematics teachers' views about the use of geometric patterns in Turkish architectural works in geometry instruction. This research was carried out with the general survey model, including 62 middle school mathematics teachers. The data were collected by an interview form, prepared by the researchers. The form consisted of three parts, including demographic characteristics, the association of geometric patterns in architectural works with related learning outcomes and views about the use of geometric patterns in geometry instruction. The data were analyzed with content analysis. As a result of the research, it was found that the teachers highly associated five different patterns with middle school geometry learning outcomes. Also, they stated that the use of the patterns in geometry instruction could have positive effects on awareness, daily life, affective and cognitive variables. However, it was seen that they drew attention to the possible difficulties regarding the use of the patterns such as sample selection, the readiness of students, individual differences, finance and time.

Keywords: *Geometric patterns in Turkish architectural works, geometry instruction, middle school mathematics teachers*

¹ Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, beyda.topan@omu.edu.tr, ORCID ID: 0000-0001-6680-2450

² Dr. Öğr. Üyesi, İstanbul Medipol Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, figen.bozkuss@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-0413-9232

Giriş

Matematiğin bir düzen bilimi olması onun sanatla ilişkisini daima ön planda tutmaktadır. Sanatın birçok alanında verilen eserlerde belirli bir düzenin varlığı ve estetik bir görünüme sahip olmak için bu düzenin vazgeçilmez bir unsur olduğu dikkat çekmektedir. Pek çok sanat dalında görülen bu düzen ve estetikte matematiğin izlerini görmek mümkündür. Resim sanatında oran-orantı kullanılırken özellikle mimari eserlerde geometriden çokça yararlanılmaktadır (İnci-Kuzu, Dağtekin & Bozan, 2017). Bu noktada, geometrinin sanatla olan ilişkisi ön plana çıkmakta ve mimari, süsleme, resim, heykel gibi pek çok sanat dalında kendini göstermektedir.

Selçuklu ve Osmanlı dönemine ait mimari eserlerdeki desenlerde geometrik düşünce ve şekillerden esinlenildiği (Arık & Sancak, 2007; Duru & İşleyen, 2005; İpek & Özmüş, 2014) ve bunları incelerken özellikle geometrinin faydalı olacağı belirtilmektedir (Majewski, 2011). Bu desenlerde kare, dikdörtgen, üçgen, daire, yıldız gibi geometrik şekillerin kendi içinde aynı şeklin tekrar edilmesi ile elde edilen basit ve daha karmaşık örnekler yer almaktadır (Soyupak, 2016). Bunlar arasında eşkenar üçgen, kare ve düzgün altıgen şeklindeki karoların periyodik olarak veya aynı düzgün geometrik şeklin tekrar etmesiyle oluşturulmuş tek karoyla yapılan çalışmalara da rastlanmaktadır (Arık & Sancak, 2007). Bu tür desenlerle medrese, cami, saray, hamam ve kervansaray gibi Türk kültüründeki mimari eserlerin birçoğunda yer alan kapı, duvar, mihrap, pencere ve tavan süslemelerinde karşılaşılmaktadır.

Geometri ile sanat arasındaki ilişkinin mimari eserlerle birlikte hayatın pek çok alanına yansıdığı görülmektedir. Bu alanlardan biri eğitim olup ilkökul, ortaokul ve lise matematik öğretim programlarında geometri ile sanat ilişkisine ve buna dayalı uygulamalara yer verilmektedir (Uğurel, Tuncer & Toprak, 2013). Matematik öğretim programlarında geometrik düşüncenin gelişimine ilişkin sanatla matematiğin ilişkilendirilmesine yönelik farklı sanat eserlerinden (mimari yapılar, halı süslemeleri, kilim vb) örnekler kullanılması ve öğrencilere bu eserlerdeki desen, motif gibi görselleri inceleme fırsatı verilmesi önerilmektedir (MEB, 2017, 2018). Bu öneriler doğrultusunda 8. sınıf MEB matematik ders kitabında desenler üzerinde ötelemeli yansıma olup olmadığına dair öğrencilerden inceleme yapmaları istenirken, bir başka ders kitabında (Serfiçeli & Atmaz, 2019) ise Topkapı Sarayı ve Sultan Ahmet Camii'ndeki desen ve süslemelerde kullanılan dönüşümleri belirlemeleri istenmektedir. Mevcut öğretimde yer verilen bu örneklerin çoğunlukla öğrencinin dikkatini derse çekmek için sunulduğu, bununla birlikte ilgili kavramların anlamlandırılmasını

sağlayacak şekilde kullanılmadığı görülmektedir (Bulut, Boz & Yavuz, 2016). Bu durumda, geometri ile desenleri ilişkilendirerek öğrencilere deneyim sunmanın istenen ve yeterli düzeyde gerçekleşemediği söylenebilir. Öğrencilerin temel geometrik bilgileri ilkokulda edindikleri, ortaokul seviyesinde ise bu bilgileri uygulama ve ilişkilendirmeye başladıkları göz önüne alınırsa, bu dönemde yaşanacak deneyimlerin önemli olduğu dikkat çekmektedir. Öyle ki öğrenciler, erken yaşlardan itibaren karşılaştıkları geometrik kavramları öğrenirken bazı kavramları hiç öğrenememekte ya da yanlış öğrenmektedir (Yılmaz & Çolak, 2011). Nitekim yapılan çalışmalar incelendiğinde üçgen, çember ve dörtgenlere ilişkin temel kavramlara (köşegen, kenar, giriş vb.) dair doğru matematiksel anlayışlar geliştirme (Ay & Başbay, 2017; Gough, 2008; Lipovec, 2009), geometrik şekillerin özellikleri ile görünüşleri arasında doğru ilişki kurma (Feza & Webb, 2005; Marchis, 2008; Žilková, 2014;), geometrik şekillerle ilgili bilgileri genelden özele ve özelden genele transfer etmede (Okazaki & Fujita, 2007; Pickreign, 2007) öğrencilerin bilgi eksikliklerinin olduğu ortaya konulmaktadır. Bu eksikliklerin giderilmesinde öğrencilerin, edindikleri bilgileri ilişkilendirebilecekleri ve farklı alanlara transfer ederek uygulama yapabilecekleri öğrenme ortamlarına ihtiyaç duyulduğu açıkça görülmektedir. Benzer şekilde, bu çalışmalarda ortak olarak belirtilen güçlüklerin giderilmesine yönelik iyi planlanmış etkinlikler, somutlaştırmaya yardımcı materyaller ve uygulama ağırlıklı bir öğretim önerilmektedir. Araştırma sonuçları ve yapılan öneriler göz önüne alındığında, geometri öğretiminde mimari eserlerdeki geometrik desenlerin kullanılmasının öğrencilere somut bir yaşantı sunacağı düşünülmektedir. Nitekim geometri öğretiminde bu desenlerin kullanılmasının, geometrik düşünceye dair daha derin anlamlar geliştirilmesi ve geometrik muhakeme becerisi kazanılmasında etkili olabileceği de belirtilmektedir (Adam, 2002; Webb, 2019). Bu bilgiler ışığında, geometrik şekiller ve bunlar arasındaki ilişkilere çokça yer verilen Türk kültüründeki mimari eserlerde yer alan geometrik desenlerin öğrencilerin geometriye yönelik gelişimi için somut yaşantılar ve zengin içerikler sunması açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

Mimari eserlerdeki geometrik desenlere yönelik yapılan çalışmalar incelendiğinde, çoğunlukla bu desenlerdeki geometrik şekillerin analizine odaklanıldığı görülmektedir (Dabbour, 2012; Ekizler-Sönmez & Doğanay, 2015; İnci-Kuzu ve diğ., 2017; Majewski, 2011; Soyupak, 2016). Bu desenlerin geometri öğretiminde kullanıldığı çalışmaların ise oldukça sınırlı sayıda olduğu dikkat çekmektedir. Bu çalışmalarda, ortaokul öğrencileri ile Selçuklu eserlerinde kullanılan geometrik şekillerin incelendiği (Ekinci, Köksal, Öztürk & Utku, 2012) ve mandala sanatı kullanılarak

yansıma ve dönme simetrisinin öğretildiği (Atasay & Erdoğan, 2017) uygulamalara rastlanmaktadır. Bunun yanı sıra, öğretmen adaylarının Sketchpad programı yardımıyla süslemeler oluştururken izledikleri yollar ve kullandıkları geometrik kavramlar ile bu uygulamaya yönelik görüşleri (İpek & Özmüş, 2014) ve geliştirdikleri öğretim uygulamalarında matematiksel içeriklerle ilişkilendirdikleri sanat konularının (Uğurel ve diğ., 2013) incelendiği çalışmalar da mevcuttur. Bununla birlikte, mimari eserlerdeki geometrik desenlerin geometri konularının öğretiminde kullanılmasına yönelik doğrudan öğretmenlerin görüşlerini inceleyen herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Hâlbuki öğrencilerde geometriye yönelik istenen gelişmelerin görülebilmesinde en önemli faktörlerden biri öğretmenlerdir. Geometri ile sanat arasında ilişki kurabilen öğretmenlerin bunu derslerinde kullanmalarının öğrencilerin geometri bilgisinin gelişmesinde ve bunu transfer edebilmesinde etkili olacağı söylenebilir. Buradan hareketle, geometri ile sanat arasındaki ilişkileri kurabilen ve bahsedilen uygulamaları gerçekleştirebilen öğretmenlere ihtiyaç duyulmaktadır. Öğretmenlerin bu uygulamaları sınıflarına taşımaları için öncelikle bunlar hakkındaki düşüncelerinin araştırılması önemli görülmektedir. Tüm bu bilgiler ışığında, mevcut çalışmada ortaokul matematik öğretmenlerinin Türk mimari eserlerinde yer alan geometrik desenlerin geometri öğretiminde kullanılabilirliğine yönelik görüşlerinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranmıştır:

1. Ortaokul matematik öğretmenleri Türk kültüründe yer alan mimari eserlerdeki geometrik desenleri ortaokul geometri kazanımları ile nasıl ilişkilendirmiştir?
2. Türk kültüründe yer alan mimari eserlerdeki desenlerin geometri öğretiminde kullanılmasına ilişkin ortaokul matematik öğretmenlerinin görüşleri nelerdir?

Yöntem

Türk mimari eserlerinde yer alan geometrik desenlerin geometri öğretiminde kullanılabilirliğine ilişkin ortaokul matematik öğretmenlerinin görüşlerini inceleyen mevcut çalışmada tarama deseni kullanılmıştır. Tarama araştırmalarında, bir grubun herhangi bir konu hakkındaki görüş ve düşüncelerini belirlemeye yönelik veri toplanması amaçlanmaktadır (Büyüköztürk, Akgün, Demirel, Karadeniz & Çakmak, 2013).

Çalışma Grubu

Bu çalışma, Türkiye'nin farklı illerinde görev yapan 62 ortaokul matematik öğretmeni ile yürütülmüştür. Öğretmenlerin belirlenmesinde, amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir örnekleme kullanılmıştır. 2019-2020 eğitim-öğretim yılının bahar döneminde okulların eğitime ara vermesinden dolayı katılımcı öğretmenlere hızlı ve kolay ulaşılması adına bu yöntem tercih edilmiştir. Böylece farklı coğrafi bölgelerde yer alan devlet okullarında görev yapan öğretmenlere telefon, e-posta ve sosyal medya aracılığıyla ulaşılmış ve görüş formu çevrimiçi ortamdan iletilmiştir. Katılımcı öğretmenlerin seçiminde ortaokulun tüm kademelerinde ders deneyimlerinin olması ve gönüllülük esası dikkate alınmıştır. Böyle bir deneyimin, desenlerin öğrenci seviyesine uygunluğu, geometri öğretimine uygulanabilirliği ve kapsamlı biçimde değerlendirilmesi açısından olumlu bir katkı sağlayacağı düşünülmüştür. Çalışma grubuna dâhil edilen katılımcı öğretmenlerin özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1

Katılımcı Öğretmenlerin Özellikleri

Öğretmenlerin Özellikleri		f	Öğretmenlerin Özellikleri		f
Cinsiyet	Kadın	44	Kıdem Yılı	0-5 Yıl	33
	Erkek	18		6-10 Yıl	8
Görev Yaptığı Bölge	Akdeniz	5		11-15 Yıl	4
	Doğu Anadolu	9		16-20 Yıl	7
	Ege	5	Dersine Girdiği Sınıf Seviyesi	İki farklı sınıf seviyesi	8
	Güneydoğu Anadolu	8		Üç farklı sınıf seviyesi	3
İç Anadolu	6	Bütün seviyeler (5-8. sınıf)		51	
Karadeniz	8				
	Marmara	21			

Tablo 1'de görüldüğü gibi katılımcı öğretmenlerin 44'ü kadın ve 18'i erkektir. Türkiye'nin yedi coğrafi bölgesinde görev yapan öğretmenler çalışmaya dâhil edilirken en yüksek katılımın Marmara bölgesinden olduğu görülmektedir. Öğretmenlerin büyük bir kısmı 0-5 yıl arasında deneye sahipken bunu 6-10 yıllık kıdemli öğretmenler takip etmektedir. Ayrıca çalışmanın yürütüldüğü eğitim-öğretim döneminde 51 öğretmen tüm ortaokul kademelerinde (5-8. sınıf) derse girerken 11 öğretmen ise en az iki farklı sınıf kademesinde ders vermektedir.

Veri Toplama Aracı ve Veri Toplama Aracının Uygulanması

Araştırmanın verileri, araştırmacılar tarafından oluşturulmuş yarı yapılandırılmış görüş formu aracılığıyla toplanmıştır. Formda yer alan soruların geliştirilmesinde desenlerin ortaokul kademesine uygun olması, çeşitli geometrik şekiller içermesi ve farklı kazanımlarla ilişkilendirilmesine dikkat edilmiştir. Bu hususların sağlanması konusunda iki ortaokul matematik öğretmeni ile fikir alışverişi yapılmıştır. Form hazırlandıktan sonra, kapsam geçerliliğini sağlamak amacıyla üç alan uzmanının görüşü alınmış ve gelen dönütler dikkate alınarak forma son şekli verilmiştir. Gelen görüşler doğrultusunda; bazı desenler öğrenci seviyesine uygun olmadığından çıkarılmış, birbirine çok benzer olan desenler farklı desenlerle değiştirilmiş ve soru ifadelerinden bazıları dil açısından daha anlaşılır hâle getirilmiştir. Görüş formunda üç ayrı bölüme yer verilmiştir. İlk bölümde öğretmenlerin kişisel özelliklerine (ad-soyad, kıdem yılı vb.) ilişkin bilgiler sorulmuştur. İkinci bölümde, Türk kültürüne ait beş farklı mimari eserde yer alan geometrik desenler görsel olarak öğretmenlere sunulmuş ve her birini ortaokul matematik öğretim programındaki geometri kazanımları ile ilişkilendirmeleri istenmiştir. Bu desenlere ilişkin bilgiler Ek 1’de sunulmuştur. Son bölümde de bu desenlerin geometri öğretiminde kullanılmasına ilişkin öğretmen görüşleri sorulmuştur. Bu görüşler alınırken “Türk kültüründeki mimarî eserlerin matematik öğretiminde kullanılabilirliğine ilişkin (avantaj, dezavantaj, uygunluk vb.) görüşleriniz nelerdir?”, “Mimarî eserlerin matematik öğretiminde kullanılmasının öğrencilere nasıl etki edeceğini düşünüyorsunuz?” gibi sorular kullanılmıştır.

Verilerin Analizi

Mevcut çalışmadan elde edilen veriler iki farklı şekilde analiz edilmiştir. Görüş formunun ilk kısmında, Türk kültüründeki mimari eserlerde yer alan desenlerin ortaokul matematik öğretim programındaki geometri kazanımları ile ilişkilendirilmesi istenmiştir. Her bir desenin ilişkilendirildiği kazanımların tamamı belirlenmiş ve cevaplar ilgili kazanımlar altında toplanmıştır. Ortaokul geometri öğrenme alanındaki toplam kazanım sayısının (77) fazla olması nedeniyle elde edilen veriler, ilişkili kazanımların ait olduğu alt öğrenme alanları altında sunulmuştur. Her bir alt öğrenme alanında yer alan ilişkilendirilmiş kazanımların toplam frekans değerleri hesaplanmıştır. Kazanımlar, ilk kez ilişkilendirildiklerinde açık bir şekilde yazılırken, sonrasında sadece kazanımın numarasına yer verilmiştir.

Görüş formunun ikinci kısmında, geometrik desenlerin geometri öğretiminde kullanılmasının etkililiğine yönelik öğretmen görüşleri içerik analizi ile incelenmiştir. Elde edilen ham veriler tekrar tekrar okunarak araştırma soruları dışında kalan ifadeler çıkarılmış ve veriler indirgenmiştir. İndirgenen veriler üzerinde kodlama yapılmış, oluşturulan kodlar ortak özellikleri dikkate alınarak alt temalar altında toplanmıştır. Sonrasında bunlarla ilişkili temalar oluşturulmuş ve verilerin anlamlı bir bütün içinde sunulması sağlanmıştır. Bazı kodlar ve alt temalar birden fazla temanın altında yer almış ve bunu belirtmek için her bir tema kendine özgü renklerle belirginleştirilmiştir. Bu tema ve kodlar arasındaki ilişkileri daha doğru anlamlandırmak amacıyla veriler ilişkiler ağı oluşturularak sunulmuştur. İlişkiler açıklanırken somutlaştırmak ve detaylandırmak amacıyla öğretmenlerin görüşlerinden alıntılara yer verilmiştir. Bu alıntılar sunulurken araştırma etiği kapsamında öğretmenlerin kendi isimleri gizli tutulmuş ve her birine Ö1, Ö12, Ö44 şeklinde verilen kodlar kullanılmıştır. Son olarak, araştırma kapsamında toplanan verilerin ne anlama geldiğini ortaya koymak amacıyla sonuçlar çıkarılmıştır.

Görüş formundaki açık uçlu sorulara ait cevaplar iki araştırmacı tarafından bağımsız olarak analiz edilmiştir. Araştırmacıların bireysel olarak elde ettikleri kod ve temalar bir araya gelinerek karşılaştırılmış ve aradaki uyuma bakılmıştır. Miles ve Huberman'ın (1994) kodlayıcı güvenilirliğine göre %89 oranında görüş birliğine varılmıştır. Araştırmacıların kodlamalarındaki farklılıklar üzerine birebir görüşmeler yapılmış, tartışılmış, görüş birliği sağlandıktan sonra kod ve temalara son şekli verilmiştir.

Bulgular

Bu çalışmadan elde edilen bulgular, araştırma soruları doğrultusunda geometrik desenlerin ortaokul geometri kazanımlarıyla ilişkilendirilmesine ve bu desenlerin geometri öğretiminde kullanımına ilişkin öğretmen görüşleri olmak üzere iki başlık altında sunulmuştur.

Mimari Eserlerdeki Geometrik Desenlerin Ortaokul Geometri Kazanımlarıyla İlişkilendirilmesi

Mimari eserlerdeki geometrik desenlerin ortaokul matematik öğretim programında yer alan geometri kazanımlarıyla ilişkilendirilmesine yönelik katılımcı öğretmenlerin verdikleri cevapların frekansları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2.

Mimari Eserlerdeki Desenlerin İlişkilendirildiği Geometri Kazanımları

Seviye	Alt Öğrenme Alanı	Desen 1	Desen 2	Desen 3	Desen 4	Desen 5
5. SINIF	Geometrik Kavramlar ve Çizimler	48	44	56	54	46
	Üçgenler ve Dörtgenler	47	54	44	65	45
	Uzunluk ve Zaman Ölçme	4	8	5	10	5
	Alan Ölçme	5	13	1	24	10
6. SINIF	Açılar	32	16	23	22	19
	Alan Ölçme	4	15	7	22	15
	Çember	14	10	0	0	0
	Geometrik Cisimler	0	9	0	0	0
7. SINIF	Doğrular ve Açılar	6	9	10	12	16
	Çokgenler	51	54	56	70	83
	Çember ve Daire	7	13	0	1	0
	Cisimlerin Farklı Yönlerden Görünümleri	0	8	0	0	2
8. SINIF	Üçgenler	8	4	2	4	7
	Dönüşüm Geometrisi	22	43	40	46	40
	Eşlik ve Benzerlik	23	22	32	32	24
	Geometrik Cisimler	0	24	0	1	0

Tablo 2'ye göre öğretmenler çalışma kapsamında incelenen beş farklı deseni, tüm sınıf kademelerindeki geometri alt öğrenme alanları ile ilişkilendirmişlerdir. Bu ilişkilendirme en çok 5.sınıf kademesinde görülmüş, Geometrik Kavramlar ve Çizimler (GKÇ) alt öğrenme alanının diğerlerine göre oldukça yüksek oranda ilişkilendirildiği dikkat çekmiştir. İkinci olarak, 7. sınıf kazanımlarının öğretiminde kullanılması tercih edilen desenler bu kademedeki Çokgenler alt öğrenme alanına yönelik yapılacak öğretimde daha çok tercih edilmiştir. Devamında, 8.sınıf kazanımlarıyla desenleri ilişkilendiren öğretmenler, en çok Dönüşüm Geometrisi (DG) kazanımlarının öğretiminde bu desenlere başvurabilecekleri yönünde görüş bildirmişlerdir. Bununla birlikte, desenlerin 6.sınıf kademesindeki kazanımların öğretiminde kullanılabilirliğine yönelik gelen cevaplar Açılar alt öğrenme alanında yoğunlaşırken en az ilişkilendirmenin bu kademedeki yapıldığı görülmüştür. Diğer taraftan, öğretmenler beş farklı desen içerisinde en çok dördüncü deseni geometri kazanımları ile ilişkilendirmişlerdir. Bunu sırasıyla beşinci, ikinci, üçüncü ve son olarak da birinci desen takip etmiştir.

Öğretmenler, birinci desenin en çok 5. sınıf geometri kazanımlarının öğretiminde kullanılabileceği yönünde görüş bildirmişlerdir. Bu kademedeki en çok GKÇ ile Üçgenler ve Dörtgenler (ÜD) alt öğrenme alanlarını desenlerle ilişkilendirmişlerdir. GKÇ alanında öğretmenler daha çok M.5.2.1.3 (Bir doğru parçasına eşit uzunlukta doğru parçaları çizer.), M.5.2.1.4 (90°'lik bir açıyı referans alarak dar, dik ve geniş açıları oluşturur; oluşturulmuş bir açının dar, dik ya da geniş açılı olduğunu

belirler.) ve M.5.2.1.6 (Bir doğru parçasına paralel doğru parçaları inşa eder, çizilmiş doğru parçalarının paralel olup olmadığını yorumlar.) kazanımlarının öğretiminde bu deseni kullanmayı tercih etmişlerdir. ÜD alanında ise M.5.2.2.1 (Çokgenleri isimlendirir, oluşturur ve temel elemanlarını tanıır.) öğretmenlerin yaklaşık yarısının seçtiği bir kazanım olmuştur. Diğer taraftan, bu desenin 7. sınıf kademesinde en çok Çokgenler alt öğrenme alanı ile ilişkilendirildiği görülmüştür. Bu alanda M.7.3.2.1 (Düzgün çokgenlerin kenar ve açı özelliklerini açıklar.) öğretmenlerin en fazla tercih ettiği kazanım olmuştur.

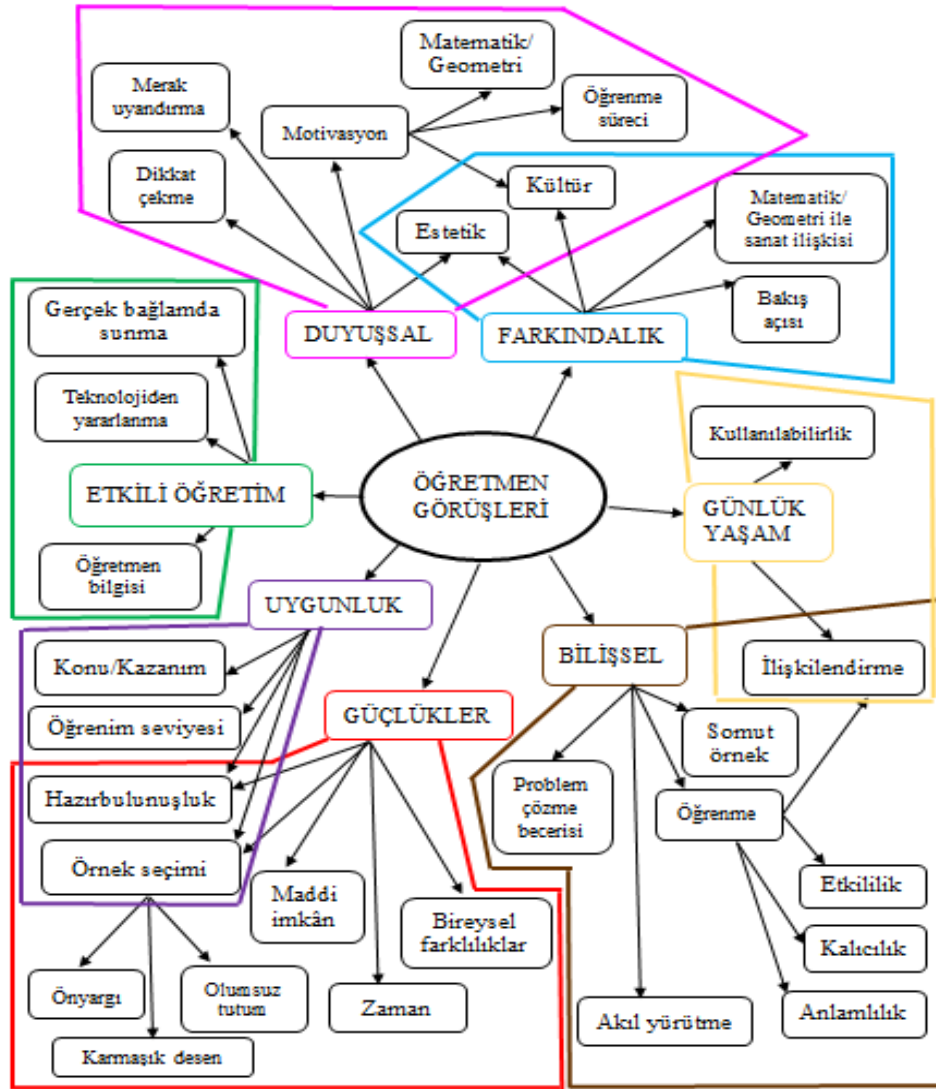
Öğretmenler ikinci deseni en çok 8. sınıf kazanımlarıyla ilişkilendirmişlerdir. Bu ilişkilendirmede DG alt öğrenme alanı ön plana çıkmış ve M.8.3.2.3 (Çokgenlerin öteleme ve yansımalar sonucunda ortaya çıkan görüntüsünü oluşturur.) öğretmenlerin çoğunlukla tercih ettikleri kazanım olmuştur. Ayrıca, bu deseni, 5. sınıf kademesinde ÜD alanında M.5.2.2.1 ve M.5.2.2.3 (Dikdörtgen, paralelkenar, eşkenar dörtgen ve yamuğun temel elemanlarını belirler ve çizer.) kazanımları ile yüksek oranda ilişkilendirmişlerdir. 7. sınıf kademesinde ise Çokgenler öğrenme alanında çokgenlerin özelliklerini ve birbirleriyle olan ilişkilerini içeren M.7.3.2.1, M.7.3.2.2 (Çokgenlerin köşegenlerini, iç ve dış açılarını belirler; iç açıların ve dış açıların ölçüleri toplamını hesaplar.) ve M.7.3.2.3 (Dikdörtgen, paralelkenar, yamuk ve eşkenar dörtgeni tanıır; açı özelliklerini belirler.) kazanımlarının öğretiminde kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Bununla birlikte, 8. sınıf Üçgenler alt öğrenme alanındaki kazanımlar ise mevcut durumun aksine en az düzeyde tercih edilmiştir.

Öğretmenler, üçüncü deseni en çok 5. sınıf kazanımlarıyla ilişkilendirmişlerdir. Bu ilişkilendirmede GKÇ alt öğrenme alanı ön plana çıkmış ve en çok M.5.2.1.6 kazanımının öğretiminde kullanılmak üzere tercih edilmiş, bunu ÜD alanında M.5.2.2.1 takip etmiştir. Çokgenlerin öğretiminde kullanılabilir görünen bu deseni 7. sınıf Çokgenler alt öğrenme alanında da öğretmenlerin büyük bir kısmının tercih ettiği görülmüştür. Öğretmenler deseni bu alandaki tüm kazanımlarla, yüksek oranda da M.7.3.2.1 kazanımı ile ilişkilendirmişlerdir. Benzer şekilde, dördüncü desen de büyük ölçüde 5. sınıf kazanımlarıyla ilişkilendirilmiş ve en çok ÜD alt öğrenme alanı tercih edilmiştir. Öğretmenler bu desenin çoğunlukla M.5.2.2.1 ve M.5.2.2.3 kazanımlarının öğretiminde kullanılabileceğini belirtmişlerdir. 7.sınıfta ise Çokgenler alt öğrenme alanındaki kazanımları çoğunlukla tercih etmişler, bunların içinde de en çok M.7.3.2.1 ve M.7.3.2.3 ile ilişkilendirmişlerdir. Son olarak, beşinci deseni en çok 5. sınıfta M.5.2.2.1 kazanımı, 7. sınıfta ise

M.7.3.2.1 ve M.7.3.2.2 kazanımları ile ilintili bulmuşlardır. Ayrıca, 6. sınıfta Açılar ve Alan Ölçme (AAÖ) ve 8. sınıfta DG alt öğrenme alanlarına ilişkin kazanımlarla bağdaştırmışlardır.

Geometrik Desenlerin Geometri Öğretiminde Kullanılmasına İlişkin Öğretmen Görüşleri

Türk kültüründe yer alan mimari eserlerdeki geometrik desenlerin geometri öğretiminde kullanılabilirliğine ilişkin öğretmenlerin görüş ve düşüncelerini yansıtan veriler Şekil 1’de sunulmuştur.



Şekil 1. Geometrik desenlerin geometri öğretiminde kullanılabilirliğine ilişkin öğretmen görüşleri

Şekil 1 incelendiğinde, öğretmen görüşleri duyuşsal, farkındalık, günlük yaşam, bilişsel, güçlükler, uygunluk ve etkili öğretim olmak üzere yedi farklı tema altında toplanmıştır. Her bir tema farklı sayıda alt temadan oluşmuş olup, bu alt temaların bazılarında yer alan kodların bir kısmı diğer temaların alt teması olarak elde edilmiştir. Benzer şekilde, bazı alt temalar da birden fazla tema altında yer almıştır. Bu temalar içerisinde öğretmenlerin en çok duyuşsal (66), en az ise etkili öğretime (15) yönelik görüş bildirdikleri görülmüştür. Diğer temalar ise uygunluk (36), farkındalık (33), bilişsel (33), güçlükler (22) ve günlük yaşam (17) şeklinde birbirini takip etmiştir.

Oluşturulan yedi tema içerisinde en çok görüş bildirilen ‘duyuşsal’ teması altında motivasyon, dikkat çekme, merak uyandırma ve estetik olmak üzere dört alt tema tanımlanmıştır. Bunlar içerisinde, öğretmenler en çok motivasyon alt temasında görüş bildirirken bunu dikkat çekme takip etmiştir. Motivasyona dikkat çeken 32 öğretmen, desenlerin geometri öğretiminde kullanılmasının öğrencilerin öğrenme sürecine (19), matematiğe/geometriye (10) ve kültüre (3) yönelik motivasyonlarına olumlu yönde etki edeceğini belirtmişlerdir. Dikkat çekme yönünü vurgulayan 21 öğretmen desenlerin günlük hayatla ilişkili olduğu için öğrencilerin dikkatini çekebileceğini, 11 öğretmen ise öğrencilerde merak uyandırarak derse daha çabuk adapte olmalarını sağlayacağını dile getirmişlerdir. Bu noktada motivasyon ve dikkat çekmeye vurgu yapan bazı öğretmen görüşleri şöyledir:

“...Bu sayede öğrencilerimizin hem kültür seviyeleri artar hem de dikkatlerini çekmek sıkıcı bir şekil çizerek zor olacağından onlar için daha eğlenceli, istek uyandırıcı bir hâle getirmiş oluruz.” (Ö21)

“...Dersin sıradan ve tekdüze olarak işlenmesindense bu şekilde işlenmesi elbette onların dikkatlerini çekecek ve derse karşı motive ederek öğrenme isteklerini canlı tutacaktır.” (Ö11)

Yukarıda verilen ifadelerin yanı sıra, öğretmenler desenlerin estetik yönüne de dikkat çekmişlerdir. Bu bağlamda görüş bildiren öğretmenler (2), geometrik desenlerde ön plana çıkan estetiğin öğrencilerin olumlu duygular geliştirmesinde ve geometriye yönelik ilgilerinin artmasında etkili olabileceğini ifade etmişlerdir. Ayrıca, desenlerde görülen bu estetiğin öğrencilerin farkındalıklarına da etki edeceğini belirtilmiş, böylece estetik alt teması kültür ile birlikte farkındalık temasıyla da ilişkilendirilmiştir. Bu bağlamda ‘farkındalık’ teması altında kültür, matematik/geometri ile sanat ilişkisi, bakış açısı ve estetik olmak üzere dört alt tema tanımlanmıştır.

Bunlar içerisinde, öğretmenler en çok kültüre yönelik görüş bildirirken bunu matematik/geometri ile sanat ilişkisi takip etmiştir. Kültüre yönelik farkındalığa dikkat çeken 16 öğretmen bu tür desenlerin, öğrencilerin Türk kültürüne ve tarihine yönelik farkındalığını artırabileceğini ifade etmişlerdir. Örnek olarak Ö37; “*Özellikle matematik dersinde geometrik cisimleri öğretirken zengin mimari desenlerimiz kullanılarak çocuklarda Türk kültüründe mimari eserlerin yeri konusunda farkındalık oluşması sağlanır.*” şeklinde görüş bildirmiştir. Diğer yandan 11 öğretmen ise Matematik/Geometri ile sanat ilişkisini yansıtmaları ve öğrencilerin bu ilişkiyi görmesi açısından öğretimde geometrik desenlere yer verilmesinin önemli olduğunu vurgulamışlardır. Bu noktada Ö16’nın görüşü şöyledir:

“Öğrencilerin en temel arzusu öğrendikleri matematiği günlük hayatta görmek, somut hâlden haberdâr olmak istemeleridir. Yeni neslin maalesef sanattan da kopuk olduğunu göz önünde bulundurursak, sanat ve matematik kanalları birbirlerini besleyecek, geliştirecektir.”

İfadelerde görüldüğü gibi öğretmenler, geometri ve sanatın iç içe olduğunu ve öğrencilerin bu ilişkiyi görmeleri için mimari eserlerdeki geometrik desenlerin etkili bir araç olarak kullanabileceğini vurgulamışlardır. Öte yandan, öğrencilerin günlük hayata yönelik bakış açılarına ve estetiğe yönelik farkındalıklarının gelişebileceğini belirten öğretmen görüşleri de mevcuttur. Bu doğrultuda 3 öğretmen, desenlerin geometri öğretiminde kullanılmasıyla öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları yapılara daha geniş ve geometrik bir perspektiften bakacaklarını ifade etmiştir. Farklı üç öğretmen ise bu görüşü destekler nitelikte, öğrencilerin hem mimari eserlerin hem de geometrinin estetik yönünü keşfedebileceklerini söylemiştir.

Öğretmen görüşlerinden hareketle oluşturulan bir diğer tema ‘günlük yaşam’dır. Öğretmenlerin günlük yaşama ilişkin ifadeleri kullanılabilirlik ve ilişkilendirme olmak üzere iki alt temada sınıflandırılmıştır. Kullanılabilirlik yönüne vurgu yapan 7 öğretmen, geometrinin/matematiğin günlük hayattaki kullanımına ilişkin desenlerin sunulabileceğini ifade etmiştir. Örnek olarak Ö4’ün ifadesi: “*Matematiğin günlük hayatta kullanımına ilişkin öğrencilerin kafalarında hâlihazırda oluşmuş soruları bertaraf etmede etkili olacaktır. Zira derste öğrendiklerinin günlük hayatta hele ki mimari eserlerde karşılığının olması öğrenme sürecine olumlu etki edecektir.*” şeklindedir. Diğer taraftan, ilişkilendirme yönünde görüş bildiren 10 öğretmen ise öğrencilerin geometrik şekilleri günlük hayatla ilişkilendirirken desenlerin faydalı olacağını belirtmiştir. Bu konuda Ö24: “*Geometrinin günlük hayatımızda yerini göstermek için harika örnekler bence. Şekillerin birbiri*

arasındaki uyumun ortaya çıkardığı desenleri, özellikle düzgün çokgenler arasındaki açısız bağlantıları, şekiller arasındaki simetriyi vs. görebilmeleri için gayet kullanışlı örnekler olduğunu düşünüyorum.” şeklinde görüş bildirmiştir. Öte yandan ilişkilendirmeye ‘bilişsel’ teması altında da yer verilmiştir. Bu bağlamda bilişsel temasına bakıldığında öğrenme, akıl yürütme, somut örnek ve problem çözme becerisi olmak üzere dört alt tema ortaya çıkmıştır. En çok görüş belirtilen öğrenme temasının altında, kalıcılık, etkililik, anlamlılık ve ilişkilendirme olmak üzere dört kod tanımlanmıştır. Bunlar arasında en fazla tekrarlanan kalıcılık kodunu etkililik takip etmiştir. Bu bağlamda, 17 öğretmen geometrik desenlerin günlük hayattan örnekler olması, geometriyi somutlaştırması ve geometrik ilişkileri en ince ayrıntısına kadar inceleme imkânı sunması nedeniyle kalıcı öğrenmeyi destekleyeceğini ifade etmiştir. Öğrenmenin kalıcılığına dair görüşleri destekler nitelikte 10 öğretmen öğrenmenin daha anlamlı olacağını belirtirken, 5 öğretmen ise daha etkili olacağını vurgulamıştır. Bu yönde görüş bildiren Ö22’nin ifadesi aşağıdaki gibidir:

“Öncelikle mimari eserlerdeki desenlerin geometri öğretiminde kullanılması öğrencilerin ‘Ne işimize yarayacak?’, ‘Nerede bir daha karşımıza çıkacak?’ gibi sorularına yanıt olabilir. Bu sebeple öğrencide farkındalık yaratacaktır. Bu desenlerin bir anlamı olup olmadığı, neden bu şekillerin tercih edilmiş olduğu gibi düşüncelere yönlendirip öğrencilerin akıl yürütmeleri ve hayal dünyalarına ilişkin fikirleri alınabilir. Bu sıradan bir geometri öğretimini zevkli bir öğretime dönüştürecektir. Öğrenilen kazanımların öğrencideki kalıcılığı da bu şekilde artacaktır.”

Öğrenme ilgili bir diğer kod ise ilişkilendirme olup 3 öğretmen, geometrik şekiller arasındaki ilişkilerin görülmesinde geometrik desenlerin öğrencilere yardımcı olacağını belirtmiştir. Bilişsel teması altında en çok görüş bildirilen bir diğer alt tema akıl yürütme olup, 23 öğretmen desenlerin geometri öğretiminde kullanılmasının, öğrencilerin akıl yürütme becerisinin geliştirilmesinde faydalı olacağını ifade etmiştir. Öğrencilerin desenleri incelerken sorgulama ve yorumlama yapacaklarını böylece amaçlanan geometrik düşüncelere kendilerinin ulaşabileceklerini belirtmişlerdir. Bu yönde Ö48’in görüşü: “Çokgenlerin öğretiminde öğrencilere doğrudan çokgenlerin isimleri, özelliklerinin anlatılmasının yerine mimarîde gizlenmiş çokgenleri öğrencilerin keşfedip özelliklerinin ortaya çıkarılması onların akıl yürütmelerinde yararlı olacaktır.” şeklindedir. Bunun yanı sıra, dört öğretmen geometrik desenlerin öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişimini de destekleyeceğini ifade etmişlerdir. Bu öğretmenler öğrencilerin, özellikle karmaşık desenler üzerinde çok boyutlu düşüncelerine paralel olarak gelişen bakış

açısının problem çözme becerilerine de olumlu yansıtacağını belirtmişlerdir. Diğer taraftan, geometri öğretiminde desenlerin somut örnek olarak kullanılabilmesi 15 öğretmen tarafından ifade edilmiştir. Örneğin Ö4: “*Çoğunlukla öğretmen çizimleri veya matematik yazılımları ile yapılan derslerde bu desenlerin kullanımı konunun öğrenci beyininde somut bir şekle dönüşmesinde faydalı olacaktır.*” şeklinde görüş bildirmiştir.

Öğretmenler, geometrik desenlerin kullanılmasının geometri öğretimindeki olumlu yansımalarının yanı sıra olası güçlüklerine yönelik de görüş bildirmişlerdir. Bu güçlüklerle ilgili görüşlerde örnek seçimi, öğrencilerin hazırbulunuşluğu, maddi imkân, zaman ve bireysel farklılıklar vurgulanmıştır. En çok örnek seçimi üzerinde durulmuş, 11 öğretmen örnek seçiminin oldukça önemli olduğunu belirtmiştir. Bu öğretmenlerin bir kısmı (5), bazı örneklerin karmaşık desenler içermesi nedeniyle öğrencilere karışık gelebileceğini ve konunun anlaşılmasını zorlaştırabileceğini söylemişlerdir. Bu durumun özellikle küçük sınıf seviyesindeki öğrencilerde daha çok yaşanabileceğini ifade etmişlerdir. Diğer yandan bazı öğretmenler (3) de desenlerdeki karmaşıklık, öğrencilerde konunun zor olduğuna dair bir önyargı oluşturabileceğini vurgulamışlardır. Örneğin Ö7 bu noktadaki kaygısını, “*Her ne kadar elimizden geleni yapsak da öğrencilerin ön yargılarını bir yere kadar engelleyebiliyoruz. Bu eserler basit şekiller fakat yapımı zor olan eserler olduğu için öğrenciler ister istemez, ‘Bu konuyu anlamakta zorluk çekeceğim, bu konu zor gibi görünüyor, biz de mi böyle şekil çizeceğiz?’ gibisinden düşüncelere kapılacaklardır.*” şeklinde ifade etmiştir. Önyargının yanı sıra bazı öğretmenler (3) de desenlerin karışık olmasının öğrencilerde öğrenmeye yönelik olumsuz tutum oluşturabileceğini, özellikle bazı desenlerin öğrencilerin dikkatini dağıtabileceğini ya da öğrencileri derse karşı isteksiz hâle getirebileceğini dile getirmişlerdir. Yaşanabilecek olası güçlüklerden bir diğeri ise öğrencilerin hazırbulunuşluk seviyeleri olarak belirlenmiştir. Bu bağlamda görüş bildiren 8 öğretmen, öğrencilerin bilgi seviyesinin önemli olduğuna dikkat çekerek, hazırbulunuşluk düzeyi yetersiz öğrenciler için desenlerin uygun materyaller olmadığını söylemiştir. Özellikle başarı seviyesi düşük sınıflarda kullanılmasının zor olacağını ve ilgili konuyu anlaşılabilir hâle getirebileceğini belirtmişlerdir. Bunun yanı sıra maddi imkân (1), zaman (1) ve bireysel farklılıklar (1) ile ilgili detaylar da diğer güçlükler olarak belirtilmiştir. Diğer yandan öğretmenler tanımladıkları bu güçlüklerin giderilmesine yönelik bazı öneriler de sunmuşlardır. Bu öneriler “uygunluk” teması ile ilişkilendirilmiş ve bunun altında 36 öğretmenin görüşüne yer verilmiştir. Öğretmenlerin önerileri öğrenim seviyesi, örnek seçimi, hazırbulunuşluk ve konu/kazanım olmak üzere dört alt temada toplanmıştır. En çok öğrenim

seviyesi alt teması 17 öğretmen tarafından vurgulanırken, 9 öğretmen de örnek seçimine değinmiştir. Geometrik desenler öğretimde kullanılırken öğrenim seviyesinin önemli olduğunu söyleyen öğretmenlerin görüşlerinde farklılıklar görülmüştür. Bazı öğretmenler desenlerin hemen hemen her sınıf seviyesi için uygun olduğunu söylerken, bazıları ise 7 ve 8. sınıf seviyesinde kullanılmasının daha uygun olduğunu belirtmişlerdir. Bu öğretmenler, desenlerin karmaşık yapısından dolayı küçük sınıflar için çok uygun olmayacağını vurgulamışlardır. Öte yandan, bazı öğretmenler ise desenlerin somut örnek sunması ve dikkat çekici olması nedeniyle özellikle 5. sınıf seviyesinde kullanılmasının daha uygun olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca küçük sınıflardan itibaren öğrencilerin bu örneklerle tanıştırılmasının, geometrik düşüncenin gelişmesi açısından da olumlu olabileceğini ifade etmişlerdir. Bu noktada örnek seçiminin önemini vurgulayan öğretmenler (9), örnek seçerken sınıf seviyesinin dikkate alınması ve bu doğrultuda karmaşık desenlerden kaçınılması gerektiğinin altını çizmişlerdir. Sınıf seviyesinin yanında hazırbulunuşluğu da vurgulayan öğretmenler (5), öğrencilerin hazırbulunuşluk seviyelerine uygun ve öğretim programında yer alan geometrik şekilleri içeren desenlerin kullanılmasının daha yararlı olacağını belirtmişlerdir. Bu bağlamda Ö8'in görüşü şöyledir:

“Daha basit şekillerle başlayıp öğrencilerin başarı seviyelerine göre desen seçilebilir. Aksi takdirde desenler derste verilmiş görsel bir zenginlikten ileriye gidememiş olur. Bilişsel olarak öğrenciler önce basit şekillerle ve cisimlerle konuları öğrendikten sonra hazır oldukları düşünüldüğünde mimari eserlerdeki desenler de verildiğinde, öğrenciler basitten karmaşığa sonra ise karmaşıklığındaki basitliğe ulaşmış olacaktır.”

Uygunluk teması altında yer alan bir diğer alt tema konu/kazanımdır. Buna vurgu yapan öğretmenler (5), konu ve kazanıma uygun desen seçiminin önemli olduğuna dikkat çekerek pek çok geometri konusunun öğretiminde bu desenlerin kullanılabilmesini belirtmişlerdir. Bu konular arasında çokgenler, mimarideki tekrar ve düzenden dolayı yansıma, dönme ve ötelemeye yer vermişler ve bunların öğretiminde görsellerin kullanılmasının faydalı olabileceğini ifade etmişlerdir. Bunun yanı sıra, geometrik desenlerin kullanıldığı bir öğretimin etkililiğini artırmak için öğretmenler ek öneriler de sunmuşlardır. Bu öneriler ‘etkili öğretim’ teması altında toplanmış olup gerçek bağlamda sunma, öğretmen bilgisi ve teknolojiden yararlanma olarak sınıflandırılmıştır. Desenlerin gerçek bağlamda sunulmasına vurgu yapan 11 öğretmen, desenlerle ilgili örneklerin doğrudan verilmesi yerine belirli bir hikâyeye ya da bağlam içinde sunulmasının

öğrencilerin keşif ve merak duygularını olumlu yönde etkileyebileceğini belirtmiştir. Bu noktada Ö29, “*Gündemde olan beceri temelli soruların çözümünde bazı katkılar sağlayabilir. Bazı uygun tarihi olaylarla verilmesi dâhilinde oluşturulacak gerçek hayat durumu problemleriyle daha etkili bir sunum yapılabilir.*” şeklinde görüşünü ifade etmiştir. Gerçek bağlamı takiben, öğretmen bilgisinin önemli olduğuna dikkat çeken öğretmenler (3) de mevcuttur. Bu öğretmenler, desenlerin kullanıldığı bir geometri öğretiminde doğru yönlendirmelerin ve öğrencileri düşünmeye yönlendirecek sorular sormanın gerekliliğini vurgulamışlardır. Buna ilişkin Ö32’nin görüşü şöyledir:

“Öğretmenin desen üzerinde etkinlik yaptırması, desene yönelik sorular sorması, açıklamalarda bulunması ve öğrencileri deseni incelemeye yönlendirmesi ile öğrenciler akıl yürütme, problem çözüme, analiz etme süreçlerini yaşarlar.”

Diğer yandan, bir öğretmen de öğretim sürecinde teknolojiden yararlanılabileceğini ve desenlerin içerdiği şekil ve ilişkilerin daha net analiz edilmesi için akıllı tahtanın kullanılabileceğini ifade etmiştir. Özellikle karmaşık gibi görünen desenler için böyle bir yöntemin geometri öğretiminde etkili olabileceğini dile getirmiştir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada, incelenen tüm geometrik desenlerin ortaokul geometri kazanımlarının öğretiminde kullanılabileceği yönünde matematik öğretmenlerinin görüş bildirdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Beş desenin tüm sınıf kademelerinde en çok Çokgenler alt öğrenme alanında yer alan kazanımlarla ilişkilendirildiği ortaya konulmuştur. Alt sınıflarda üçgen, dikdörtgen gibi temel geometrik şekiller ön planda iken bunu doğru parçası, paralellik, açı gibi temel geometrik kavramlarla ilgili kazanımların takip ettiği görülmüştür. Diğer taraftan, mimari eserlerdeki geometrik desenler ile kazanımlar arasında yapılan ilişkilendirmeler en çok

5. sınıf kademesinde görülmüş, bu ilişkilendirmelerde de çoğunlukla dördüncü ve beşinci desenin ön plana çıktığı göze çarpmıştır. Bu durum, en çok geometri kazanımının bu kademedeki yer almasından kaynaklanmış olabilir. Ayrıca, belirtilen iki desenin diğerlerine göre daha sade olması ve içerdiği geometrik şekillerin açıkça görülebilmesi nedeniyle tercih edildiği düşünülmüştür. İkinci olarak, çokgenlerin özellikleri ve çokgenler arasındaki ilişkilere çokça yer verilen 7. sınıf

kazanımlarının, farklı geometrik şekillerin bir arada kullanılmasıyla oluşturulan desenlerle yoğun olarak ilişkilendirildiği görülmüştür. Bu noktada, desenlerin çiziminde şekillerin köşegen, yarıçap gibi elemanlarının ölçüsüne dikkat edildiğinden, çokgenlerin temel özelliklerinin bilinmesi ve kullanılmasının önemli olduğu söylenebilir. Genel olarak öğretmenlerin geometrik desenlerle doğrudan ilişkilendirilebilecek kazanımları tercih ettikleri sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte, geometri kazanımlarının sayıca yoğun olduğu ikinci kademe 6. sınıf olmasına rağmen en az desen-kazanım ilişkilendirmesinin bu kademe de yapıldığı dikkat çekmiştir. Bu durum, 6. sınıfta ölçme ve birimler arası dönüşüm kazanımlarına ağırlık verilmesi ve bunların desenlerle doğrudan ilişkilendirme yapılamayacağı düşüncesinden kaynaklanmış olabilir.

Genel olarak desenlerin en çok 5. sınıf kazanımlarıyla ilişkilendirilmesinin yanında, diğer desenlerden farklı olarak üç boyutlu yapıların yer aldığı ikinci desenin en çok 8. sınıf kazanımlarıyla ilişkilendirildiği görülmüştür. Bu desen 5 ve 7. sınıflarda büyük oranda çokgenlerle ilgili kazanımlarla ilişkilendirilmesine rağmen 8. sınıfta dönüşüm geometrisi üzerinde yoğunlaştığı dikkat çekmiştir. Bu durum, geometrik cisimler ve öteleme, simetri gibi dönüşüm geometrisine ait kazanımların 8. sınıf seviyesinde yer almasından kaynaklanmış olabilir. Nitekim cami, kümbet ve halı motifleri gibi örnekler yansıma ve döndürme gibi dönüşüm geometrisi ile ilişkili uygulamaları içerdiğinden, bu modellerin görsel araçlar olarak simetri öğretiminde kullanılabileceğinin de altı çizilmiştir (Abas, 2001).

Geometri kazanımları ile mimari eserlerdeki geometrik desenlerin büyük oranda ilişkilendirilmesinin yanında, bu desenlerin geometri öğretiminde kullanımına ilişkin öğretmen görüşleri duyuşsal, bilişsel, farkındalık, günlük yaşam, güçlükler, uygunluk ve etkili öğretim olmak üzere yedi ana tema altında toplanmıştır. Geometrik desenlerin en çok duyuşsal açıdan etki edeceği yönünde görüş bildirilmiş ve bu motivasyon, dikkat çekme, merak uyandırma ve estetik açısından ele alınmıştır. Bunlar içinde en çok motivasyona vurgu yapan öğretmenlerin, motivasyona Matematik/Geometri dersi, öğrenme süreci ve kültürel açıdan değindiği sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde, dönüşüm ve simetri konularının öğretiminde kullanılan Escher'in resimlerinin, öğrencilerin derse karşı motivasyon ve ilgilerinin artmasında etkili olduğu bulunmuştur (Heally, 2004). Diğer taraftan, geometrik desenlerdeki estetiğin, öğrencilerin estetik algısının gelişmesine katkı sağlayacağı ortaya konulmuştur. Öğrencilerde estetik algısı oluşturmak için matematik eğitiminde sanata yer verilmesinin önemine vurgu yapan Hickmann ve Huckstep (2003), sanat

eserlerinin içerdiği geometrik şekil ve ilişkilerin öğrencilere hem bilişsel hem de sosyal açıdan olumlu yönde etki edebileceğini ifade etmişlerdir. Öğrencilerin estetik algısının gelişimi ve kültür aynı zamanda farkındalık teması altında da ele alınmıştır. Ek olarak, bu temada Matematik/Geometri ile sanat ilişkisi ve bakış açısına yönelik farkındalık da yer almıştır. Bunlar içinde öğretmenlerin en çok kültürel farkındalığa odaklandıkları, böylece öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları tarihi eserleri geometrik açıdan irdeleyerek geometrik düşünceye olan bakış açısının da destekleneceği yönünde görüş bildirdikleri belirlenmiştir. Benzer şekilde İpek, Özmüş, Giziroğlu ve Kıyak (2010), öğretmen adaylarının, Sketchpad programını kullanarak yaptıkları eser çizimleriyle, geometri ile sanata ilişkin bakış açılarının genişlediğini ve geometri anlatırken sanatı da dâhil edeceklerini belirttiklerini ortaya koymuşlardır. Bu durumda, mimari eserlerdeki desenlerin kültüre ve geometrinin estetik yönüne dair farkındalıkların gelişmesinde önemli bir rol oynadığı söylenebilir. Bu rolün nasıl şekilleneceği ve başka hangi yönlerde etkili olacağını ortaya koymak için bu konuda daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

Bir diğer sonuç olarak, geometrinin günlük hayattaki kullanım alanlarının belirlenmesinde mimari eserlerdeki geometrik desenlerin önemli bir rol oynadığı ortaya konulmuştur. Öğretmenlerin bu doğrultuda ifade ettikleri görüşler günlük yaşam teması altında ele alınmış olup ilişkilendirme ve kullanılabilirlik açısından değerlendirilmiştir. Bu desenler, öğrencilerin geometrinin gerçek hayatta nerede karşılıklarına çıkacağı, edindikleri bilgileri nasıl kullanacağı gibi sorularına somut bir cevap olarak ele alınmıştır. Benzer şekilde, öğrencilerin geometrik düşünceyi fark etmesi ve geometri ile günlük yaşamı ilişkilendirmesi için mimari ve görsel sanatlardan yararlanılması gerektiğinin altı çizilmiştir (Avrupa Komisyonu, 2011; Heddens, 2005; MEB, 2017, 2018). Majewski (2013), bu görsellerdeki geometrik ilişkilerin keşfedilmesiyle öğrencilerin günlük hayatla geometri arasındaki bağlantıları fark edeceğini vurgulamıştır. Bunun yanı sıra, öğrencilerin kendi matematiksel kavramlarını da oluşturabilecekleri belirtilmiştir (Heddens, 2005; Owens, 2014). Buradan hareketle, mimari eserlerdeki desenlerin, geometrinin hayatın pek çok alanında kullanılabileceğini ortaya koyması açısından büyük bir imkân sunduğu söylenebilir.

İlişkilendirme, günlük yaşamın yanında bilişsel teması altında da yer almıştır. Desenlerin geometri öğretiminde kullanılmasının öğrencilere bilişsel açıdan katkı sağlayacağını belirten öğretmenlerin bu katkıyı öğrenme, somut örnek sunma, akıl yürütme ve problem çözme çerçevesinde ele aldıkları görülmüştür. Bunlar arasında en çok öğrenmeye dikkat çekilmiş, desenlerin öğrenme üzerinde

kalıcılık, etkililik, anlamlılık ve ilişkilendirmeye yönelik katkısına vurgu yapıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan çalışmalarda öğrencilerin kavramları daha kolay öğrenmesinde, anlamlandırmasında ve bu öğrenmelerin kalıcı olmasında somut örneklerin etkili olduğu belirtilmiştir (Clements & McMillen, 1996; İpek ve diğ., 2010). Buradan hareketle, somut örnek olarak kullanılabilir mimari eserlerdeki desenlerin öğrencilerin öğrenmesine olumlu yönde katkı sağlayacağı söylenebilir. Diğer yandan, geometrik desenler üzerinde çalışmanın, öğrencilerin çok boyutlu düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirebileceği de vurgulanmıştır. Bu ve benzeri sanatsal öğeler içeren örneklerin bir araç olarak kullanılmasıyla gerçekleştirilecek öğretimin, öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştireceği (Jurdağ, 2016; Majewski, 2011, 2013), problem çözerken yaratıcılıklarını artıracak ve ilişkili kavramları daha iyi anlamlandırmalarını sağlayacağı (D'Ambrosio & D'Ambrosio, 2013; Hickman & Huckstep, 2003) belirtilmiştir. Nitekim, öğrenme ortamlarının amaçlarından birinin de öğrencilerin problem çözme becerisinin geliştirilmesi olduğu (Bülbül & Güven, 2020) göz önüne alınırsa, desenlerin kullanıldığı bir geometri öğretiminin de bu amaca hizmet edeceği söylenebilir.

Mimari eserlerdeki geometrik desenlerin geometri öğretiminde kullanımına ilişkin belirtilen olumlu görüşlerin yanında bu süreçte karşılaşılabilecek olası güçlükler de ortaya konulmuştur. Öğretmenlerin en çok örnek seçimine yönelik yaşanabilecek güçlükler değindikleri, bunu da önyargı, olumsuz tutum ve karmaşık desen bağlamında değerlendirdikleri görülmüştür. Karmaşık desenlerin zor gelebileceği ve analizinde güçlük yaşanabileceği, bunun sonucunda da öğrencilerin geometriye karşı önyargı ve öğrenmeye yönelik olumsuz tutum geliştirebileceği ifade edilmiştir. Atasay ve Erdoğan (2017) da desenlerin karmaşıklığından kaynaklı güçlüklerin oluşabileceğini belirterek bunun karmaşık olmayan desenleri içeren örneklerin seçilmesiyle giderilebileceğini vurgulamışlardır. İkinci olarak, öğrencilerin hazırbulunuşluk seviyesinin bu desenleri analiz etmeye ve oluşturmaya uygun olmasının gerekliliği vurgulanmıştır. Buna paralel olarak, örneğin, yansıma ve simetri gibi konulara geçişte öğrencilerin hazırbulunuşlukları göz önüne alınarak eş şekiller, simetri eksenleri gibi kavramlarla başlanması gerektiğinin altı çizilmiştir (Aksoy & Bayazıt, 2014; Atasay & Erdoğan, 2017). Aksi takdirde öğrenciler, dersi takip edemediği ve kendisinden beklenen yeterlikleri ortaya koyamadığı için öğrenmede güçlük yaşayabilirler. Bunun yanında, birkaç öğretmenin ifadesinde maddi imkân, zaman ve bireysel farklılıklar gibi güçlükler de rastlanmıştır. Öğretmenlerin bahsettikleri güçlüklerin giderilmesine yönelik bazı önerilerde buldukları görülmüştür. Bu önerilerin sunulduğu uygunluk teması altında güçlük olarak da

tanımlanan hazırbulunuşluk ve örnek seçimi yer almıştır. Ek olarak, belirtilen tema altında desenlerin öğrenim seviyesine uygunluğuna da çokça dikkat çekilmiştir. Bu konuda öğretmen görüşlerinde farklılıklar tespit edilmiştir. Bazı öğretmenlerin geometrik desenlerin özellikle 5. sınıflar için uygun olmadığını, bazılarının ise her sınıf seviyesinde kullanılabileceğini ifade ettikleri görülmüştür. Bu tezatlık kazanım-desen ilişkilendirilmesine de yansımış, desenlerin en çok 5. sınıf kazanımlarıyla ilişkilendirildiği görülmüştür. Bu durum, belirtilen kademedeki somut örnek sunulmasının daha çok dikkat çekeceği, böylece öğretimin etkililiğinin artacağı düşüncesinden kaynaklanmış olabilir. Ortaya konulan tezatlığın nedenlerini detaylıca incelemek için bu konuda daha çok çalışma yapılması önerilebilir. Diğer taraftan, öğretmenlerin desenlerin uygun konu/kazanımın öğretiminde kullanılmasına da işaret ettikleri görülmüştür. Genellikle desenlerin çokgenler ile yansıma, öteleme, simetri gibi dönüşüm geometrisi konularında kullanılabileceği ifade edilmiş ve bu görüşler kazanım-desen ilişkilendirmesi ile de paralellik göstermiştir. Bu doğrultuda, derslerde kullanılacak desenlerin öğrencilerin hazırbulunuşluk seviyesine ve ilgili kazanıma uygun olarak seçilmesine dikkat edilmesi önerilebilir.

Çalışma kapsamında öğretmenlerin, geometrik desenlerin kullanıldığı bir öğretimin etkililiğini artırmaya yönelik önerilerde bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu öneriler etkili öğretim teması altında toplanmış, desenlerin gerçek yaşam bağlamında sunulması ve öğretmen bilgisine dikkat çekilmiştir. Nitekim öğretmenlerin alan ve alanı öğretme bilgisinin kuvvetli olmasının önemi vurgulanırken, bu bilgilerdeki eksikliğin öğrencilerin kavramsal öğrenmesini kolaylaştıran etkinliklerin uygulanmasında bir engel oluşturacağına altı çizilmiştir (Ma, 1999). Özellikle geometrik yapıların oluşturulmasında dönüşüm, simetri gibi konularda öğretmenlerin bilgilerini artırmalarının yanı sıra kültüre yönelik özgüvenlerini ve farkındalıklarını geliştirmeleri ile yeni stratejileri öğrenmeleri gerekmektedir (Verner, Massarwe & Bshouty, 2019). Bunu gerçekleştirebilmek için öğretmenlerin mimari eserlerdeki desenlerin içerdiği geometriyi bilmeleri ve geometrik ilişkileri keşfetme noktasında kendilerini geliştirmelerinin önemli olduğu söylenebilir. Lisans eğitiminde geometrik desenlerin detaylı bir şekilde incelendiği uygulamalar ve atölye çalışmalarının yer aldığı hizmet içi eğitimlerle bu konuda öğretmenlere destek verilebilir. Son olarak, desenlerin öğrencilere aktarılması ve analiz edilirken her bir detayın görünmesini sağlamak amacıyla teknolojiden yararlanılması gerektiği ortaya konulmuştur. Örneğin, akıllı tahta yardımıyla desenlerin görüntü kalitesi, büyütme/küçültme ölçeğinde değişiklik gibi uygulamalara

imkân sağlanabilir. Böylece öğrencilerin desenlerin içerdiği geometrik şekilleri ve bunlar arasındaki ilişkileri görmeleri sağlanmış olunacaktır.

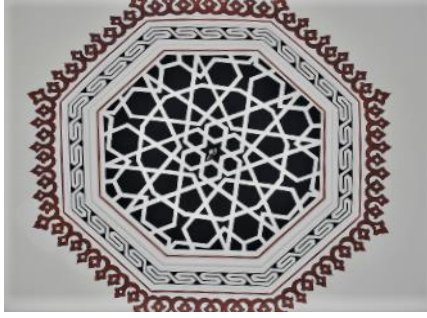




Kaynakça

- Abas, S. J. (2001). Islamic geometrical patterns for the teaching of mathematics of symmetry. *Symmetry: Culture and Science*, 12(1-2), 53-65.
- Adam, S. (2002). Ethnomathematics in the Maldivian curriculum. In M. Monteiro (Eds.), *Proceedings of the 2nd International Congress on Ethnomathematics (ICEM2)*, Ouro Preto, MG, Brazil: Lyrium Comunicação Ltda.
- Aksoy, Y., & Bayazıt, İ. (2014). Simetri kavramının öğrenim ve öğretiminde karşılaşılan zorlukların analitik bir yaklaşımla incelenmesi. E. Bingölbali ve M. F. Özmantar (Ed.). *İlköğretimde karşılaşılan matematiksel zorluklar ve çözüm önerileri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Arık, M., & Sancak, M. (2007). *Pentapleks kaplamalar*. Ankara: Tübitak.
- Atasay, M., & Erdoğan, A. (2017). Matematik ile sanatın ilişkilendirilmesi: Mandala desenlerinin simetri öğretiminde kullanımı. *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, 6(2), 58-77.
- Avrupa Komisyonu, (2011). *Avrupa'da matematik eğitimi: Temel zorluklar ve ulusal politikalar*. [Çevrimiçi: http://eacea.ec.europa.eu/Education/eurydice/documents/thematic_reports/132TR.pdf], Erişim Tarihi: 09.06.2020.
- Ay, Y., & Başbay, A. (2017). Çokgenlerle ilgili kavram yanlışları ve olası nedenler. *Ege Eğitim Dergisi*, 18(1), 83-104.
- Bulut, S., Boz, B., & Yavuz, F. D. (2016). 7. sınıf matematik ders kitaplarında dönüşüm geometrisi işlenişinin öğretim programları açısından değerlendirilmesi. *İlköğretim Online*, 15(4), 1164-1190.
- Bülbül, B. Ö., & Güven, B. (2020). Öğretmen adaylarının geometrik düşünme alanlarının değişimi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 48, 431-453.
- Büyüköztürk, Ş., Akgün, Ö. E., Demirel, F., Karadeniz, Ş., & Çakmak, E. K. (2013). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Clements, D. H., & McMillen, S. (1996). Rethinking "concrete" manipulatives. *Teaching Children Mathematics*, 2(5), 270-279.
- Dabbour, L. M. (2012). Geometric proportions: The underlying structure of design process for Islamic geometric patterns. *Frontiers of Architectural Research*, 1(4), 380-391.
- D'Ambrosio, U., & D'Ambrosio, B. S. (2013). The role of ethnomathematics in curricular leadership in mathematics education. *Journal of Mathematics Education at Teachers College*, 4(1), 369-378.
- Duru, A., & İşleyen, T. (2005). Matematik ve sanat. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 479-491.
- Ekinci, Y., Köksal, E. A., Öztürk, S., & Utku, G. (2012). Selçuklu geometrik motifleri bakımından Niğde'deki sanat eserlerinin ilköğretim 2. kademe matematik dersinde kullanılması. *10. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiri Kitabı*.
- Ekizler-Sönmez, S., & Doğanay, A. (2015). Mimar Sinan camilerinde kare ve altıgen kurgulu geometrik desenler ve analiz yöntemleri. *Türk-İslam Medeniyeti Akademik Araştırmalar Dergisi*, 19, 87-108.

- Feza, N., & Webb, P. (2005). Assessment standards, Van Hiele levels, and grade seven learners' understandings of geometry. *Pythagoras*, 62, 36-47.
- Gough, J. (2008). Fixing misconceptions: Length, area and volume. *Australian Mathematics Teacher*, 64(2), 34-35.
- Heally, K. T. (2004). *The effects of integrating visual art on middle school students' attitude toward mathematics*. Unpublished master's thesis, University of Alaska, Anchorage.
- Heddens, J. W. (2005). *Improving mathematics teaching by using manipulatives*. [Available online at: <http://www.fed.cuhk.edu.hk/~fllee/mathfor/edumath/9706/13hedden.html>], Retrieved on January 10, 2010.
- Hickman, R., & Huckstep, P. (2003). Art and mathematics in education. *Journal of Aesthetic Education*, 37(1), 1-12.
- İnci-Kuzu, Ç., Dağtekin, E., & Bozan, S. (2017). Geometrinin resim sanatına yansımaları. *Journal of International Social Research*, 10(49), 212-217.
- İpek, J., & Özmüş, P. (2014). Anadolu süslemelerindeki geometri. *Ege Eğitim Dergisi*, 15(2), 521-537.
- İpek, J., Özmüş, P., Giziroğlu, G., & Kıyak, F. (2010). Matematik öğretmen adaylarının dinamik geometri yazılımı ile matematik ve sanata bakışları: "Piet Mondrian Örneği". *12. Uluslararası Eğitimde Yeni Yönelimler Kongresi Bildiri Kitabı*, 1169-1174.
- Jurdak, M. (2016). Real-world problem solving from the perspective of ethnomathematics. In M. Jurdak (Eds.), *Learning and teaching real world problem solving in school mathematics*, (pp. 121-134). Cham: Springer.
- Lipovec, A. (2009). Prototypical reasoning in developing early geometric concepts. *Proceedings of the 3rd International Conference Curriculum of The Early And Compulsory Education*, 427-437.
- Ma, L. (1999). *Knowing and teaching elementary mathematics: Teachers' understanding of fundamental mathematics in China and the United States*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Majewski, M. (2011). Geometric ornaments in Istanbul. *Proceedings of the 16th Asian Technology Conference in Mathematics*, 19-23.
- Majewski, M. (2013). Art & architecture as a source of inspiration for students' projects in mathematics. *Proceedings of The 1st Meeting of Asian Technology Conference in Mathematics Korea*, 37-52.
- Marchis, I. (2008). Geometry in primary school mathematics. *Educatia*, 21(6), 131-139.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2017). *Matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara: MEB Yayınları.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2018). *Ortaöğretim matematik dersi öğretim programı (9, 10, 11 ve 12. sınıflar)*. Ankara: MEB Yayınları.
- Okazaki, M., & Fujita, T. (2007). Prototype phenomena and common cognitive paths in the understanding of the inclusion relations between quadrilaterals in Japan and Scotland. *Proceedings of The 31st Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 4, 41-48.
- Owens, K. (2014). The impact of a teacher education culture-based project on identity as a mathematically thinking teacher. *Asia-Pacific Journal of Teacher Education*, 42(2), 186-207.

- Pickreign, J. (2007). Rectangle and rhombi: How well do pre-service teachers know them? *Issues in The Undergraduate Mathematics Preparation of School Teachers, 1*. [Available online at: <http://www.k-12prep.math.ttu.edu>], Retrieved on February 10, 2019.
- Serfiçeli, Z., & Atmaz, D. (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu matematik 8. sınıf ders kitabı*. Ankara: Kök-e Yayıncılık.
- Soyupak, O. (2016). Selçuklu geometrik desenleri arasında yer alan yıldız sembolünün günümüz ürünleri üzerindeki yansımaları. *Uluslararası Geçmişten Geleceğe Sanat Sempozyumu Bildirileri Kitabı*, 232-242.
- Uğurel, I., Tuncer, G., & Toprak, Ç. (2013). Matematiği sanatla ilişkilendiren bir öğretim uygulaması tasarlamak mümkün müdür? Öğretmen adaylarının çalışma örnekleri. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 6(4), 455-476.
- Verner, I., Massarwe, K., & Bshouty, D. (2019). Development of competencies for teaching geometry through an ethnomathematical approach. *The Journal of Mathematical Behavior*, 56, 100708. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2019.05.002>.
- Yılmaz, K., & Çolak, R. (2011). Kavramlara genel bir bakış: Kavramların ve kavram haritalarının pedagojik açıdan incelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(1), 185-204.
- Webb, C. (2019). Art in the mathematics classroom: Islamic geometry. *Mathematics Teaching*, (269), 20–23.
- Žilková, K. (2014). Parallelogram conceptions and misconceptions of students who study to become teachers in pre-primary and primary education. *Indian Journal of Applied Research*, 4(7), 128-130.

Ek 1. Mimari Eserlerdeki Desenler

Desen	Görsel	Açıklama
Desen 1		Süleymaniye Camii'nin tavan süslemesinin bir kesiti
Desen 2		Bursa'nın İznik ilçesinde bulunan Yeşil Caminin minaresinden bir kesit
Desen 3		Selçuklu döneminde ahşapların birbirine geçirilmesiyle yapılmış bir künde-kârî örneği
Desen 4		Tokat'ta bulunan Mahmut Paşa Camii'nin tavan süslemesinin bir kesiti
Desen 5		Topkapı Sarayı'nın duvar süslemelerinden bir örnek

Extended Abstract

Introduction

The relationship between geometry and art can be seen in many branches of art such as architecture, painting and sculpture. It is observed that this relationship is reflected in many areas of life as well as architectural works. One of these areas is education, and the geometry-art relationship and practices based on it are included in K-12 mathematics curricula (Ugurel, Tuncer & Toprak, 2013). In the curricula (MoNE, 2017, 2018), it is recommended to use examples from different civilizations (architectural structures, rugs, etc.) to associate art and mathematics with the development of geometric thinking, and to allow students to examine the visuals such as patterns and motifs in these examples. Although the examples included in the current instruction are mostly used to draw the attention of the students to the lesson, they are not presented in a way to make sense of the relevant concepts and to have experience (Bulut, Boz & Yavuz, 2016). After acquiring basic geometric knowledge in primary school, the students need to associate and practice this knowledge at the middle school level. So, it is very important for students to gain experiences during this period. However, when the studies are examined, it is revealed that students have lack of knowledge in developing a mathematical understanding of the basic concepts related to polygons (Ay & Basbay, 2017; Lipovec, 2009) and establishing the correct relationship between the properties of figures and their appearances (Marchis, 2008; Žilková, 2014). On the other hand, when the studies on the relationship between geometry and the patterns are investigated, it is seen that the focus is mostly on the analysis of figures in these patterns (Dabbour, 2012; Ekizler-Sonmez & Doganay, 2015; Majewski, 2011). Although there are quite a limited number of studies conducted in mathematics instruction, there is no study that directly examines teachers' views on the use of patterns in architectural works in geometry instruction. However, the teacher factor is one of the most important elements in seeing the desired developments in geometrical concepts and knowledge in students. Therefore, teachers need to be able to associate geometry with art and to realize respective practices. To achieve them, it is significant to firstly investigate their views. Hence, in this study, it is aimed to reveal the views of middle school mathematics teachers about the use of geometric patterns in Turkish architectural works in geometry instruction.

Methodology

This research is a descriptive study designed according to qualitative research techniques. The study group consisted of 62 middle school mathematics teachers working in 7 different geographical regions of Turkey. In the selection of the teachers, it was taken into account that they had lesson experience at all levels of middle school. The data were collected through a semi-structured view form prepared by the researchers. The form includes three separate sections: demographic characteristics of teachers (name-surname, seniority year, etc.), associating geometric patterns in architectural works with related learning outcomes and the views of teachers about the use of patterns in geometry instruction. The data obtained were analyzed in two different ways. In the pattern-learning outcomes section, all of the learning outcomes associated with each pattern were determined and the answers were collected under the related outcomes. Then, the frequency values of the associated total outcomes in each sub-learning field were calculated. In the second section, the views of the teachers about the effectiveness in the use of the given patterns were examined through content analysis.

Findings

The findings were presented in line with the research questions, namely, teachers' views on the association of patterns with geometry learning outcomes and the use of these patterns in geometry instruction. It was seen that middle school mathematics teachers highly associated five different patterns in Turkish architectural works with geometric learning outcomes. The patterns were mostly connected with the outcomes about polygons and it was stated that they could be used frequently in teaching 5th-grade outcomes at the middle school level. This was followed by 7th, 8th and 6th-grade levels, respectively. On the other hand, teachers' views of the use of patterns on Turkish architectural works in geometry instruction were gathered under seven main themes: awareness, daily life, difficulties, appropriateness, effective teaching, cognitive and affective variables. Among these themes, it was stated that the patterns will mostly affect students in terms of affective variables. Other themes followed each other in the form of appropriateness, awareness, cognitive variables, difficulties, daily life and effective teaching.

Discussion

It was concluded that the teachers associated all the patterns examined in this research with geometry learning outcomes of mathematics curriculum in all middle school levels. The fact that the associations of pattern-learning outcomes were mostly seen at the 5th-grade level may be because the number of geometry learning outcomes is the highest at this level and most of them include geometric concepts and basic properties of polygons. While the teachers focused on basic geometric concepts and knowledge about polygons at lower grade levels, as the level got higher, this focus shifted towards the relationships between them. On the other hand, when their views on the use of patterns in geometry instruction were examined, it was stated that they could have positive effects on students' perspective in terms of awareness, daily life, affective and cognitive variables. Among these, the teachers who mostly mentioned affective variables commonly emphasized the motivation factor. Similarly, Heally (2004) found that such drawings were effective in increasing students' motivation and interest in the lesson. Besides, it was found that they drew attention to the possible difficulties regarding the use of the patterns in geometry instruction, such as sample selection, the readiness of students, individual differences, finance and time, and their own suggestions that can solve them. Thus, it can be assumed that the use of patterns in architectural works in geometry instruction will have different effects on different variables. At this point, it can be said that it is important for teachers to know the geometrical relationships that the patterns include and to choose the appropriate geometric patterns accordingly.

ETİK BEYAN: "*Türk Mimari Eserlerindeki Geometrik Desenlerin Geometri Öğretiminde Kullanılabilirliğine İlişkin Öğretmen Görüşleri*" başlıklı çalışmanın yazım sürecinde bilimsel, etik ve alıntı kurallarına uyulmuş; toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifat yapılmamıştır ve veriler toplanmadan önce Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu'ndan 29.05.2020 tarih ve 310 sayılı etik izin alınmıştır. Karşılaşılacak tüm etik ihlallerde "Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi Yayın Kurulunun" hiçbir sorumluluğunun olmadığı, tüm sorumluluğun Sorumlu Yazara ait olduğu ve bu çalışmanın herhangi başka bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiş olduğunu taahhüt ederim.