

Araştırma Makalesi / Research Article

Farklı Disiplinlerdeki Öğretmen Adaylarının Sanat Eserlerindeki Matematikçi Yaratıcı Drama ile Yorumlamalarının Matematiksel Okuryazarlık Öz-yeterliğe ve Matematikçi Yönelik Tutuma Etkisinin İncelenmesi

Examining the Impact of Integrating Mathematics Interpretation Artworks through Creative Drama on the Mathematical Literacy Self-Efficacy and Mathematical Attitudes of Prospective Teachers across Various Disciplines

Gözdegül ARIK KARAMIK ¹

Geliş/Received: 27/03/2025

Kabul/Accepted: 18/06/2025

Öz

Bu çalışmada sanatın matematik öğretiminde araç olarak kullanılmasının ve yaratıcı dramının matematikçi öğretmedeki yeri, sanat eserlerini eğitimin bir aracı ve bir disiplin olarak bilişsel davranışların, duygusal ve psikomotor özelliklerin geliştirilmesindeki önemli rolü göz önüne alınarak farklı disiplinlerdeki öğretmen adaylarının matematiksel okuryazarlık öz-yeterliliklerinin ve matematikçi yönelik tutumlarının yapılandırılması amaçlanmaktadır. Araştırma karma yöntem araştırması ile tasarlanmıştır. Karma araştırma yöntemlerinden açılımlı sıralı desen seçilmiş olup ilk olarak nicel veriler toplanmış ardından nitel veriler toplanarak nicel verilerin detaylı açıklanmasına gidilmiştir. Katılımcılar Türkiye’de Akdeniz Bölgesi’nde yer alan bir üniversitenin eğitim fakültesinin farklı disiplinlerinde öğrenim gören 30 öğretmen adaydır. Nicel veriler “Matematik Okuryazarlığı Öz-Yeterlik Ölçeği” ve “Matematikçi Yönelik Tutum Ölçeği” ile; nitel veriler ise araştırmacı tarafından geliştirilen yarı yapılandırılmış formlar, atölye değerlendirme formları ve görüşme formları ile toplanmıştır. Katılımcılarla yaratıcı dramının yöntem, sanat eserlerinin ise araç olarak kullanıldığı 14 haftalık bir uygulama gerçekleştirilmiştir. Normal dağılım gösteren grubun nicel verilerine ilişkin analizinde bağımlı gruplar t-testine ve nitel verilerinde içerik analizi ile betimsel analize gidilmiştir. Çalışmanın bulguları farklı disiplinlerdeki öğretmen adaylarının sanat eserlerindeki matematikçi yaratıcı drama ile yorumlamalarının matematiksel okuryazarlık öz-yeterliliklerini ve matematikçi yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediğini ortaya koymuştur. Nicel verileri açıklayan nitel verilerin ise her bir disiplin için farklılaşsa da ortak tema ve alt temaları içerdiği ve her disiplin için farklı göstergeleri içerdiği sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmanın sonuçlarına bağlı olarak öğretmen adaylarının eğitim-öğretim süreçlerinin farklı yöntem ve sanat eserleri yardımı ile yapılandırılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Matematiksel öz-yeterlik, matematikçi yönelik tutum, sanat, yaratıcı drama, öğretmen adayları

Abstract

In this study, the objective is to examine the mathematical literacy self-efficacy and attitudes towards mathematics among pre-service teachers from various disciplines, considering the influence of art as a pedagogical tool in mathematics instruction and the role of creative drama in mathematics education. The study acknowledges the significance of artworks as educational tools and as a discipline in fostering cognitive, emotional, and psychomotor development. A mixed-methods research design was employed, specifically an exploratory sequential design, wherein quantitative data were initially collected, followed by qualitative data, with the quantitative findings being elaborated upon in detail. The participants comprised 30 pre-service teachers enrolled in different disciplines within the faculty of education at a university in the Mediterranean Region of Turkey. Quantitative data were gathered using the "Mathematical Literacy Self-Efficacy Scale" and the "Attitude Towards Mathematics Scale," while qualitative data were obtained through semi-structured forms, workshop evaluation forms, and interview forms developed by the researcher. Over a 14-week period, creative drama was utilized as a method,

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Akdeniz Üniversitesi, Antalya, Türkiye. gkaramik@akdeniz.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-9478-6264>

and artworks were employed as tools in the implementation with the participants. The analysis of the quantitative data, which followed a normal distribution, was conducted using the dependent groups t-test, while content analysis and descriptive analysis were applied to the qualitative data. The findings indicated that the interpretation of mathematics in artworks through creative drama positively influenced the mathematical literacy self-efficacy and attitudes towards mathematics of pre-service teachers from different disciplines. It was concluded that the qualitative data elucidating the quantitative data encompassed common themes and sub-themes for each discipline, although they varied across disciplines, and included distinct indicators for each discipline. Based on the study's results, it is recommended that the educational processes for pre-service teachers be structured using diverse methods and artworks.

Keywords: Mathematical self-efficacy, attitude towards mathematics, art, creative drama,

1. GİRİŞ

Matematik, neden bazı öğrencilere çok sıkıcı gelirken bazı öğrenciler matematik dersinden daha çok keyif almaktadır? Keyif almaları nelere bağlıdır? Matematik hayatın kendisidir diye öğretmeye çalıştığımız çocuklarımıza hayatın içinden kesitlerle örneğin sanatla neden öğretmiyoruz matematiği? Tahta, defter, kalem ve sıralarla mı öğretmeli miyiz matematiği? Bu soruların cevapları her eğitimci için farklılaşsa da ortak farkındalığımız 21 yy. insanından yorumlama, eleştirme ve bunları uygulamaya yönelik becerileri içeren süreçlerden geçiyor olduğumuzdur. Bu süreçler biz eğitimcileri farklı öğrenme yollarına/yöntemlerine, farklı etkinliklere ve farklı bakış açılarına yönlendirmektedir.

Bir disiplin ve diğer diğer disiplinler için araç olarak kabul edilen matematik için baktığımızda; Karaçay (2000) matematiği insanlığın ortak dili, bilim, bilim için araç ve sanat olarak ifade etmektedir. Bu bağlamdan hareketle; ortak bir dil olan bilimin içeriğindeki “sanat” elbette ki yadsınamaz derecede önemlidir. Ünlü matematikçilerden Hardy (2019) “Bir Matematikçinin Savunması” adlı eserinde “*Bir matematikçinin yaptığı şey bir ressamın ya da şairinki kadar güzel olmalıdır. Düşünceler, renkler ve sözcükler gibi uyumlu bir biçimde birbirine uymalıdır.*” şeklinde ifade ettiği düşüncesinde matematik ve sanat ilişkisine vurgu yapmaktadır. Duru ve İşleyen (2005) matematikçi ve sanatçının yaptıklarının aslında aynı olduğunu ve aslında matematikçilerin dünyaya sunulan şeyleri zaman içerisinde fark ettiklerini ifade etmektedir.

Hem matematiğin kendisi hem de geometri, sanat ile doğrudan ilişkili olup geçmişe bakıldığında birçok mimari eserin oluşumunda ve yapılandırılmasında iki disiplinden de yararlanıldığı görülmektedir. Yaptıkları sanat eserlerinde matematikten ve geometriden yararlanmış birçok sanatçı vardır. Örneğin; Leonardo Da Vinci, Luca Pacioli tarafından yazılan “İlahi Oran” isimli çalışmaya kendi çizimlerini eklemiştir. Bu şekiller; silindir, koni, küre, piramit ve platonik cisimlerden oluşmaktadır. Ayrıca Da Vinci’nin çizimi olan “Mona Lisa” tablosu altın oranın kullanıldığı ilk eserdir. Da Vinci’nin ayrıca “İsa’nın Son Yemeği” isimli tablosu geometrinin yani perspektif kurallarının sanatta kullanılışının en güzel örneklerinden biri olarak kabul edilmektedir. Picasso geometrik eserlerinde hacimsel şekillerden yararlanmış olup Giotto perspektiften yararlanarak resimler ortaya koymuştur. M.C. Escher bir diğer örnek olup çalışmalarında simetri, düzlemi düzenli olarak bölmek, paradokslar ve metamorfozlardan yararlanmış (Cornelis vd., 1993). Buna ek olarak; sanat eserlerinin amacının estetik duyguları açığa çıkarmak ve bu amaç için güzel olan ölçü, güzellik algısı, güzellik duygusunu fark etme ve güzellik duygusuna ulaşma (Hegel, 2020), bakış açısından hareketle, oluşturulan sanat eserlerindeki matematiğin öğretmen adayları tarafından yorumlanmasına gidilecektir.

Genel olarak bakıldığında Fen Bilgisi, Özel Eğitim ve Matematik öğretim programlarında sanat-matematik ilişkisinin önemsendiği söylenebilir. Buna ek olarak Fen Bilgisi Dersi Öğretim Programı (MEB 2017a) ve Özel Eğitim Öğretim Programı’nda (MEB, 2017b), matematiğin ve sanatın araç olarak kullanılmasının tavsiye edildiği, İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı’nda (MEB, 2017c) ise amaç matematik öğretmek iken sanatın araç olabileceği vurgusuna da rastlanmaktadır. Ortak yetkinlikler ve üç disipline özgü beceriler (problem çözme

gibi) göz önüne alındığında özünde yaratıcılık olan matematik ve sanatın birbirleri ile ilişkisine ek olarak yaratıcı drama ile ilişkilendirilmesinin ve bu ilişkilendirmenin matematiksel okuryazarlık ve matematiğe yönelik tutuma etkisinin ne düzeyde olacağının belirlenmesinin önem arz edeceği düşünülmektedir.

Bir disiplin olarak yaratıcı drama katılımcıların yaşam deneyimlerinden hareketle bir amaç doğrultusunda belli bir mekânda ve bir lider eşliğinde, -mış gibi yapmasıdır (Adıgüzel, 2018). Aykaç ve Adıgüzel (2011) yaratıcı drama yönteminin öğrencinin öğrenme sürecine etkin katılım sağlanmasına imkân tanıyan ve bu imkânı yaşıntılara temellendirilmiş zengin öğrenme ortamları ile zenginleştiren bir yöntem olarak ifade etmektedir. Yöntem amaçlara ulaşmak için kullanılan yolun adıdır. Yaratıcı drama bir öğretim yöntemi içeriğinde yer alan teknikler yardımı ile diğer disiplinlerin öğretiminde de kullanılır. Yöntem boyutunda yaratıcı dramanın kendisine has teknikleri vardır (Adıgüzel, 2018). Ulusal alanyazına (Ceylan, 2014; Kaşıkçı, 2015; Ölekli, 2009; Yıldız, 2011) bakıldığında matematik öğretiminde yaratıcı dramanın kullanıldığı çalışmaların yer aldığı görülmektedir. Bu çalışmalara ek olarak yaratıcı drama, matematik öğretmek için bir yöntem olarak çalışmalarda (Debreli, 2011; Erdoğan, 2006; Fleming vd., 2004; Hatipoğlu, 2006; Kale, 2007; Soner, 2005; Sözer, 2006) karşımıza çıkmaktadır. Verilen çalışmalarda belirlenen öğrenme alanlarından (sayı, işlem, cebir, geometri gibi) farklı sınıf seviyelerinde seçilen kazanımlar için yaratıcı drama ile uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Matematik öğretiminde yaratıcı drama kullanımının akademik başarıya (Bulut ve Aktepe, 2015; Hatipoğlu, 2006; Saab, 1987; Şenol Özyiğit, 2011; Walker vd., 2011), matematiğe yönelik tutuma (Makas, 2017; Jennison ve Beswick, 2010; Fleming vd., 2004) etkisini ortaya koyan çalışmalar da yer almaktadır. Fakat alanyazında araştırmacı tarafından matematiksel okuryazarlık öz yeterliğinin gelişmesi için yaratıcı dramadan yararlanılan çalışmalara rastlanmamıştır.

Matematiksel okuryazarlık; düşünmenin bir parçası olan, üretimde etkin olan ve de eleştiren olarak her durum ve zamanda karşılaşılabilecek sorunların aşamalı çözümünde matematiksel düşünen ve bu düşünmeye bağlı olarak karar verme aşamalarını kullanarak çevresinde olan matematiği anlayabilen ve tanıyan (OECD, 2006) birey özellikleri olarak tanımlansa da genel kabul gören net bir tanımının olmadığı çalışmalarda (Kilpatrick, 2001; Özgen ve Bindak, 2008) ifade edilmektedir. Matematiksel okuryazarlığın, Uluslararası Yaşam Becerileri Anketi'nde (International Life Skills Survey -ILSS) kişinin her durumda karşılaşılabileceği nicel durumlarda etkin olması için sahip olması beklenen inanç, beceri, eğilim, bilgi, zihinsel alışkanlıklar, problem çözme becerilerini ve de iletişimi (ILSS, 2000) içerdiği söylenebilir. Matematiksel okuryazarlığın; matematiksel modellemeye (Frejd vd., 2024; Nguyen vd., 2019; Steen vd., 2007), günlük hayat durumları ile (Astuti, 2018; Maryani ve Widjajanti, 2020), matematiksel dili kullanma becerisi ile (Chen, 2022; Hayati ve Kamid, 2019) ve problem çözme becerisi (Almarashdi ve Jarrah, 2023; Canbazoğlu ve Tarım, 2020; Asmara vd., 2019) ile ilişkilendirildiği çalışmalara alanyazında rastlanmaktadır.

Özgen ve Bindak (2008) öğretmen adaylarının sahip oldukları matematiksel okuryazarlık öz-yeterliklerinin anlamlandırmaları ve bu yeterliklerinin derinlemesine incelenerek bu konuya yönelik bir bilinç kazanmaları ile yürütecekleri meslek hayatlarında öğrencilerin de bu becerilerinin gelişmesine katkıda bulunacaklarını ifade etmektedir. Bu çalışmada da sanatın matematik öğretiminde araç olarak kullanılmasının önemi (Torre, 2019), yaratıcı dramanın matematiği öğretmedeki önemi, sanat eserlerini eğitimin bir aracı ve bir disiplin olarak bilişsel davranışların, duygusal ve psikomotor özelliklerin geliştirilmesindeki önemli rolü (Çalışkan ve Üstundağ, 2010) göz önüne alınarak farklı disiplinlerdeki öğretmen adaylarının matematiksel okuryazarlık öz-yeterliklerinin ve matematiğe yönelik tutumlarının yapılandırılması amaçlanmaktadır.

Farklı disiplinlerdeki öğretmen adaylarının sanat eserlerindeki matematiği yaratıcı drama ile yorumlamalarının matematiksel okuryazarlık özyeterliliği ve matematiğe yönelik tutuma etkisinin belirlenmesi amacı ile çalışmanın alt problemleri oluşturulmuştur. Bu çalışmanın alt problemleri;

1) Farklı disiplinlerdeki öğretmen adaylarının sanat eserlerindeki matematiği yaratıcı drama ile yorumlamalarının matematiksel okuryazarlık öz-yeterlikleri üzerinde bir etkisi var mıdır? Ortaya çıkabilecek olası anlamlı farkların nedenlerine yönelik öğretmen adaylarının düşünceleri nelerdir?

2) Farklı disiplinlerdeki öğretmen adaylarının sanat eserlerindeki matematiği yaratıcı drama ile yorumlamalarının matematiğe yönelik tutumları üzerinde bir etkisi var mıdır? Ortaya çıkabilecek olası anlamlı farkların nedenlerine yönelik öğretmen adaylarının düşünceleri nelerdir?

2. YÖNTEM

2.1. Araştırma Modeli

Araştırma karma yöntem araştırması ile tasarlanmıştır. Karma araştırma yöntemlerinden açıklayıcı sıralı desen seçilmiş olup ilk olarak nicel veriler ardından nitel veriler toplanarak nicel verilerin detaylı açıklanmasına (Creswell ve Creswell, 2017) gidilmiştir. Açıklayıcı sıralı desende çalışmanın eğilimleri ve eğilimler arasındaki ilişkiler nicel veri yardımı ile değerlendirilir ve ortaya çıkan durumların ardındaki mekanizma ve/veya sonuçlar nitel veriler yardımı ile açıklanır (Creswell vd., 2003). Bu çalışmada amaç farklı disiplinlerdeki öğretmen adaylarının sanat eserlerindeki matematiği yorumlamalarının matematiksel okuryazarlık öz-yeterliklerine ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisini incelemektir. Bu incelemede nicel verilerin yanısıra nitel veriler de elde edilmiştir. Nitel ve nicel veriler ilişkilendirilerek derinlemesine bir çalışma gerçekleştirilmek istenmiştir.

2.2. Çalışma Grubu

Katılımcılar kolay ulaşılabilir örnekleme ile belirlenmiş olup farklı disiplinlerde öğrenim gören 30 öğretmen adayından oluşmaktadır. Öğretmen adayları Türkiye’de Akdeniz Bölgesi’nde olan bir üniversitenin eğitim fakültesinin farklı disiplinlerinde 3. sınıfta öğrenim görmektedirler. Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı’nda öğrenim gören 10 öğretmen adayı (5 kız- 5 erkek), İlköğretim Matematik Eğitimi Anabilim Dalı’nda öğrenim gören 10 öğretmen adayı (5 kız- 5 erkek) ve Özel Eğitim Bölümü Zihin Engelliler Eğitimi Ana Bilim Dalı’nda öğrenim gören 10 öğretmen adayı (5 kız- 5 erkek) çalışmaya katılmıştır. Bu anabilim dallarının seçilme nedeni matematiği kendi disiplinlerinde aktif olarak kullanmaları ve matematik-sanat farkındalığına vararak derslerine yansıtabilecek olmalarıdır.

2.3. Veri Toplama Araçları ve Süreci

Araştırmanın nicel verileri iki farklı araç yardımı ile toplanmıştır. Bunlardan ilki Özgen ve Bindak’ın (2008) geliştirmiş olduğu “Matematik Okuryazarlığı Öz-yeterlik Ölçeği (MOÖ)”dir. MOÖ, otuz beş maddeden oluşan bu ölçeğin taslak formu eğitim fakültesinde öğrenim gören kişilere uygulanmıştır. Faktör analizi MOÖ ölçeğinin tek faktörlü ve varyans oranının %42,85 olduğunu ortaya koymaktadır. MOÖ’nün Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısı 0,94 olarak hesaplanmıştır. Analizler sonucunda MOÖ’nün, 25 maddelik geçerli ve güvenilir bir araç olduğu araştırmacı tarafından belirtilmiştir.

Nicel veriler için ikinci ölçme aracı Duatepe ve Çilesiz (1999) tarafından geliştirilen “Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği (MYT)”dir. 44 maddelik taslak MYT ölçeğinden analiz sonrası 6 madde atılmış olup ölçeğin 4 alt boyuttan oluştuğu belirlenmiştir. MYT ölçeğinin geçerliği için birinci boyutun en küçük korelasyon değeri 0.55, ikinci boyut için 0.62, üçüncü

boyut için 0.48 ve dördüncü boyut için 0.51 olduğu tespit edilmiştir. Geliştirilen ölçeğin Cronbach alfa güvenirlik katsayısı 0.96 olup araç geçerli ve güvenilir olarak kabul edilmiştir.

Araştırmadaki nitel veriler yarı yapılandırılmış formlar (YYF), atölye değerlendirme formları (ADF) ve görüşme formları (GF) ile toplanmıştır. YYF; uygulamaya başlamadan önce ve sonra öğretmen adaylarının matematik ve sanat ilişkisine ait ne düşündüklerini ortaya çıkarmak amacı ile araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. ADF ise yine araştırmacı tarafından bir atölyenin ayrı ayrı değerlendirilmesi amacı ile ilgili olarak uygulamalara yönelik dört soruyu içeren bir formdur. ADF, 14 hafta devam eden ve de her bir atölye için farklı olarak uygulama sonrasında aynı gün birbirlerinden bağımsız olacak şekilde doldurulmuş ve araştırmacıya teslim edilen formdur. GF ise uygulama sonrasında farklı anabilim dallarından belirlenen öğretmen adayları ile gerçekleştirilen görüşmelerde kullanılan YYF'lerin ve ADF'lerin detaylı yorumlanmasına izin veren bir veri toplama aracıdır.

14 haftalık uygulama ilk hafta tanışma ve son hafta kapanış olmak üzere toplam 16 hafta şeklinde gerçekleştirilmiş olup içerik başlıkları ve veri toplamaya yönelik gerçekleştirilen işlemler Tablo 1'de yer almaktadır.

Tablo 1. Uygulama İçeriği ve Süreci

Hafta	İçerik/Uygulama	İşlem
1	Tanışma	MOÖ, MYT ve YYF
2	1.Atölye (İletişim)	ADF
3	2.Atölye (Güven ve Uyum)	ADF
4	3.Atölye (MATSAN ve GEOSAN)	ADF
5	4.Atölye (Edvard Munch- Sayılar ve Oran)	ADF
6	5.Atölye (Pablo Picasso ve Alan Ölçme)	ADF
7	6.Atölye (Leonardo Da Vinci ve Altın Oran)	ADF
8	7.Atölye (Müfide Kadri ve Oran-Orantı)	ADF
9	8.Atölye (Escher ile Dönüşüm Geometrisi)	ADF
10	9.Atölye (Mısır Gize Piramitleri)	ADF
11	10.Atölye (Göbeklitepede Sanat Çemberi)	ADF
12	11.Atölye (Yerebatan Sarnığında Uzunluk ve oran)	ADF
13	12.Atölye (Gotik Sanat Eserlerinde Simetri)	ADF
14	13.Atölye (Dijital Sanat- Hamdi Telli)	ADF
15	14.Atölye (Sanat ve Matematik Her Yerde)	ADF
16	Ölçme araçlarının Uygulanması	MOÖ, MYT ve GF

Tablo 1'e bakıldığında uygulama içeriklerinin 1, 2, 3 ve 14. atölyelerin matematik-sanat ilişkisi yorumlamasına, 4, 6, 7 ve 11. atölyelerin oran-orantı konusuna ve 5, 8, 9, 10 ve 12. atölyelerin geometriye temellendirildiği görülmektedir. Bu temellendirme nedeni ile bulgularda atölyelerin analizleri ortak atölyeler başlığı ile sunulmaktadır. Sekizinci atölyeye ait örnek bir atölye planı EK 1'de yer almaktadır.

2.4. Verilerin Analizi

Araştırmanın nicel verileri MOÖ ve MYT ile toplanmış olup nicel verilerin dağılımına ilişkin normallik durumlarının incelenmesine gidilmiştir. Gerçekleştirilen analizler sonrasında normal dağılım sağladığı sonucuna ulaşılmış olup puanlara ait betimsel istatistikler Tablo 2’de yer almaktadır.

Tablo 2. MYT ve MOÖ Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler

Katılımcılar	Puan	Max	Min	Çarpıklık	Basıklık
Tamamı (N=30)	MOÖ ölçeği ön test	107	32	-0,72	-0,39
	MOÖ ölçeği son test	124	52	0,314	-0,645
	MYT ölçeği ön test	122	98	0,22	0,49
	MYT ölçeği son test	189	142	-0,49	-0,69

George ve Mallery (2013) analizlerde ortaya konan çarpıklık ve basıklık ile ilgili değerlerin -2 ile +2 arasında olduğu zaman grubun dağılımının normal dağılım özelliği gösterdiğini ifade etmektedir. Bundan hareketle MYT ve MOÖ puanlarının normal dağıldığı görülmektedir. Bu nedenle MYT ve MOÖ puanlarının analizlerinde parametrik kabul gören testler kullanılmıştır. MYT- MOÖ ön test ve son test puanları arasında anlamlı farklılık olup olmadığı incelendiğinden ilk olarak bağımlı gruplar t-testi gerçekleştirilmiştir.

Nitel veriler için betimsel analiz ve içerik analizi gerçekleştirilmiştir. Yıldırım ve Şimşek (2013) betimsel analizi kavramsal bir çerçeve ortaya koyma, belirlenen çerçeveye göre elde edilen verileri işleme ve bu işleme sonrasında bulguları tanımlayabilme, detaylı yorumlayabilme olarak açıklamaktadır. İçerik analizinde ise elde edilen verilerin kodlanmasını, araştırma problemine bağlı olarak temaların bulunmasını, bu temalara ait kodların sonrasında tekrar temaların düzenlenmesi ve bulguların yorumlanması gereğini ifade etmektedir. Ayrıca betimsel analiz için fen bilgisi öğretmen adayları; F1, F2, F3, ...ilköğretim matematik öğretmen adayları M1, M2, M3, ... ve özel eğitim öğretmen adayları Ö1, Ö2, Ö3, ...şeklinde kodlamaları ile katılımcıların doğrudan alıntılarına yer verilmektedir.

Nitel verilerde kullanılan araçların geçerlik ve güvenirliğini artırmak amacı ile ilk olarak çalışma için geçerlik tespitine gidilmiştir. Veri toplama aracı olarak kullanılan yarı yapılandırılmış formlar (YYF), atölye değerlendirme formları (ADF) ve görüşme formlarının (GF) araştırmanın problemlerine uygun olup olmadığını ortaya koymak amacıyla alanında uzman dört akademisyenin problem durumu çerçevesinde görüşü alınmıştır. Uzman görüşlerinden sonra yanlış anlama yaşanabilecek kısımlar düzenlenmiş ve araçların geçerliği iyileştirilmiştir.

Nitel verilere ilişkin geçerlik tespiti için görüşmeler transkript edildikten sonra iki matematik eğitimcisi, iki fen eğitimcisi ve iki drama lideri olmak üzere toplam altı akademisyen birbirlerinden bağımsız olarak kod ve temalar oluşturmuşlardır. Miles ve Huberman (1994) tarafından içsel tutarlılık olarak adlandırılan ve kodlayıcıların görüş birliği bu çalışma için %87 olarak bulunmuştur. Bulgular bölümünde kod ve temalar son halleri ile sunulmuştur.

2.5. Etik Kurul Onayı

Bu araştırmanın kavramsal çerçevesinin hazırlanması, veri toplama araçlarının uygulanması, verilerin toplanması, verilerin analizi ve yorumlanması aşamalarının tamamında etik kurallara uygun hareket edilmiştir. Karşılaşılabilecek tüm etik ihlallerde ANKAD Yayın Kurulu’nun hiçbir sorumluluğu bulunmamaktadır. Tüm sorumluluk yazara aittir. Bu çalışmanın ANKAD dışında herhangi bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiş olduğunu taahhüt

ederim. Yapılan bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir. Araştırma için Akdeniz Üniversitesi Rektörlüğü Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulunun 08.09.2022 tarih ve 15 sayılı toplantısında 317 numaralı karar ile etik izin alınmıştır.

3. BULGULAR

“Farklı Disiplinlerdeki Öğretmen Adaylarının Sanat Eserlerindeki Matematiği Yaratıcı Drama ile Yorumlamalarının Matematiksel Okuryazarlık Öz-yeterlikleri Üzerinde Bir Etkisi Var Mıdır? Ortaya Çıkabilecek Olası Anlamlı Farkların Nedenlerine Yönelik Öğretmen Adaylarının Düşünceleri Nelerdir?” Alt Problemine Yönelik Bulgular

Farklı disiplinlerdeki öğretmen adaylarının sanat eserlerindeki matematiği yaratıcı drama ile yorumlamalarının matematiksel okuryazarlık öz-yeterlikleri üzerindeki etkisine dair analiz sonuçları Tablo 3’de yer almaktadır.

Tablo 3. MOÖ Alınan Ön Test ve Son Test Puanlarına Dair Analiz Sonuçları

Ölçüm	N	$\bar{X}$	Ss	t	p
MOÖ ön test	30	90,33	8,29	2,67	0,01*
MOÖ son test	30	97,34	11,04		

Tablo 3’teki sonuçlar incelendiğinde farklı disiplinlerdeki öğretmen adaylarının MOÖ ölçeğinin genelinde ön testten son teste ciddi bir puan artışı sergilediklerini ve bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir ($t=-2,67$; $p=,01<,05$). Başka bir ifade ile farklı disiplinlerdeki öğretmen adaylarının sanat eserlerindeki matematiği yaratıcı drama ile yorumlamalarının matematiksel okuryazarlık öz-yeterliklerini olumlu yönde etkilediği görülmektedir.

Çalışmanın nicel bulgularını destekleyen ve GF yardımı ile toplanan nitel verilere ait bulgular, öğretmen adaylarının matematiksel okuryazarlık öz-yeterlikleri için belirlenen altı tema ve alt temalar olacak şekilde Tablo 4’te sunulmuştur.

Tablo 4. Matematiksel okuryazarlık öz-yeterliklerine yönelik oluşturulan tema ve alt temalar

Tema	Alt Tema	f ₁	f ₂	f ₃
Sayısal ve Mantıksal Yetkinlik	Sayısal demenin sadece işlem anlamına gelmemesi	6	3	8
	Sayısal düşünmede kendine güvenin artması	7	4	9
	Farklı durumlar için sayısal modeller kurabilme	6	7	6
	Sayısal bir modeli düzenleyebilme	5	6	4
	Matematiksel durumlarla ilgili akıcı yorum yapabilme	7	8	7
	Matematiksel durumlara esnek bakabilme	7	5	6
	Matematiksel durumlar için orijinal (yaratıcı) düşünebilme	8	8	7
Matematiksel İfade ve Dil Kullanımı	Matematiksel dili kullanabildiğini fark etme	8	4	8
	Bir durumu/modeli matematiksel olarak ifade edebilme	7	7	6
	İspat olduğunu bilmeden aslında matematiksel fikri ispatlama.	5	6	3

	Matematiksel iletişim kurmanın kolaylaşması	6	4	7
	Sanat eserindeki matematiği ifadeye dönüştürebilme	8	7	8
Matematiksel İlişkileri Fark Etme ve Uygulama Yetkinliği	Matematik-sanat ilişkisini kurma	9	10	7
	Matematiksel durumu kendi disiplini ile ilişkilendirme	8	4	8
	Güncel olaylarda matematiği kullanma becerisi edinme	7	9	7
	Sosyal olaylarda sanat yardımı ile matematik becerisi edinme	8	4	8
Problem Çözme ve Analiz Yetkinliği	Sanat eserlerinde matematiksel bir problemle günlük problem ile ilişkilendirebilme	7	7	6
	Bilgiye dayalı analiz edebilme yeteneği kazanma	5	4	5
Geometri, Şekil ve Uzay Algısı	Geometrik bakış açısı kazanma	7	5	7
	Sanat eserlerindeki şekiller yardımı ile uzamsal bakış açısı kazanma	7	8	7
	Sanat eserleri yardımı ile zaman ve hareket ile ilgili deneyim elde etme	6	6	6
	Doğal ve kültürel şekillerin farkındalığına sahip olma	8	5	8
Farklı disiplinlerde matematik kullanımı	Farklı disiplinler için matematiğin gerekli olması	7	7	7
	Farklı disiplinlerde sanat eserleri yardımı ile matematik farkındalığının aratabileceği	8	8	7
	Matematiksel kavramların farklı disiplinlerde gerekli olması	7	8	7

f1: Fen bilgisi öğretmen adaylarına ait alt tema frekansları, f2: İlköğretim matematik öğretmen adaylarına ait alt tema frekansları, f3: Özel eğitim öğretmen adaylarına ait alt tema frekansları

Tablo 4 incelendiğinde 14 hafta gerçekleştirilen uygulamanın sonrasında oluşan temaların; sayısal ve mantıksal yetkinlik, matematiksel ifade ve dil kullanımı, matematiksel ilişkileri fark etme ve uygulama yetkinliği, problem çözme ve analiz yetkinliği, geometri, şekil ve uzay algısı ve farklı disiplinlerde matematik kullanımı olduğu görülmektedir.

Sayısal ve mantıksal yetkinlik temasının sayısal demenin sadece işlem anlamına gelmemesi, sayısal düşünmede kendine güvenin artması, farklı durumlar için sayısal modeller kurabilme, sayısal bir modeli düzenleyebilme, matematiksel durumlarla ilgili akıcı yorum yapabilme, matematiksel durumlara esnek bakabilme ve matematiksel durumlar için orijinal (yaratıcı) düşünebilme olmak üzere toplam altı alt temada oluştuğu görülmektedir. Bu alt temalar farklı disiplinlerdeki öğretmen adayları için farklılaşmaktadır. Katılımcılara ait örnek görüşler;

Ö1: “...Şimdi ben sadece işlemsel durumlar var matematikte ve bunu öğreteceğiz sanıyordum ama sanat eserlerini yorumladıkça fark ettim ki anlama da odaklanmamız lazım...”

M3: “...Matematiksel modellemeyi bir matematikçi olarak fark ettim. Başka bir durum için yeni bir yaratıcılık sürecine girince dedim model oluşturunca, teorik aldığım dersin sanatla harmanlanması oldu ve model kurmaya başladım...”

F7: “...Sanat eserlerinin büyüleyici dünyası bence bunu yaptıran, ne yaptım daha akıcı yorum yapabildiğimi fark ettim aslında ...”

şeklinde.

Matematiksel ifade ve dil kullanımı teması altında beş alt tema oluşmuştur. Bu alt temalar; matematiksel dili kullanabildiğini fark etme, bir durumu/modeli matematiksel olarak ifade edebilme, ispat olduğunu bilmeden aslında matematiksel fikri ispatlama, matematiksel iletişim kurmanın kolaylaşması ve sanat eserindeki matematiği ifadeye dönüştürebilmedir. Bu alt

temalar farklı disiplinlerdeki öğretmen adayları için farklılaşmaktadır. Katılımcılara ait örnek görüşler;

Ö2: “...Sanat eserlerini yorumlarken farklı olarak matematiksel bir dil kullanmaya başladım Escher’in çizimlerinde mesela döndü demiyorum dönme hareketi sergiledi diyorum, bunu fark etmek biraz garip geldi ama matematiği yapabileceğimi hissettirdi bana...”

M2: “...Derslerde ispat yapıyoruz ama sanat eserlerini drama ile yapılandırırken bir canlandırma da Pisagor teoreminin çok basit bir ispatını yaptık. Bu dili kullanmak alan yetkinliğimi fark ettirdi. ...”

F5: “...İlk haftalarda biraz zorlanmıştım ama sonralarda fark ettim ki matematikçiler gibi bir dil kullanmaya başladım, zorunda olmadan kendiliğinden oluşması iyi hissettirdi...”

şeklindedir.

Matematiksel ilişkileri fark etme ve uygulama yetkinliği teması altında matematik-sanat ilişkisini kurma, matematiksel durumu kendi disiplini ile ilişkilendirme, güncel olaylarda matematiği kullanma becerisi edinme ve sosyal olaylarda sanat yardımı ile matematik becerisi edinme olmak üzere dört alt tema oluştuğu görülmektedir. Bu alt temalar farklı disiplinlerdeki öğretmen adayları için farklılaşmaktadır. Katılımcılara ait örnek görüşler;

Ö7: “...Sanatın aslında matematiksel becerilerimi ortaya çıkardığını gördüm. Bu benim için aslında imkânsız gibi bir şeydi yani ben artık matematik yapamadığımı düşünürken sanat eserleri bana yapabildiğimi ve matematiksel beceriler edindiğimi gösterdi...”

M4: “...Biz bunları aslında derslerde görmüyormuşuz. Teorem ispat matematik yaptık birazda eğitim dersi diyordum ama ben bunları bu uygulamada birleştirebildim aslında ilişkilendirdim tam olarak diyebilirim ...”

F3: “...Matematikle sanat ilişkisinin bu kadar anlamlı olduğunu hiç düşünmemiştim. Her yerde vardır matematik ama artık bir esere baktığımda en basitinde oranlamasına bakıp değerlendirebiliyorum. Oran ile matematiği kullanmada beceriler kazandım diye düşünüyorum...”

şeklindedir.

Problem çözme ve analiz yetkinliği temasının sanat eserlerinde matematiksel bir problemle günlük problemi ilişkilendirebilme ve bilgiye dayalı analiz edebilme yeteneği kazanma şeklinde iki alt temaya sahip olduğu görülmektedir. Bu alt temalar farklı disiplinlerdeki öğretmen adayları için farklılaşmaktadır. Katılımcılara ait örnek görüşler;

Ö6: “...Biz aslında bu uygulamalarda canlandırma yaparken genel olarak problem çözdük. Yani matematiksel değil de günlük problem gibi ama sonunda geldiğimiz nokta da aslında matematiksel problemi de çözdük ve ben ancak bunun ilişkisini son haftaya kadar ancak fark ettim...”

M5: “...Edindiğim matematiksel bilgiyi uygulamaya kadar yordayamadığımı fark ettim. Burada sadece bilmek yetmedi çünkü onu yorumlamak ve de canlandırmak önemli oldu ...”

F6: “...Fen anlatırken nasıl kullanabilirim diye düşündüm aslında her hafta yapılanları, sanat eserlerinde olan matematiksel bir problemle günlük hayat problemleri ilişkiliydi. Fen dersi için de bunun örneklerini araştırdım. Sanat

eserleri olmasa da dramanın mekânsal bakış açısı ile dersimi yapabileceğimi gördüm ...”

Geometri, şekil ve uzay algısı teması; geometrik bakış açısı kazanma, sanat eserlerindeki şekiller yardımı ile uzamsal bakış açısı kazanma, sanat eserleri yardımı ile zaman ve hareket ile ilgili deneyim elde etme ve doğal ve kültürel şekillerin farkındalığına sahip olma olmak üzere dört alt tema içerdiği görülmektedir. Bu alt temalar farklı disiplinlerdeki öğretmen adayları için farklılaşmaktadır. Katılımcılara ait örnek görüşler;

Ö3: “...He duyduğum ama bilmediğim bir kavram vardı uzamsal bakış açısı diye. Sanat eserleri ile bu kadar haşır neşir olunca şekiller zihnimizde canlandırılabilir olarak göründü...”

M10: “...Aslında kültüre ait şekilleri fark ettim. Matematikçide olsam somut bir matematiksel durum görmek hele bunu kültürün bir parçası olarak görmek aslında uygulamaya ilgimi artırdı...”

F2: “...Matematik yeterli geometriyle işlem yok düşünerek başlasam da geometrik düşünmenin aslında matematiksel bakış açımı desteklediğini gördüm. Geometrik bakış açısı kazanmak ne işime yarayacak diye sorgulamayı bıraktım öyle olunca ...”

şeklindedir.

Son tema farklı disiplinlerde matematik kullanımı olup üç alt temaya ayrılmaktadır. Bunlar; farklı disiplinler için matematiğin gerekli olması, farklı disiplinlerde sanat eserleri yardımı ile matematik farkındalığının aratabileceği ve matematiksel kavramların farklı disiplinlerde gerekli olması şeklindedir. Bu alt temalar farklı disiplinlerdeki öğretmen adayları için farklılaşmaktadır. Katılımcılara ait örnek görüşler;

Ö8: “...Biz sadece birkaç ders aldık ama uygulama ile her disiplin için matematiğin sanatın ve geometrinin ne kadar önemli olduğunu fark ettim. Düşünsenize down sendromlu bir çocuk belki drama belki müzik belki bir sanat eseri ile matematiği öğrenebilecek ne muhteşem...”

M9: “...Benim için zaten önemli ama diğer katılan arkadaşlar için önemli bir araç olduğunu görmek beni çok sevindirdi...”

F4: “...İşlemler önemli diye düşünüyordum ama işlem den önce matematiksel kavramın anlamının da önemli olduğunu gördüm. Mesela oran kesrin beş anlamından biriymiş ben hep kesirden farklı mı aynı mı diye düşünürdüm ama fark ettim ki matematiksel kavramın anlamını bilince fen içindeki konuyu da yorumlayabilir çocuklar ...”

şeklindedir.

“Farklı Disiplinlerdeki Öğretmen Adaylarının Sanat Eserlerindeki Matematiği Yaratıcı Drama ile Yorumlamalarının Matematiğe Yönelik Tutumları Üzerinde Bir Etkisi Var Mıdır? Ortaya Çıkabilecek Olası Anlamli Farkların Nedenlerine Yönelik Öğretmen Adaylarının Düşünceleri Nelerdir? Alt Problemine Yönelik Bulgular

Farklı disiplinlerdeki öğretmen adaylarının sanat eserlerindeki matematiği yaratıcı drama ile yorumlamalarının matematiğe yönelik tutumlarına etkisine dair analizler Tablo 5’te sunulmuştur.

Tablo 5. MYT Ölçeği Ön Test ve Son Test Analiz Sonuçları

Ölçüm	N	$\bar{X}$	Ss	t	p
MYT ön test	30	111,08	5,59	-27,43	0,00*
MYT son test	30	188,43	14,04		

Tablo 5'teki sonuçlar farklı disiplinlerdeki öğretmen adaylarının MYT ölçeğinin genelinde ön testten son teste ciddi bir puan artışı sergilediklerini ve bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir ($t=-27,43$; $p=,00<,05$). Başka bir ifade ile farklı disiplinlerdeki öğretmen adaylarının sanat eserlerindeki matematiği yaratıcı drama ile yorumlamalarının matematiğe yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği görülmektedir.

Çalışmanın tutuma yönelik nicel bulgularını destekleyen ve ADF yardımı ile haftalık toplanan nitel verilere ait bulgular, öğretmen adaylarının matematiğe yönelik tutumlarının göstergesi olan başlıklar yardımı ile Tablo 6, Tablo 7, Tablo 8 ve Tablo 9'da sunulmuştur.

Tablo 6. Atölyelerin Sonunda Öğrencilerin Fark Ettiklerini Söyledikleri İfadeler

Atölyeler	... fark ettim	f ₁	f ₂	f ₃
1, 2, 3 ve 14. Atölyeler	İnsanlarla iletişim kurmanın kolay olduğunu	28	21	19
	Matematik sanat ilişkisinin çok yoğun olduğunu	35	32	32
	Matematiğin önemli olduğunu	42	12	39
	Matematiği aslında sevdiğimi	38	5	24
4, 6, 7 ve 11. Atölyeler	Oranın anlamını	15	2	14
	Orantının sanat eserlerinde kullanılmasını	27	15	26
	Kendi disiplinim için matematik ve geometrinin önemli olduğunu	28	-	26
	Matematiksel bir kavramında ilgi çekici olabileceğini	27	-	24
5, 8, 9, 10 ve 12. Atölyeler	Geometrik kavramların sanat eserlerinde sıklıkla yer aldığını	22	12	27
	Geometrinin zor olmadığını	18	5	12
	Geometrinin eğlenceli olduğunu	21	16	19
	Geometrinin uzamsal bakış açısı kazandırdığını	19	7	17
	Geometriden zevk aldıkça matematiği de sevmeye başladığımı	21	5	24

f₁: Fen Bilgisi öğretmen adaylarına ait alt tema frekansları, f₂: İlköğretim Matematik öğretmen adaylarına ait alt tema frekansları, f₃: Özel Eğitim öğretmen adaylarına ait alt tema frekansları

Tablo 6'ya bakıldığında öğretmen adaylarının atölyelere dair fark ettiklerini söyledikleri ifadelerin genel olarak olumlu olduklarını söylemek mümkündür. Atölyelerin gruplandırılmış oturumlarına baktığımızda katılımcıların o atölyenin kazanımlarına ulaştıklarını gösteren ifadeler yer aldığı görülmektedir. Genel olarak bakıldığında ise MYT alt boyutlarını (ilgi/sevgi, korku/güven, meslek ve önemlilik ve de zevk) destekleyen ifadelerin yer aldığı görülmektedir. Katılımcılara ait örnek görüşler;

Ö4: “...Geometrinin eğlenceli olduğunu fark ettim. Önceden fark etseydim sınavda geometriye de bakardım, çözerdim de bence...”

M4: “...İnsanlarla kolay iletişim kurabildiğimi düşünmezdim ama kendiliğinden oyunla iletişim kurdum ve fark ettim ki yapabiliyorum...”

F1: “...Fen için ne kadar önemli bir kavram oran-orantı. Düşünsenize deney yapacaklar ve kaç oranda karışım hazırlayacaklarını ezberlemeden bilecekler ...”

şeklindedir.

Tablo 7. Atölyelerin Sonunda Öğrencilerin Hissettiklerini Söyledikleri İfadeler

Atölyeler	... hissettim	f ₁	f ₂	f ₃
1, 2, 3 ve 14. Atölyeler	Mutlu	55	54	58
	Matsan, Geosan ve diğer arkadaşlarla kırk yıllık dost gibi	12	11	17
	Enerjik	25	28	27
	Etkili iletişim kuruyor gibi	31	33	32
	Zevkli	13	11	17
	Yaratıcı	25	24	27
	Rol yapabildiğimi	18	21	24
4, 6, 7 ve 11. Atölyeler	Canlandırmalara etkin katılabildiğimi	19	18	19
	Sanat eserlerinin yaratıcılığını desteklediğini	28	25	29
	Oran kavramını anladığını	27	12	21
	Orantı kavramının zor olmadığını	29	5	18
5, 8, 9, 10 ve 12. Atölyeler	Geometriyi birleştirici bir güç gibi	28	22	21
	Geometrik kavramların büyüleyici olduğunu	33	32	28
	Sanat eserlerinin dünyasında hayali bir karakter gibi	19	12	17
	Sanat eserlerinin dünyasında geziyormuş gibi	21	27	25

f1: Fen Bilgisi öğretmen adaylarına ait alt tema frekansları, f2: İlköğretim Matematik öğretmen adaylarına ait alt tema frekansları, f3: Özel Eğitim öğretmen adaylarına ait alt tema frekansları

Tablo 7’de; öğretmen adaylarının atölyelere dair hissettiklerini söyledikleri ifadelerle bakıldığında genel olarak olumlu duygulara sahip olduklarını söylemek mümkündür. Atölyelerin gruplandırılmış oturumlarına baktığımızda katılımcıların o atölyenin kazanımlarına ulaştıklarını gösteren ifadeler yer almaktadır. Genel olarak bakıldığında MYT alt boyutlarını (ilgi/sevgi, korku/güven, meslek ve önemlilik ve de zevk) destekleyen ifadelerin yer aldığı görülmektedir.

Katılımcılara ait örnek görüşler;

Ö5: “...Çok güldüm, çok eğlendim hiç ders gibi değildi ama dersten daha çok şey öğrendim...”

M6: “...Sanat dünyasında gezinen mor renkli hayali bir karakter gibi hissettim kendimi ve her istediğimi istediğim renge boyadım...”

F8: “...Çok yaratıcı hissettim, bazı atölyeler sonrasında ürünlerimizin sanat eserlerine benzemesi ise çok mutlu hissettirdi ...”

şeklindedir.

Tablo 8. Atölyelerin Sonunda Öğrencilerin İlk Kez Ne Öğrendiklerini Söyledikleri İfadeler

Atölyeler	İlk kez öğrendim...	f ₁	f ₂	f ₃
1, 2, 3 ve 14. Atölyeler	Matematiğin eğlenceli olduğunu	38	14	29
	Matematik-sanat ilişkisini	40	22	31
	Matematik dersinin önemli olduğunu	37	12	36
	Matematiğin günlük hayatta olduğunu	41	11	28
4, 6, 7 ve 11. Atölyeler	Oran kavramını	18	11	15
	Oran orantının zor olmadığını	21	3	18
	Oranın kesrin anlamlarından biri olduğunu	22	14	19
	Orantının anlaşılması için denklik kavramının önemini	14	11	12
5, 8, 9, 10 ve 12. Atölyeler	Geometrik bakış açısını	21	14	19
	Şekillerin sadece matematiksel anlam barındırmadığını	24	17	21
	Geometri-sanat ilişkisini	28	22	21
	Geometriye ilgin olduğunu	33	14	17
	Geometrinin korkulmaması gereken bir konu olduğunu	36	17	19

f₁: Fen Bilgisi öğretmen adaylarına ait alt tema frekansları, f₂: İlköğretim Matematik öğretmen adaylarına ait alt tema frekansları, f₃: Özel Eğitim öğretmen adaylarına ait alt tema frekansları

Tablo 8’de öğretmen adaylarının atölyeler yardımı ile ilk kez neyi öğrendiklerine dair ifadelerle bakıldığında genel olarak olumlu olduğu ve atölyelerin gruplandırılmış oturumlarına baktığımızda katılımcıların o atölyenin kazanımlarına ulaştıklarını gösteren ifadelerin olduğu görülmektedir. Genel olarak bakıldığında MYT alt boyutlarını (ilgi/sevgi, korku/güven, meslek ve önemlilik ve de zevk) destekleyen ifadelerin katılımcıların ilk kez öğrendiği ifadeleri ile örtüştüğü de görülmektedir.

Katılımcılara ait örnek görüşler;

Ö9: “...Matematiğin bu kadar eğlenceli olabileceğini ilk kez öğrendim. Sevdikçe eğlendim, eğlendikçe sevdim...”

M7: “...Denklik kavramının önemini biliyordum aslında ama uygulamalarda bunun orantı için önemli olduğunu ilk kez öğrendim. Başka kavramlara da ışık tutabileceğini, kesirlerde toplama mesela, ilk kez aklıma geldi...”

F9: “...Geometriye ilk kez bu kadar ilgin olduğunu ilk kez kavramları öğrendiğimi gördüm. Sanki ben önceden hiç geometri dersi görmemişim gibi ...”

şeklinde.

Tablo 9. Atölyelerin Sonunda Öğrencilerin Kendilerine Ne kattığını Söyledikleri İfadeler

Atölyeler	Çalışma bana ne kattı?	f ₁	f ₂	f ₃
1, 2, 3 ve 14. Atölyeler	Matematiğe olan ilgiyi artırma	35	12	28
	Matematik-sanat ilişkisine başka açılardan bakma	32	32	28
	Matematiğin meslek hayatımda çok işime yarayacağını	31	8	19
	Matematiğin günlük hayatta çok işime yarayacağını	32	12	22
	Farklı bakış açılarını görmenin yaratıcılığımı desteklediğini	36	32	31
	Oran kavramının günlük hayatta çok işime yarayacağını	12	8	7

4, 6, 7 ve 11. Atölyeler	Matematiksel bir kavramı da eğlenerek öğrenebileceğimi	27	22	26
5, 8, 9, 10 ve 12. Atölyeler	Geometrik kavramlara ilgiyi artırma	29	31	17
	Geometri günlük hayat ilişkisi kurma	26	12	19
	Geometrinin sanatın yapı taşı olduğunu	25	23	21
	Kendi disiplini için geometrinin de önemli olduğunu	12	2	11

f1: Fen bilgisi öğretmen adaylarına ait alt tema frekansları, f2: İlköğretim matematik öğretmen adaylarına ait alt tema frekansları, f3: Özel Eğitim öğretmen adaylarına ait alt tema frekansları

Tablo 9’da öğretmen adaylarının atölyelerin kendilerine neler kattığına dair ifadelerine bakıldığında genel olarak olumlu olduğu görülmektedir. Buna ek olarak atölyelerin gruplandırılmış oturumlarına baktığımızda katılımcıların o atölyenin kazanımlarına ulaştıklarını gösteren ifadelerin olduğu da görülmektedir. Genel olarak bakıldığında MYT alt boyutlarını (ilgi/sevgi, korku/güven, meslek ve önemlilik ve de zevk) destekleyen ifadelerin katılımcıların ilk kez öğrendiği ifadeleri ile örtüştüğü de görülmektedir. Katılımcılara ait örnek görüşler;

Ö10: “...Oranı günlük hayatta bu kadar kullandığımı çok işime yaradığını fark ettirdi bu uygulamalar. Bana sadece bunu katmadı birde ...”

M8: “...Bir matematikçi olarak geometriyi nasıl somutlaştıracağımı ve geometrik kavramlara farkındalığımı ve uygulanabilirliği kattı...”

F10: “...Matematik aslında feni öğretmem için bir araçtı ama bana ne kattı dersiniz sadece bir araç değil dersimin öğretilmesi için eğlenceli ve gerekli bir araç ...”

şeklinde.

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Araştırma kapsamında farklı disiplinlerdeki öğretmen adayları ile sanat eserleri destekli yaratıcı drama uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Bulgulardan farklı disiplinlerdeki öğretmen adaylarının sanat eserlerindeki matematiği yaratıcı drama ile yorumlamalarının matematiksel okuryazarlık öz-yeterliklerini olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Farklı disiplinlerdeki öğretmen adaylarının çıkarımları frekans olarak değişiklik gösterse de ortak temalar altında buluştukları ve bu ortak temaların matematiksel okuryazarlık öz-yeterlik göstergeleri olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu göstergeler; sayısal ve mantıksal yetkinlik, matematiksel ifade ve dil kullanımı, matematiksel ilişkileri fark etme ve uygulama yetkinliği, problem çözme ve analiz yetkinliği, geometri, şekil ve uzay algısı ve farklı disiplinlerde matematik kullanımıdır.

Alanyazında matematiksel okuryazarlık özyeterliliğin gelişmesi için yaratıcı dramadan yararlanılan çalışmalara rastlanmamış olsa da matematiksel okuryazarlığın gelişmesi için önemli yapı taşları bu çalışmanın sonuçlarıyla yüksek oranda ortak paydalar barındırmaktadır. Bu çalışmadan elde edilen ve matematiksel okuryazarlık özyeterliliğini etkileyen en önemli kavram sayısal ve mantıksal yetkinliktir. Bu yetkinlik katılımcılar tarafından matematiksel modelleri kurma, modellere esnek bakış açıları getirme ve matematiksel modelleri düzenleyebilme olarak ifade edilmektedir. Matematiksel okuryazarlığın matematiksel modellemeyle desteklendiğini ortaya koyan çalışmalarla (Frejd vd., 2024; Nguyen vd., 2019; Steen vd., 2007) örtüşmekte olup bu çalışmanın belirtilen çalışmalardan farklılaştığı nokta ise kullanılan yöntemin yaratıcı drama, araçların ise sanat eserleri olmasıdır.

Matematiksel okuryazarlıkta öz-yeterlik geliştirme için bir diğer gösterge de günlük hayat durumları ile (Astuti, 2018; Maryani ve Widjajanti, 2020) ilişkili olması yine bu çalışma ile

örtüşse de ayrışan yer kullanılan yöntem ve araçtır. Matematiksel okuryazarlıkta öz-yeterlik geliştirme matematiksel dili kullanma becerisiyle (Chen, 2022; Hayati ve Kamid, 2019) ve problem çözme becerisiyle (Almarashdi ve Jarrah, 2023; Canbazoglu ve Tarım, 2020; Tanujaya vd., 2017) ilişkilendirilmiştir. Bu araştırmanın sonuçları verilen araştırmalarla paralellik göstermektedir. Bu çalışmada farklı olarak farklı disiplinlerde matematik kullanımının önemli olduğu ve bunun da matematiksel okuryazarlık özyeterliliğini etkilediği yönündedir. Çalışmalarda sınıf öğretmen adayları (Butsi Prihastari vd., 2022; Canbazoglu ve Tarım, 2020) ve okul öncesi öğretmen adayları (Taşkın ve Tuğrul, 2014) katılımcı grubu oluşturmakta olup bu çalışma için üç farklı disiplinde öğrenimlerine devam eden öğretmen adayları yer almaktadır. Buna göre çalışma grubu ile de diğer çalışmalardan ayrıştığı söylenebilir.

Araştırmanın bir diğer sonucu farklı disiplinlerdeki öğretmen adaylarının sanat eserlerindeki matematiği yaratıcı drama ile yorumlamalarının matematiğe yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediğidir. Nicel verilerin sonucunu, nitel veriler desteklemekte olup nitel verilerin analizi sonucu oluşan göstergelerin MYT ölçek alt boyutlarına (ilgi ve sevgi, meslek ve önemlilik, korku ve güven ve zevk) hizmet ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

Matematik öğretiminde bir araç olarak yaratıcı drama yönteminin kullanıldığı çalışmalar matematiğe yönelik tutumun olumlu yönde değiştiğini (Ereke ve Obeka, 2021; Hendrix vd. 2012; Soylu Makas, 2017; Stanton vd., 2018) vurgulamakta olup bu çalışma ile bulgular paralellik göstermektedir. Matematiksel okuryazarlık özyeterliliğinden farklı olarak bu çalışmaların ortak yanı kullanılan yöntem olsa da sanat eserlerinin araç olarak kullanılması bu çalışmayı diğer çalışmalardan ayıran en belirgin yandır.

Araştırmanın sonuçları doğrultusunda eğitimcilere, akademisyenlere ve araştırmacılara farklı önerilerde bulunulabilir. Eğitimcilerin farklı sanat eserlerini ve farklı yöntemleri ders içeriklerine entegre etmesi önerilmektedir. Akademisyenlerin öğretmen adaylarının eğitim-öğretim süreçlerini farklı yöntem ve sanat eserleri yardımı ile yapılandırılması, lisans ders içeriklerinin bu yapılandırmaya bağlı olarak öğretmen adaylarının farkındalıklarını artırmayı hedefleyen içeriklerle zenginleştirilmesi önerilmektedir. Farklı yöntem ve araçların matematiğe yönelik tutumu ve matematiksel okuryazarlık özyeterliliğini etkilediği göz önüne alınarak diğer araştırmacılara farklı değişkenlerin etkisinin ne olacağının

KAYNAKÇA

- Adıgüzel, Ö. (2018). *Eğitimde yaratıcı drama*. YKY, Yapı Kredi Yayınları. Ankara.
- Almarashdi, H. S., & Jarrah, A. M. (2023). Assessing tenth-grade students' mathematical literacy skills in solving PISA problems. *Social Sciences*, 12(1), 33. <https://doi.org/10.3390/socsci12010033>
- Asmara, A. S., Waluya, S. B., Suyitno, H., Junaedi, I., Suparman, T., & Prawiyogi, A. G. (2019, 8-9 October). *Development of mathematical literacy ability through the learning tools based CLT (cognitive load theory)*. 5th International Conference on Mathematics, Science and Education IOP Publishing. Kuta, Bali, Indonesia
- Astuti, P. (2018). Mathematical literacy ability and higher-order thinking ability. *Proceedings of the National Mathematics Seminar*, 1(1), 263-268.
- Aykaç, M., & Adıgüzel, Ö. (2011). The effect of using creative drama as a method in social studies class on students' achievement. *Kastamonu Education Journal*, 19(1), 297-314.
- Bulut, A., & Aktepe, V. (2015). Yaratıcı drama destekli matematik öğretimin öğrencilerin akademik başarısına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23 (3), 1081-1090.

- Butsi Prihastari, E., Waluya, B., & Rachmani Dewi, N. (2022). Analysis of mathematical literacy of elementary school teacher candidates using ethnomathematics-based story questions. *Proceedings of International Conference on Science, Education, and Technology*, 8(1), 969–674.
- Canbazoglu, H. B., & Tarım, K. (2020). An activity-based practice for improving mathematical literacy and awareness of elementary school teacher candidates. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi* 10 (4), 1183-1218. <https://doi.org/10.14527/pegegog.2020.036>
- Ceylan, H. (2014). 6. sınıf matematik dersi eşitlik ve denklem konusunun drama yöntemi kullanılarak anlatılmasının öğrenci tutumlarına etkisi, [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi] Gazi Üniversitesi.
- Chen, Y. (2022). Measurement, evaluation, and model construction of mathematical literacy based on iot and pisa. *Mathematical Problems in Engineering*, 2022(1), 3278401.
- Cornelis M, Escher, F. B. & Ernst B. (1993) *M.C. Escher: Life and Work*. Harry N. Abrams. California
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2017). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage publications
- Creswell, J. W., Plano Clark, V. L., Gutmann, M. L., & Hanson, W. E. (2003). *Advanced mixed methods research designs*. Handbook of mixed methods in social and behavioral research, 209(240), 209-240.
- Çalışkan, İ. Ö., & Üstündağ, T. (2010). Ölçme ve değerlendirme dersinde yaratıcı dramının kullanılmasına ilişkin katılımcı görüşleri. *Eğitim ve Bilim*, 35(155), 36-48.
- Debreli, E. (2011). The effect of creative drama based instruction on seventh grade students' achievement in ratio and proportion concepts and attitudes toward mathematics, [Unpublished Master's thesis] Middle East Technical University.
- Duatepe, A., & Çilesiz, Ş. (1999). Matematik tutum ölçeği geliştirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16 (16), 45-52.
- Duru, A., & İşleyen, T. (2005). Matematik ve sanat. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 479-491.
- Erdoğan, S. (2006). *Altı yaş çocuklarına drama yöntemi ile verilen matematik eğitiminin matematik yeteneğine etkisinin incelenmesi*. [Yayınlanmamış Doktora Tezi]. Ankara Üniversitesi.
- Ereke, J. S., & Obeka, N. O. (2021). Students attitudes towards learning drama in literature in nigeria secondary schools. *Indiana Journal of Arts & Literature*, 2(12), 1-10.
- Fleming, M., Merrell, C., & Tymms, P. (2004). The impact of drama on pupils' language, mathematics, and attitude in two primary schools. *Research in Drama Education*, 9(2), 177-197.
- Frejd, P., Ärleback, J. B., & Vos, P. (2024). Fostering student's mathematical literacy through mathematical modelling tasks. Bolstad O.,H., Goodchild S. and Goos M. (Eds) *International Perspectives on Teaching and Learning for Mathematical Literacy*. Brill.
- George, D., & Mallery, P. (2013). *IBM SPSS statistics 21 step by step: A simple guide and reference*. Pearson.
- Hardy, H. G. (2019). *Bir matematikçinin savunması* (Çev. Nermin Arık) TÜBİTAK Yayınları. Ankara.

- Hatipoğlu, Y. Y. (2006). İlköğretim beşinci sınıf ders konularının öğretiminde drama yönteminin öğrenci başarısına etkisi. [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi] Gazi Üniversitesi.
- Hayati, T. R., & Kamid, K. (2019). Analysis of mathematical literacy processes in high school students. *International Journal of Trends in Mathematics Education Research*, 2(3), 116-119.
- Hegel, G. W. F. (1828/1829) 2020. *Lectures on the philosophy of art. collected works* (Ed.W. Jaeschke und N. Hebing) Hamburg: Meiner.
- Hendrix, R., Eick, C., & Shannon, D. (2012). The integration of creative drama in an inquiry-based elementary program: The effect on student attitude and conceptual learning. *Journal of Science Teacher Education*, 23(7), 823-846. <https://doi.org/10.1007/s10972-012-9292-1>
- International Life Skills Survey (ILSS) (2000). *Policy research initiative*. Statistics Canada.
- Jennison, M. & Beswick, K. (3-7 July 2010). Student Attitude, Student Understanding and Mathematics Anxiety. *33th Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia*, Fremantle.
- Kale, N. (2007). *Drama temelli öğrenme ile işbirlikli öğrenmenin yedinci sınıf öğrencilerinin geometri başarıları, geometriye yönelik tutumları ve van hiele geometrik düşünme düzeylerine göre karşılaştırılması*. [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi] Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Karaçay T. (2020, 6-9 Eylül). Matematik sanatı, İstanbul. Matematik Sempozyumu. İstanbul, Türkiye.
- Kaşıkcı, M. (2015). *Matematik tarihi dersinde drama yönteminin ilköğretim matematik öğretmen adaylarının bilgi, inanç ve tutumlarına etkisi*, [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi], Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Kilpatrick, J. (2001). Understanding mathematical literacy: the contribution of research. *Educational Studies in Mathematics*, 47, 101-116.
- Maryani, N., & Widjajanti, D. B. (2020, July). Mathematical literacy: How to improve it using contextual teaching and learning method?. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1581, No. 1, p. 012044). IOP Publishing.
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı). (2017a). Fen Bilgisi Dersi Öğretim Programı, Ankara
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı). (2017b). Özel Eğitim Dersi Öğretim Programı, Ankara
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı). (2017c). İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı, Ankara
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded Sourcebook*. (2nd ed). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Nguyen, A., Nguyen, D., Ta, P., & Tran, T. (2019). Preservice teachers engage in a project-based task: elucidate mathematical literacy in a reformed teacher education program. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 14(3), 657-666. <https://doi.org/10.29333/iejme/5778>
- OECD (2006). *Assessing scientific, reading and mathematical literacy: A framework for PISA 2006*. OECD.

- Ölekli, N. (2009). *5-6 Yaş çocuklarında matematiksel şekil algısı ve sayı kavramının gelişiminde drama yönteminin etkisi*. [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi] Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Özgen, K., & Bindak, R. (2008). Matematik okuryazarlığı öz-yeterlik ölçeğinin geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16 (2), 517-528.
- Saab, J. F. (1987). *The effects of creative drama methods on mathematics achievement, attitudes and creativity*. West Virginia University.
- Soner, S. (2005). *İlköğretim matematik dersi kesirli sayılarda toplama çıkarma işleminde drama yöntemi ile yapılan öğretimin etkililiği*. [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi], Abant İzzet Baysal Üniversitesi.
- Soylu Makas, F. (2017). *Yaratıcı drama yönteminin dördüncü sınıf matematik dersinde başarı, tutum ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi* [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi], Uludağ Üniversitesi.
- Sözer, N. (2006). *İlköğretim 4. Sınıf matematik dersinde drama yönteminin öğrencilerin başarısına, tutumlarına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi*. [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi], Gazi Üniversitesi.
- Stanton, K., Cawthon, S., & Dawson, K. (2018). Self-efficacy, teacher concerns, and levels of implementation among teachers participating in drama-based instruction professional development. *Teacher Development*, 22(1), 51-77. <https://doi.org/10.1080/13664530.2017.1308430>
- Steen, L. A., Turner, R., & Burkhardt, H. (2007). Developing mathematical literacy. In *Modelling and applications in mathematics education: The 14th ICMI study*. Boston, MA: Springer US.
- Şenol Özyiğit, E. N. (2011). *İlköğretim matematik dersinde yaratıcı drama uygulamalarının öğrencilerin problem çözme stratejileri, başarı, benlik kavramı ve etkileşim örüntüleri üzerindeki etkisi* [Yayınlanmamış Doktora Tezi], Dokuz Eylül Üniversitesi
- Tanujaya, B., Prahmana, R. C. I., & Mumu, J. (2017). Mathematics instruction, problems, challenges and opportunities: A case study in Manokwari Regency, Indonesia. *World Transactions on Engineering and Technology Education* .15 (3). 287-291.
- Taşkın, N., & Tuğrul, B. (2014). Investigating preschool teacher candidates' mathematics literacy self-sufficiency beliefs on various variables. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 116, 3067-3071.
- Torre, M. (2019, 16-20 July). Impossible pictures: when art helps math education. *Bridges 2019 Conference*. Linz, Austria
- Walker, E., Tabone, C., & Weltsek, G. (2011). When achievement data meet drama and arts integration. *Language Arts*, 88(5), 365.
- Yıldız, E. (2011). *Yaratıcı dramayı matematik öğretiminde yöntem olarak kullanan öğretmenlerin ve öğretim elemanlarının yönetime ilişkin görüşlerinin değerlendirilmesi* [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi] Ankara Üniversitesi.

Research Article

Araştırma Makalesi / Research Article

Examining the Impact of Integrating Mathematics Interpretation Artworks through Creative Drama on the Mathematical Literacy Self-Efficacy and Mathematical Attitudes of Prospective Teachers across Various Disciplines

Farklı Disiplinlerdeki Öğretmen Adaylarının Sanat Eserlerindeki Matematiği Yaratıcı Drama ile Yorumlamalarının Matematiksel Okuryazarlık Öz-yeterliğe ve Matematiğe Yönelik Tutuma Etkisinin İncelenmesi

Gözdegül ARIK KARAMIK

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

In examining mathematics, which is recognized both as a discipline and a tool for other fields, Karaçay (2000) describes it as the universal language of humanity, a scientific instrument, and an art form. Artworks aim to evoke aesthetic emotions, striving to achieve a sense of beauty, an appreciation of beauty, and the realization of beauty (Hegel, 2020). The mathematics present in artworks, as viewed by future educators, will be anticipated. This study focuses on the significance of incorporating art into mathematics education (Torre, 2019), the crucial role of creative drama in teaching mathematics, and the importance of artworks as educational tools and disciplines in fostering cognitive, emotional, and psychomotor development (Çalışkan & Üstündağ, 2010). The goal is to shape the self-efficacy and mathematical attitudes of pre-service teachers from various disciplines regarding mathematical literacy. The study's sub-problems aim to assess the impact of interpreting mathematics in artworks through creative drama on the mathematical literacy self-efficacy and attitudes of pre-service teachers from different fields. The sub-problems are as follows:

- 1) Does the interpretation of mathematics in artworks using creative drama by pre-service teachers from various disciplines influence their mathematical literacy self-efficacy? What are the pre-service teachers' views on the potential reasons for any significant differences that may occur?
- 2) How does interpreting mathematics in artworks with creative drama affect the attitudes towards mathematics of pre-service teachers from different disciplines? What are the pre-service teachers' thoughts on the possible reasons for any significant differences that may arise?

Methods

The study employed a mixed method research approach, specifically choosing an exploratory sequential design. Initially, quantitative data will be gathered, followed by qualitative data, with a detailed explanation of the quantitative findings (Creswell & Creswell, 2017).

Participants were selected through convenience sampling and included 30 pre-service teachers from various disciplines. These participants are third-year students enrolled in different programs at a university's Faculty of Education in the Mediterranean Region. The group comprised 10 pre-service teachers (5 females and 5 males) from the Department of Science Education, 10 (5 females and 5 males) from the Department of Elementary Mathematics Education, and 10 (5 females and 5 males) from the Department of Special Education, Education of the Mentally Handicapped.

Quantitative data collection utilized the ‘Mathematics Literacy Self-Efficacy Scale (MLES)’ by Özgen and Bindak (2008) and the attitude towards mathematics (ATM) scale by Duatepe and Çilesiz (1999). For qualitative data, semi-structured forms (SIF), workshop evaluation forms (WEF), and interview forms (IF) were used, all prepared by the researcher. A 14-week program was conducted with the participants, incorporating creative drama as a method and artworks as tools. The quantitative analysis of the normally distributed group employed a dependent groups t-test, while qualitative data underwent content and descriptive analysis.

Results and Discussion

The study's results indicated that pre-service teachers from various fields who interpreted mathematics in artworks through creative drama experienced a positive impact on their self-efficacy in mathematical literacy and their attitudes towards mathematics. It was found that the qualitative data, which provided context to the quantitative findings, shared common themes and sub-themes, although these varied across disciplines.

While there are no existing studies in the literature that utilize creative drama to enhance mathematical literacy self-efficacy, the foundational elements for developing mathematical literacy align closely with this study's outcomes. The key concept identified in this research that influences mathematical literacy self-efficacy is numerical and logical competence. Participants described this competence as the ability to create mathematical models, adopt flexible perspectives on these models, and organize them effectively. Mathematical literacy aligns with previous studies (Frejd vd., 2024; Nguyen et al., 2019; Steen et al., 2007) that demonstrate support through mathematical modeling. However, this study distinguishes itself by employing creative drama as the method and artworks as the tools. Another factor contributing to the development of self-efficacy in mathematical literacy is its application in everyday situations (Astuti, 2018; Maryani & Widjajanti, 2020). The growth of self-efficacy in mathematical literacy has been linked to proficiency in using mathematical language (Chen, 2022; Hayati & Kamid, 2019) and problem-solving skills (Almarashdi & Jarrah, 2023; Canbazoglu & Tarım, 2020; Tanujaya vd., 2017). The findings of this study are consistent with the cited research. The unique aspect of this study is the emphasis on the significance of mathematics across different disciplines, which influences mathematical literacy self-efficacy.

Research utilizing creative drama as a tool in mathematics education highlights a positive shift in attitudes towards mathematics (Ereke & Obeka, 2021; Hendrix vd., 2012; Soylu Makas, 2017; Stanton et al., 2018), and these findings align with this study. Unlike mathematical literacy self-efficacy, the commonality among these studies is the method used, but the use of artworks as a tool is the most notable feature that sets this study apart from others.

Ek 1. Sekizinci Atölye Oturum Planı

Konu: Escher ile Dönüşüm Geometrisi

Kazanımlar: Simetriyi açıklar. M.C. Escher'in çizimlerindeki simetrik şekilleri fark eder.

Yer: Drama Sınıfı

Süre: 50'+50' dakika

Yöntem ve Teknikler: Doğaçlama, öğretmenin rolde olması

Araç-Gereçler: 5 metre uzunluğunda 2 adet kalın ip, 11 adet 20 cm uzunluğunda ince ip, 7 adet A3 kâğıdı, renkli boya kalemleri, M.C. Escher'in çizimleri

Süreç

A. Hazırlık/Isınma

1. Etkinlik (10 Dakika)

Çember olunur. Çemberde herkesin yerinin belli olması için herkesin olduğu noktaya beyaz kâğıt konur. Lider katılımcıları; Simetri, simetri doğrusu, simetri eksenini ve Escher olarak isimlendirir. Ebe seçilir. Lider ebeye "Rüzgâr kimin için esiyor?" sorusunu sorarak oyunu başlatır. Ebe çemberdekilere verilen isimlerden yararlanarak rüzgârın kimin için estiğini söyler (Örn: Rüzgâr simetrisi için esiyor). Ebenin söyledikleri çemberde yer değiştirir; ancak yer değiştirenler dönüp tekrar kendi yerlerine veya bulundukları yerin bir yanına geçemezler (Geçerlerse ebe olurlar.). Bu sırada ebe de yer değiştirenlerden birinin yerine geçer. Escher dendiğinde herkes yer değiştirir.

2. Etkinlik (15 dakika)

Mekân beyaz kalın iki ip yardımı ile üçe ayrılır. Katılımcılardan boylarının yaklaşık olarak aynı olduğunu düşündükleri bir eş bulmaları ve ipin sağ tarafına ve sol tarafına konumlanmaları söylenir. İpler hayali bir aynadır. Birinci ipin sağında konumlananlar cisim, solunda konumlananlar ise cismin görüntüsüdür. 2. İp görüntülerin arkasına konumlanmıştır. 2. İpin sağında yer alan liderin yaptığı hareket ilk aynada Cisimler tarafından yapılır, cisimlerin nasıl hareket ederse görüntüde aynı şekilde hareket edecektir. Müzik eşliğinde hareket başlar. Bu süreç dört kez tekrarlanır.

Ara Değerlendirme (5 dk)

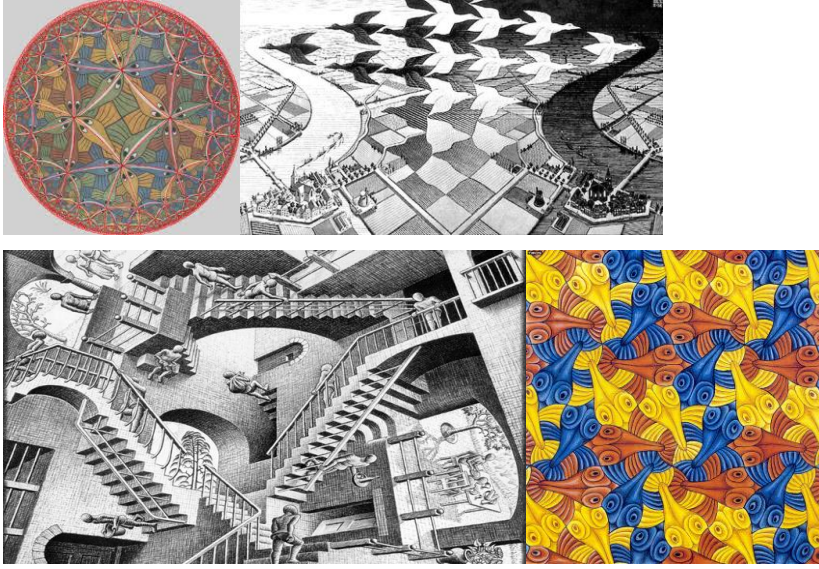
Cisim değiştiğinde, cismin görüntüsünde neler değişti, neler dikkatinizi çekti?

B. Canlandırma

3.Etkinlik (30 dakika)

Çember olunur. "Bu günkü oturumumuzda eksik olan bir şey var mı? Diğer oturumlardan farklı olarak mesela? Ya da eksiklerimiz var mı mesela?" (MATSAN ve GEOSAN). "Öğretmenin rolde olması" tekniğini kullanan lider (Boynuna fular takarak), sizi çok özledim arkadaşlar ama o kadar çok işlerim vardı ki gelemedim. İşlerimden bahsetmemi ister misiniz? Amcam Escher çizimlerine bazı gizli şeyler yerleştirmiş. Onları GEOSAN ile bir türlü bulamadık. Belki siz bana yardım edersiniz. Mekânın duvarında asılı olan resimleri göstererek; benim için içlerinde simetri şekiller olan resimleri bulmanızı istiyorum. Resimler sizinle konuşabiliyorlar lütfen onlarla konuşun ve bana simetri olmalarında ki sırlarını anlatın. Şimdi ben gidiyorum ve geri geleceğim sizi dinlemeye" der. Fuları çıkaran lider evet arkadaşınızı duydunuz der. Liderin elinde bulunan karışık 11 tane ipin her iki ucunu bir katılımcı tutar. Eşleşen katılımcılar mekândan içinde simetri olan bir eser alır. Bu ellerinde ki ipler birer simetri eksenidir.

Resimlerdeki simetrisi nasıl buldukları ve resimlerin kendilerine neler anlattıklarını canlandırmaları istenir.



Ara Değerlendirme? (10 dakika)

Elinizdeki simetri doğrularını nasıl konumlandınız? Yatay mı dikey mi? Yatay ve dikey arasında nasıl farklılıklar olur? Peki, hangi şeklin üstüne koyduğunuzda kendi içinde de simetrikti. Örneğin kare köşegenlere koysanız bu ne olur? Simetri doğrusu ve simetri eksenini arasında nasıl bir fark var?

C. DEĞERLENDİRME

5.Etkinlik (20 dakika)

Çember olunur. Lider “Evet Escher’in simetriyle ilgili sırrını buldunuz. GEOSAN ve MATSAN bu duruma çok sevindi. Şimdi sizin simetri sırları ile dolu bir kolaj çalışması yapmanızı istiyorlar. Nasıl mı?” Gruplar sayma yoluyla 3’er kişilik yedi gruba ayrılır. Her bir gruba A3 kâğıdı renkli kâğıtlar, boyalar ve ipler verilir. Şimdi Escher’in çizimlerinden biri alınır, oradaki şekilleri kesilir ve kendi kolaj çalışmaları oluşturulur.

6. Etkinlik (20 dakika)

Oluşturulan kolaj çalışmaları kendi gruplarından alınarak diğer gruba verilir. Diğer grup bu kolaj çalışmasını “Simetri” konulu bir projede Matematikçilerin oluşturduğu bir proje ekibine, neden sizin projeniz birincilik ödülünü alsın” sorusunu yanıtlamaları istenir.