HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

Matematik Eğitimi Programı

ORTAOKUL ÖĞRETMENLERİNİN MATEMATİKSEL YARATICILIĞI DESTEKLEME SÜREÇLERİNİN İNCELENMESİ

Mine TURAN

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2023

Liderlik, araştırma, inovasyon, kaliteli eğitim ve değişim ile

Daha ileriye... En İyiye...

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

Matematik Eğitimi Programı

ORTAOKUL ÖĞRETMENLERİNİN MATEMATİKSEL YARATICILIĞI DESTEKLEME SÜREÇLERİNİN İNCELENMESİ

THE EXAMINATION OF MIDDLE SCHOOL TEACHERS' MATHEMATICAL CREATIVITY DEVELOPMENT PROCESSES

Mine TURAN

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2023

Kabul ve Onay

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne,

Mine TURAN' nın hazırladığı "Ortaokul Öğretmenlerinin Matematiksel Yaratıcılığı Destekleme Süreçlerinin İncelenmesi" başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından **Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Matematik Eğitimi Bilim Dalında Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı	Doç. Dr. Savaş AKGÜL	
Jüri Üyesi (Danışman)	Doç. Dr. Elif SAYGI	
Jüri Üyesi	Dr. Öğr. Üyesi Bahadır YILDIZ	
İkinci Tez Danışmanı	Dr. Öğr. Üyesi Şeyma ŞENGİL-AKAR	Enstitü Yönetim Kurulunun …./…/…. Tarihli ve …… sayılı kararı.

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından ..... / ..... / ..... tarihinde uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulunca ..... / ..... / ..... tarihi itibarıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. İsmail Hakkı MİRİCİ

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Öz

Bu çalışmanın amacı, ortaokul matematik öğretmenlerinin matematiksel yaratıcılığı destekleme süreçlerini incelemektir. Araştırmada nitel araştırma desenlerinden biri olan durum çalışması deseni kullanılmıştır. Katılımcıları belirlemek için amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada katılımcıları belirlemek amacıyla öncelikle dokuz yüz ortaokul matematik öğretmenine Yaratıcılığa Teşvik Edici Öğretmen Davranışları İndeksi gönderilmiştir. Bu öğretmenlerden doksan ikisi indeksi cevaplamıştır. Ardından ölçeği dolduran öğretmenlerin puanları hesaplanmış ve ölçekten yüksek puan alan on öğretmen ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Öğretmenlerin, ölçekten yüksek puan alması sınıflarında yaratıcılığı teşvik edici davranışları sergilediklerinin delili olarak düşünüldüğünden bu öğretmenlerle yarı yapılandırılmış görüşmeler düzenlenmiştir. Görüşmelerde öğretmenlere matematiksel yaratıcılığa ve matematiksel yaratıcılığın nasıl desteklenebileceğine yönelik sorular sorulmuştur. Bu görüşmelerden, görüşleri alan yazın ile en fazla örtüşen öğretmen seçilmiştir. Seçilen öğretmenden daha detaylı veri alabilmek için, matematiksel yaratıcılığı desteklediğini düşündüğü üç etkinlik istenmiş ve etkinlikleri neden seçtiğine yönelik görüşme yapılıp seçtiği etkinlikler detaylı incelenmiştir. Son olarak, seçilen öğretmenin sınıf içinde yaratıcılığı teşvik edici davranışlarını incelemek amacıyla dersleri altı saat boyunca gözlemlenmiş ve gözlem sonrası görüşmeler yapılmıştır. Gözlemlerden elde edilen alan notları ve ses kaydı da veri setine dahil edilmiştir. Veriler betimsel analiz ile analiz edilirken, etkinliklerde kullanılan problemler, Schiver ve Maker tarafından geliştirilen DISCOVER Problem Matrisinden (DPM) yararlanılarak analiz edilmiştir. Araştırmanın sonucunda, görüşme yapılan öğretmenlerin alan yazınla örtüşen görüşlerinin (orijinallik, açık uçlu problem çözme, demokratik sınıf) olduğu gibi yanılgılarının da (öğretmenin yaratıcılığı, yetenekli öğrenciye özel ilgi) olduğu görülmüştür. Ayrıca, seçilen öğretmenin matematiksel yaratıcılık ve desteklenmesi bakımından görüşlerinin alan yazınla örtüştüğü ama sınıf içi davranışlarına bu görüşleri birçok nedenden dolayı tam olarak yansıtamadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar sözcükler: yaratıcılık, matematiksel yaratıcılık, yaratıcılığı destekleyen öğretmen, sınıf içi yaratıcılığı destekleyen davranışlar, ortaokul matematik öğretmenleri

Abstract

The aim of this study is to examine middle school teachers' mathematical creativity development processes. The case study design, which is one of the qualitative research designs, was used in the research. Purposive sampling method was used to determine the participants. To determine the participants in the research, nine hundred middle school mathematics teachers were sent the Creativity Encouraging Teacher Behaviors Index. Ninety-two of these teachers answered the index. Then, semi-structured interviews were conducted with ten teachers who got high scores from the scale. In the interviews, the teachers were asked questions about what mathematical creativity is and how mathematical creativity can be fostered. From these interviews, a teacher who gave the most overlapping view with the literature was selected. To obtain more detailed data from the selected teacher, three activities that she thought fostered mathematical creativity were asked, and the activities she chose were interviewed and examined in detail. Finally, to examine the creativity-promoting behaviors of the selected teacher in the classroom, they were observed in their classes for six hours and post-observation interviews were conducted. The obtained data were analyzed with descriptive analysis. As a result of the research, it was seen that the teachers had misconceptions as well as their views that overlap with the literature. Moreover, it was concluded that the views of the selected teacher overlap with the literature, but they could not fully reflect these views on their in-class behaviors for many reasons.

Keywords: creativity, mathematical creativity, teachers who foster creativity, behaviors that foster creativity in the classroom, middle school mathematics teachers

Teşekkür

Yüksek lisans eğitimim boyunca her daim yanımda olan, desteğini hiç esirgemeyen, değerli dönütleriyle ve yardımıyla bana hep yol gösteren çok kıymetli danışmanım Doç. Dr. Elif SAYGI'ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Sizin öğrenciniz olduğum için çok şanslıyım. Umutsuzluğa kapıldığımda yüzümü güldüren ve moral veren, rehavete kapıldığımda beni kendime getiren, tez sürecindeki en büyük şansım, benim için benden fazla fedakârlık yapan, bilgi ve deneyimiyle yolumu aydınlatan canım hocam Dr. Öğretim Üyesi Şeyma ŞENGİL AKAR'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Siz olmasaydınız bu tez bitmezdi, sizi çok seviyorum.

Tez savunma sınavımda jüri üyelerim olan, veri toplama sürecinde desteklerini benden esirgemeyen ve kıymetli görüşlerini benimle paylaşan Doç. Dr. Savaş AKGÜL ve Dr. Öğretim Üyesi Bahadır YILDIZ hocalarıma, tezime sağladıkları katkılar için çok teşekkür ediyorum. Ayrıca, veri toplama sürecinde ölçeğini kullanmama izin veren Doç. Dr. İbrahim AKAR'a teşekkürlerimi sunarım.

Lisans eğitimim boyunca her dersini hayranlıkla dinlediğim fedakâr hocam Prof. Dr. Mine IŞIKSAL BOSTAN'a teşekkür ediyorum. Kırk yıl geçse bile anlattıklarınızı unutmayacağım ve derslerimde uygulamak için çabalayacağım. Sizi çok seviyorum. Lise eğitimim boyunca hep yanımda olan ve iyi bir öğretmen olmak için çabalarken rol model olarak seçtiğim çok değerli hocam Sebahattin KOCA'ya teşekkür ediyorum. Tez yazma sürecinde beni destekleyen kıymetli müdürüm Gökhan GÜNDÜZ'e ve Cansu ÇULHA HAFIZOĞLU'na teşekkür ediyorum.

Araştırmama katılan tüm öğretmenlere, değerli zamanlarından ayırdıkları için minnettarım ve sonsuz teşekkür ediyorum. Sizin katılımlarınız sayenizde bu araştırma gerçekleşti, iyi ki varsınız.

Yüksek lisans eğitimim boyunca yoldaşım olan, tezimi yazmam için bana her türlü desteği veren canım arkadaşım Ayşenur ALTUNER'e çok teşekkür ediyorum. Tez yazma

sürecinde bana destek olan öz amcam gibi sevdiğim Hatip ALTUNER'e ve canım teyzem Ayfer ALTUNER'e teşekkür ediyorum.

Tez sürecinde olduğu gibi hayatımın her anında hep yanımda olan başım sıkıştığında hemen elimi tutan kız kardeşim bildiğim Emine AYDIN'a sonsuz teşekkür ederim. Neşesiyle beni hep mutlu eden sevgili dostum Tuba SÖZEN'e teşekkür ederim. Tez yazma sürecinde beni motive eden canım arkadaşlarım Merve SARIBAŞ'a ve Hatice ERİM'e manevi destekleri için teşekkür ederim.

Öz abim gibi sevdiğim Burak MANDAL'a ve Mustafa KÖSEOĞLU'na yüksek lisans eğitimim boyunca beni destekledikleri için teşekkür ederim. Her daim yüzümü güldüren ve karşılıksız sevgiyi bana tattıran bir tanecik yeğenlerim Cafer KÖSEOĞLU'na, Çiğdem KÖSEOĞLU'na ve Zeynep MANDAL'a teşekkür ederim.

Varlığıyla bana güven veren, eğitim hayatım boyunca desteğini hep hissettiren, dağ gibi sırtımı yasladığım canım babam Metin TURAN'a sonsuz teşekkür ederim. İyi ki varsın babam. Teşekkürün en büyüğünü hak eden, annem olduğu için beni dünyanın en şanslı çocuğu yapan, bugünlere gelmemde en büyük paya sahip olan, gündüzümün güneşi gecemin ayı bir tanecik annem Çiğdem TURAN'a sonsuz teşekkür ederim. Size olan sevgim kelimelerle anlatılamayacak kadar büyük…

Hayattaki en büyük şansım

melek annem Çiğdem TURAN'a

ithafen

İçindekiler

Kabul ve Onay ii
Öz iii
Abstract v
Teşekkür vi
Tablolar Dizini x
Şekiller Dizini xi
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini xii
Bölüm 1 Giriş 1
Problem Durumu 1
Araştırmanın Amacı ve Önemi 7
Araştırma Problemi 9
Sayıltılar 10
Sınırlılıklar 10
Tanımlar 11
Bölüm 2 Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar 13
Yaratıcılık Kuramsal Temeli 13
Yaratıcılığın Desteklenmesi Kuramsal Temeli 16
Yaratıcılığın Engellenmesi Kuramsal Temeli 22
Matematiksel Yaratıcılık Kuramsal Temeli 28
Matematiksel Yaratıcılığın Desteklenmesi Kuramsal Temeli 31
Matematiksel Yaratıcılığın Engellenmesi Kuramsal Temeli 41
Genel Yaratıcılığın Desteklenmesine Yönelik Yapılan Araştırmalar 42
Matematiksel Yaratıcılığa ve Matematiksel Yaratıcılığın Desteklenmesine Yönelik Yapılan Araştırmalar 46
Bölüm 3 Yöntem 65
Araştırmanın Türü 65

Katılımcılar 65
Araştırmacının Rolü 68
Veri Toplama Süreci 68
Veri Toplama Araçları 69
Verilerin Analizi 73
Araştırmanın Geçerliği ve Güvenirliği 76
Bölüm 4 Bulgular ve Yorumlar 78
Birinci Araştırma Problemine Yönelik Elde Edilen Bulgular 78
İkinci Araştırma Problemine Yönelik Elde Edilen Bulgular 119
Bölüm 5 Sonuç, Tartışma ve Öneriler 177
Öğretmenler ile Yapılan Görüşmelere İlişkin Sonuçlar 177
Bir Öğretmen ile Yapılan Görüşmelere ve Gözlemlere İlişkin Sonuçlar 185
Kaynaklar 197
EK-A: Yaratıcılığa Teşvik Edici Öğretmen Davranışları İndeksi ccxi
EK-B: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu 1 ccxiv
EK-C: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu 2 ccxv
EK-Ç: Gözlem Sonrası Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu 3 ccxvi
EK-D: Ölçek Kullanım İzni ccxvii
EK-E: Derste Çözülen Problemler ve Çözümleri ccxviii
EK-F: Araştırma Etik Komisyonu Onay Bildirimi ccxxxv
EK-G: Etik Beyanı ccxxxvi
EK-H: Yüksek Lisans Tez Çalışması Orijinallik Raporu ccxxxvii
EK-I: Thesis Originality Report ccxxxviii
EK-İ: Yayımlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı ccxxxix

Tablolar Dizini

Tablo 1 *Problemlerin DISCOVER Problem Matrisine Göre Sınıflandırılması* 34
Tablo 2 *Katılımcılara İlişkin Bilgiler* 66
Tablo 3 *Problemlerin DISCOVER Problem Matrisine Göre Sınıflandırılması* 75
Tablo 4 *Öğretmenlerin Yaratıcılık Kavramına İlişkin Görüşleri* 79
Tablo 5 *Öğretmenlerin Matematiksel Yaratıcılık Kavramına İlişkin Görüşleri* 87
Tablo 6 *Öğretmenlerin Matematiksel Yaratıcı Gruplar, Özellikleri ve Öğretmenlerin Yaratıcılığı Kavramlarına İlişkin Görüşleri* 95
Tablo 7 *Öğretmenlerin Matematiksel Yaratıcılığı Destekleyen Etkinliklere Yönelik Görüşleri* 100
Tablo 8 *Öğretmenlerin Matematiksel Yaratıcılığı Destekleyen Öğretim Yöntemlerine ve Sınıf Ortamına Yönelik Görüşleri* 107
Tablo 9 *Öğretmenlerin Matematiksel Yaratıcılığı Geliştirmeyi Engelleyen Faktörlere Yönelik Görüşleri* 118
Tablo 10 *Öğretmenin Matematiksel Yaratıcılığı Destekleyen Etkinliklerin Özelliklerine Yönelik Görüşleri* 123
Tablo 11 *Öğretmenin Etkinliklerden Verim Alınamamasının Sebeplerine Yönelik Görüşleri* 128
Tablo 12 *Sınıfta Çözülen Problemlerin Türleri* 132
Tablo 13 *Öğretmenlerin Sınıf İçinde Matematiksel Yaratıcılığı Destekleyen Davranışlarına Yönelik Kodlar* 138
Tablo 14 *Öğretmenin Matematiksel Yaratıcılığı Engelleyen Davranışlarına Yönelik Kodlar* 150
Tablo 15 *Öğretmenin Sınıfta Matematiksel Yaratıcılığı Desteklediğini Düşündüğü Durumlar* 159
Tablo 16 *Öğretmenin Sınıfta Matematiksel Yaratıcılığı Engellediği Durumlar* 165
Tablo 17 *Öğrencilerin Sınıfta Matematiksel Yaratıcılığı Engellediği Durumlar* 169
Tablo 18 *Matematiksel Yaratıcılığı Engelleyen Sınıf Dışı Durumlar* 172

Şekiller Dizini

Şekil 1 *Öğrencileri Yaratıcı Düşünmeye Cesaretlendiren Davranışlar* 38
Şekil 2 *Çemberin Çevresini Buldurmaya Yönelik Etkinlik*.....120
Şekil 3 *Öğretmenin Yazmış Olduğu Problem Kurma Etkinliği* 121
Şekil 4 *Öğretmenin Yazmış olduğu Site Oluşturma Etkinliği* 122
Şekil 5 *Derste Yer Verilen Problem Türü III' e Örnek*.....132
Şekil 6 *Tahtada Yapılan Çözümler* 133
Şekil 7 *Çalışma Kağıtlarına Yazılan Çözümler* 134
Şekil 8 *Derste Yer Verilen Problem Türü IV*.....134
Şekil 9 *Çalışma Kağıtlarına Yazılan Çözümler* 135
Şekil 10 *Derste Yer Verilen Problem Türü V*.....136
Şekil 11 *Çalışma Kağıtlarına Yazılan Problemler* 137

Simgeler ve Kısaltmalar Dizini

DISCOVER: The Discovering Intellectual Strengths and Capabilities while Observing Varied Ethnic Responses

DPM: DISCOVER Problem Matrisi

LGS: Liselere Geçiş Sistemi

MEB: Millî Eğitim Bakanlığı

ODTÜ: Orta Doğu Teknik Üniversitesi

YÖD İNDEKSİ: Yaratıcılığa Teşvik Edici Öğretmen Davranışları İndeksi

Bölüm 1

Giriş

Bu bölümde, araştırmanın problem durumuna, amacına ve önemine, araştırmanın problemine ve alt problemlere, sayıltılara, sınırlılıklara ve tanımlara ilişkin açıklamalara yer verilmiştir.

Problem Durumu

İnsanların hızla değişen dünyaya uyum sağlaması için gerekli bilgi ve beceriye sahip olup yeni yöntemler üretmeleri gerekir (Sternberg, 2007). Yeni yöntemler üretmek denildiğinde akıllara yaratıcılık gelmektedir (Sriraman, 2017; Starko, 2010). Yaratıcılık sadece sanat veya bilim alanında değil günlük yaşamın her bölümünde karşımıza çıkmaktadır (Craft, 2003; Pehkonen, 1997). Yaratıcılık, ülkelerin gelişmesi, icatları yapacak kişilerin yetiştirilmesi açısından eğitim alanında önemli bir yere sahiptir (Esi, 2018). Araştırmalarda, yaratıcılığın kabul edilen ya da kullanılan tek bir tanımı bulunmamaktadır (Haylock, 1997; Pehkonen, 1997). Yaratıcılığın tanımı zaman içerisinde değişmekle birlikte (Leikin, 2009), Mann (2006) yaratıcılığın 100'den fazla tanımının olduğunu belirtmiştir. Ancak tüm tanımlarda ortak olan bazı özellikler ortaya çıkmaktadır. Plucker, Beghetto ve Dow'a (2004) göre alan yazındaki yaratıcılık tanımları incelendiğinde yaratıcılıkta ortak kavramlar olarak yenilik ve kullanışlılık karşımıza çıkmaktadır. Yaratıcı bir ürünün veya fikrin yeni ve kullanışlı olması gerekir (Sawyer, 2003; Starko, 2010). Benzer olarak, Sternberg ve Lubart (2000) yaratıcılığı, faydalı ve uyarlanabilir, sıra dışı özgünlükte bir ürünün üretildiği süreç olarak tanımlamıştır. Bu tanım hemen hemen pek çok tanımı kapsayacak özeliktedir. Yaratıcılığın tanımları incelendiğinde karşımıza çıkan başka bir terim ise ıraksak düşünmedir. Iraksak düşünme fikirler arasında alışılmadık ilişkiler kurmak, bakış açısını değiştirmek ve bir problem için sıradışı yaklaşımlara sahip olmak şeklinde tanımlanabilir (Nakamura & Csikszentmihalyi, 2003).

Torrance (1974) yaratıcılığın dört bileşeninden bahsetmektedir bunlar; akıcılık, esneklik, orijinallik (özgünlük) ve detaylandırmadır. Akıcılık, fikirlerin sürekliliği, akla getirmenin akışı, evrensel ve temel bilginin kullanımı anlamına gelmekteyken esneklik fikirleri değiştirebilmek, probleme farklı açılardan bakabilmek ve bir probleme farklı çözümler üretmek ile ilişkilidir (Akgül, 2021; Leikin, 2009). Özgünlük ise benzersiz bir düşünme biçimi, zihinsel ve sanatsal açıdan benzersiz ürünler ortaya koymak olarak tanımlanırken detaylandırma fikirleri açığa kavuşturma, tanımlama ve genelleme olarak açıklanmıştır (Akgül, 2021; Leikin, 2009). Bu dört bileşenden biri olan orijinallik kavramı yaratıcılığın en çok değinilen bileşenidir çünkü yaratıcılık orijinal fikirlerin ve ürünlerin ortaya konulması olarak görülmektedir (Leikin, 2009).

Yaratıcılığın farklı bileşenleri olduğu gibi farklı seviyeleri de vardır (Starko, 2010). Örneğin, büyük C kavramı dünya çapında belirli kişilerin yaratıcılık seviyesi anlamında kullanılırken küçük c kavramı okulda, günlük yaşamda herkesin gösterebileceği yaratıcılık düzeyi anlamına gelmektedir (Kaufman & Beghetto, 2009). Cropley'e (1995) göre yaratıcılık kavramının ortaya çıktığı ilk zamanlarda bazı düşünürler yaratıcılığın çok az insanda olabileceğini ve bunun geliştirilemeyeceğini öne sürmüştür ama çoğu eğitimci bu görüşü reddetmiştir çünkü her insan potansiyel olarak yaratıcıdır (Esi, 2018; Nakamura & Csikszentmihalyi, 2003). Yapılan çalışmalar ile yaratıcılığın tüm öğrencilerde bulunabilecek ve geliştirilebilecek bir beceri olduğunun görülmesi sonucunda (Silver, 1997), yaratıcılığı destekleyecek öğretim yöntemleri ve öğretmen davranışları araştırılmaya başlanmıştır (Doğan, 2020; Silver, 1997).

Öğretmenler, sınıfta öğrencilere yeterli zaman tanıyarak ve hata yapmalarına izin vererek (Doğan, 2020; Sternberg, 2007; Sternberg & Williams, 1996), risk almaya ve belirsizlikleri tolere etmeye cesaretlendirerek (Sternberg, 2007, 2016), kendi kendilerine öğrenmelerini destekleyerek (Cropley, 1995; Doğan, 2020; Sternberg & Williams, 1996; Tan, Teo & Chye, 2009) yaratıcılığı geliştirebilirler. Ayrıca, öğretmenler yaratıcılığı desteklemek için sınıfta probleme dayalı öğretim yöntemine (Doğan, 2020; Idris & Nor,

2010; Tan ve diğerleri, 2009), iş birlikli öğrenmeye (Cropley, 1995; Shriki, 2010; Sternberg, 2007), tartışma yöntemine (Luria, Sriraman & Kaufmann, 2017) yer verebilirler. Bunlara ek olarak, yaratıcılığı desteklemek için öğrencileri sorgulamaya, analitik düşünmeye, sentez yapmaya (Sternberg & Williams, 1996), eleştirel düşünmeye (Doğan, 2020), ilişkilendirme yapmaya (Doğan, 2020; Sternberg & Williams, 1996) yönlendirmek gerekir.

Yaratıcılığı destekleyen durumlar olduğu gibi engelleyen durumlar da bulunmaktadır (Gürlen & Üstündağ, 2014). Örneğin, mevcut eğitim sistemi (Cansız- Aktaş, 2016; de Souza Fleith, 2000; Yenilmez & Yolcu, 2007), tek cevaplı sorulardan oluşan sınav sistemi (Ersükmen, 2010; Gürlen & Üstündağ, 2014), yoğun müfredat (Cansız- Aktaş, 2016; Kattou, Kontoyianni & Christou, 2009), sınırlı zaman (Cansız- Aktaş, 2016; de Souza Fleith, 2000; Kattou ve diğerleri, 2009; Kırışoğlu, 2002) yaratıcılığı engelleyen sınıf dışı durumlar arasında yer alır. Ayrıca, öğretmenlerin kavramları ve çözüm yöntemlerini öğrencilere hazır olarak vermeleri (Arıkan & Ünal, 2012; Gürlen & Üstündağ, 2014; Sriraman, 2005), öğrencilerin özgürlüğünü kısıtlanmaları (Ersükmen, 2010), fikirlerini görmezden gelmeleri (de Souza Fleith, 2000) yaratıcılığı engellemektedir (Gürlen & Üstündağ, 2014).

Yaratıcılık, ilk zamanlarda genel bir beceri olarak ele alınsa da yapılan araştırmalar, yaratıcılığın alana özgü bir kavram olduğunu ortaya koymuştur (Leikin, 2009; Mann, 2005; Sriraman, 2005). Böylece, genel yaratıcılık tanımlarından sonra, alana özgü olan matematiksel yaratıcılık da kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. Yaratıcılığın kabul edilmiş, kesin bir tanımı olmadığı için matematiksel yaratıcılığın da tek bir tanımı yoktur (Haylock, 1997; Mann, 2006). Krutetskii'e (1976) göre matematiksel yaratıcılık, tamamlanmamış matematik problemlerini formüle etmek, bu problemleri çözmek için yollar bulmak, teorem ve kanıt bulmak, orijinal yöntemler bulmak ve standart olmayan problemleri çözmektir. Balka (1974) matematik alanında yaratıcı yeteneği, matematiksel durumlara bir çözüm elde etmek için zihnimizdeki matematiksel yapıları kullanmak olarak ifade etmiştir. Levenson'a (2022) göre matematiksel yaratıcılık, çeşitli çözümler ve çözüm yolları üretme, odağın yönünü değiştirme ve orijinal, yeni çözümler üretme yeteneğidir. Matematiksel

yaratıcılık, problemler için yeni çözümler bulma ve matematiksel olarak doğru sonuçlar üretmek için matematiksel ilkeleri farklı yollarla uygulama yeteneğidir (Bahar & Maker, 2011). Torrence'ın (1974) ortaya attığı yaratıcılık bileşenlerini problem çözme için uyarlayan Silver (1997), akıcılık bileşenini çok fazla fikir üretmek, bir probleme mevcut olan birçok çözümü bulmak olarak tanımlamaktadır. Esneklik bileşenini birbirinden farklı birçok çözüm üretmek olarak açıklarken özgünlük için yeni, sıra dışı çözüm bulma ifadesini kullanmaktadır.

Matematik yeteneğinin desteklenmesi ve gelişmesi konusunda yapılan araştırmalar da karşımıza matematiksel yaratıcılık kavramı çıkmaktadır (Sheffield,1994). Çünkü, matematiksel yaratıcılık, matematiksel yeteneğin gelişmesinin temel elemanlarından biridir (Mann, 2005). Matematik yeteneğinin gelişimini inceleyen Sheffield (1994) kuramında gelişim sürecinin en üst basamağını matematikte yaratıcılık olarak belirtmiştir. Sheffield (1994) yetenek gelişimini altı basamağa ayırmıştır. En alt seviye olan bilgisizler basamağındaki bireyler basit hesaplamaların mantığını bile anlayamazken, en üst seviyede olan yaratıcılar matematiği inşa eden bireyler olarak tanımlanmaktadır. Buna göre, matematik bilim dalının inşa edilmesini sağlayan düşünme becerisinin yaratıcılık olduğu söylenebilir. Bunun yanı sıra, çocuklardaki yaratıcılık ne düzeyde olmalıdır sorusunu yanıtlarken karşımıza göreceli yaratıcılık tanımı çıkmaktadır (Leikin, 2009). Mutlak yaratıcılık, yetişkinler düzeyinde matematiksel keşifler yapabilme olarak tanımlanırken; göreceli (örnekleme dayalı) yaratıcılık, yani K-12 düzeyde öğrencilerin okulda sergileyebileceği yaratıcılığı ifade etmektedir (Csikszentmihalyi, 1988). Çocuklar kendi düzeylerinde farklı yapıları keşfederken (yapılandırırken), problemlere farklı çözümler üretirken, farklı problem üretmeye çalışırken yaratıcıdırlar (Usiskin, 2000). Matematiksel yaratıcılık sayesinde öğrenciler, özgün çözümler bularak problem çözme yeteneğini geliştirirler (Sriraman, 2004). Bunun yanı sıra, bu kavram matematiksel düşünme becerisinin bir parçasıdır; çünkü ileri düzey matematiksel düşünmede yaratıcılığın rolü çok büyüktür (Ervynck, 1991; Mann, 2006).

Matematiksel yaratıcılık, okullarda öğrencilerin ortaya koyması gereken, öğretmenlerin desteklemesi beklenen ve matematik yeteneğinin gelişmesi açısından da önemli bir beceri olarak görülmektedir (Şengil-Akar, 2017, 2021). Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) Ortaokul Öğretim Programı'nda (2013) öğrencilere kazandırılması gerekli becerilerden birinin de yaratıcı düşünme olduğu ifade edilmiştir. Leikin' e (2009) göre matematiksel yaratıcılık becerisinin desteklenmesinde en önemli etken okullardaki matematik eğitimidir. Matematiksel yaratıcılığı desteklemede önemli olan hususlardan birisi de derslerde öğrencilere verilen etkinliklerdir (Sak & Maker, 2006; Sternberg & Davidson, 2005; Şengil-Akar, 2021). Matematiksel yaratıcılığı desteklemek için derslerde problem kurma ve açık uçlu problem çözme etkinliklerine yer vermek gerekir (Balka, 1974; Biçer, 2021; Pehkonen, 1997; Sheffield, 2006; Silver, 1997). Problem çözme etkinlikleri matematiksel yaratıcılığı geliştirmek için kullanılacak etkinliklerin en başında gelmektedir (Biçer, 2021; Chamberlin & Moon, 2005; Haylock, 1997; Pehkonen, 1997; Sheffield, 2006; Sriraman, 2005). Matematiksel yaratıcılığı geliştirmek için problem çözme etkinliklerinin birden fazla çözüm yolu bulmaya teşvik etmesi gerekir (Kwon, Park & Park, 2006; Leikin, 2009; Sak & Maker, 2005; Sheffield, 2006). Problem çözme ve kurma etkinliklerine ek olarak, model oluşturma etkinlikleri (Chamberlin & Moon, 2005), modelleme etkinlikleri (Biçer, 2021; Şengil-Akar, 2017), matematik ile farklı disiplinler arasında ve matematiğin farklı konuları arasında ilişkilendirme yapmayı gerektiren etkinlikleri (Leikin, 2009) kullanmak, matematiksel yaratıcılığın desteklenmesine katkı sağlamaktadır.

Etkinliklere ve problemlere ek olarak, matematiksel yaratıcılığın desteklenmesinde öğretmenler de önemli rol oynamaktadır (Mann, 2006). Matematiksel yaratıcılığı geliştirmek için öğretmenlerin sınıfa zengin etkinlikler ve problemler getirmesi, öğrencilerin kendilerinin karar vermesini ve düşünmelerini sağlayacak ortamlar oluşturmaları gerekmektedir (Sheffield, 2006). Cevabına önceden karar verilmiş, kapalı uçlu soruların kullanıldığı geleneksel öğretim yöntemi matematik öğrenmede yeterli değildir, bu şekilde öğretim yapan okullarda öğrenciler hesaplama becerilerini edinir fakat matematik için gerekli anlamlı yolları

fark edemezler (Mann, 2006). Sheffield' e (2006) göre öğrenciler matematik öğrenirken sadece prosedürleri ve kavramları bilmemeli aynı zamanda yeni kavramları keşfedip, problemleri orijinal yollarla çözmeleri gerekmektedir. Aslında verilen tüm örneklerde, matematiksel yaratıcılığın etkinlikler aracılığıyla ve sınıf içinde geliştiği vurgulasa da bu etkinlikleri veren, geliştiren sınıfta sunan ve bu eğitim ortamını oluşturan kişi öğretmendir. Bu bağlamda öğretmenlerin bu farkındalıkta olup olmadığı bu araştırmanın yapılma amaçlarından biridir.

Sheffield'e (2006) göre matematiksel yaratıcılığı desteklemek için öğretmenlerin, öğrencilerin fikirlerini dikkatli bir şekilde dinlemeleri, fikirlerini savunmaları ve açıklamaları için sorular sormaları, derse katılım için onları izlemeleri ve cesaretlendirmeleri gerekmektedir. Ayrıca, öğretmenlerin derslerde, somut materyallere (Siew & Chong, 2014; Zhang, 2003), teknolojiye (Idris & Nor, 2010) yer vermesi matematiksel yaratıcılığın ortaya çıkarılmasına katkı sağlamaktadır. Bunlara ek olarak, sınıf içinde kullanılan eleştirel düşünme, soru sorma, beyin fırtınası (Yalçın, 2021), iş birlikli öğrenme (Sriraman, 2009) ve tartışma (Levenson, 2011) gibi yöntem ve teknikler yaratıcı düşünme becerisinin gelişimine katkı sağlamaktadır. Dolayısıyla, bu yöntemlerin de uygulayıcısı olan öğretmenin yaratıcılığı desteklemede ana unsur olduğu görülmektedir. Ancak tüm bunların yapılması için öğretmenlerin kavramsal olarak matematiksel yaratıcılığa ilişkin anlamlı görüşe sahip olması gereklidir. Çünkü matematiksel yaratıcılık tanımından gelen farklı çözüm yollarına olanak sunma, farklı çözüm yolu geliştirme, problem kurma gibi kavramsal temeller öğretimden bağımsız düşünülemez. Matematiksel yaratıcılığı geliştirmede öğretmen faktörü bu kadar önemliyken ve 2006'dan bu yana tüm öğretim programlarında yaratıcı düşünme becerisinin önemi vurgulanmışken, ülkemizde öğretmenlerin matematiksel yaratıcılığı destekleme süreçleri merak uyandırmaktadır. Dolayısıyla bu çalışma öğretmenlerin matematiksel yaratıcılığı destekleme süreçlerine odaklanmıştır.

Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bu araştırmanın amacı, ortaokul matematik öğretmenlerinin matematiksel yaratıcılığa ve desteklenmesine yönelik görüşlerini, yaratıcılığı desteklemek için derslerinde ne tür etkinlikler kullandıklarını ve matematiksel yaratıcılığı destekleyen öğretmen davranışlarını incelemektir.

Yapılan araştırmalarda, öğretmenlerin yaratıcılığı desteklemesine yönelik araştırmalar ile karşılaştırıldığında öğrencilerin yaratıcılığına daha fazla odaklanıldığı görülmüştür oysaki öğrencilerin yaratıcılığını geliştirecek olan öğretmenlerin yaratıcılığı nasıl destekledikleri de oldukça önemlidir (Akar, 2014). Dolayısıyla, bu araştırma sayesinde öğretmenlerin matematiksel yaratıcılığı nasıl destekliklerine ilişkin alan yazında var olan boşluğun kısmen doldurulduğu düşünülmektedir.

Alan yazın incelendiğinde, genel yaratıcılığa yönelik öğretmen davranışlarını ve algılarını ele alan araştırmaların örnekleminde, sınıf öğretmenleri ve okul öncesi öğretmenlerine odaklanıldığı görülebilir (Batdal-Karaduman & Çiftçi, 2018; İlhan, 2016; Özel & Bayındır, 2015; Özkan, 2016; Pehlivan, 2019; Yuvacı, 2017). Ortaokul düzeyinde genel yaratıcılığa yönelik matematik branşında olan öğretmenlerle yapılan çalışmaların sınırlı olduğu görülmüştür. Bu açıdan, alan yazında bir boşluk olduğu tespit edilmiş ve ortaokul matematik öğretmenleriyle çalışılan bu araştırma sayesinde alan yazındaki önemli bir boşluğun dolduğu düşünülmektedir.

İlgili alan yazın incelendiğinde, ülkemizde matematiksel yaratıcılığa yönelik sınırlı sayıda çalışmanın olduğu fark edilmiştir (Alkan, 2014; Ayvaz, 2019; Dündar, 2015; Kıymaz, 2009; Şengil-Akar, 2017; Yılmaz, 2014). Matematiksel yaratıcılığa yönelik yapılan bu araştırmalarda da üstün yetenekli öğrencilere ya da öğretmen adaylarının matematiksel yaratıcı düşünme becerisine odaklanılmıştır (Ayvaz, 2019; Dündar, 2015; Kandemir & Gür, 2009; Kıymaz, 2009; Şengil-Akar, 2017). Ayrıca, yapılan çalışmalarda problem kurmanın veya çözmenin matematiksel yaratıcılığa etkisi incelenmiştir (Ergin, 2019; Kavgacı, 2016).

Özellikle, ülkemizde matematiksel yaratıcılık ve matematiksel yaratıcılığı desteklemeye yönelik öğretmen görüşleri ile ilgili çalışmaların sınırlığı görülmektedir (Cansız-Aktaş, 2016; Demir & Açıkgül, 2021; Yazgan-Sağ & Emre-Akdoğan, 2016). Bu açıdan, alan yazında bir boşluk olduğu tespit edilmiş ve ortaokul matematik öğretmenlerinin matematiksel yaratıcılığa ve desteklenmesine yönelik görüşlerini inceleyen bu araştırma sayesinde alan yazındaki bir boşluğun dolduğu düşünülmektedir.

İlgili alan yazın incelendiğinde matematiksel yaratıcılığın desteklenmesine yönelik yapılan görüşmelerin sadece bir kısmında matematiksel yaratıcılığı destekleyen etkinlikler incelenmiştir (Kattou ve diğerleri, 2009; Levenson, 2013, 2015). Bu bakımdan alan yazında bir boşluk olduğu görülmüştür. Mevcut araştırmada bir katılımcıdan matematiksel yaratıcılığı destekleyen etkinlikler istenip bu etkinliklerin detaylı incelemesi yapılmıştır. Dolayısıyla, matematiksel yaratıcılığı destekleyen etkinlikler bakımından alan yazındaki boşluğun kısmen de olsa dolduğu düşünülmektedir.

Alan yazındaki araştırmalar incelendiğinde, öğretmenlerin yaratıcılığı destekleyen süreçlerini belirlemek için yapılan çalışmalarda öğretmenlere çoğunlukla ölçek uygulandığı ya da görüşmeler yapıldığı görülmüştür (Batdal-Karaduman & Çiftçi; 2018; İlhan, 2016; Yıldız & Baltacı, 2018). Özellikle matematiksel yaratıcılık açısından, öğretmenlerin yaratıcılığı destekleyen davranışlarının okulda veya sınıfta bu süreci nasıl ve ne kadar yaptıklarına yönelik sınırlı sayıda çalışmaya rastlanmıştır (Aziza, 2018; Levenson, 2011). Öğretmenlerin sınıf içinde matematiksel yaratıcılığı destekleyen davranışlarını gözlemler ile inceleyen bu araştırma sayesinde alan yazındaki önemli bir boşluğun dolduğu düşünülmektedir.

Matematiksel yaratıcılık veya matematiksel yaratıcılığın desteklenmesine yönelik yapılan çalışmalarda ölçek, görüşme veya gözlem kullanıldığı ya da herhangi ikisinin beraber ele alındığı görülmüştür (Aziza, 2018; Cansız-Aktaş, 2016; Demir & Açıkgül, 2021; Kattou ve diğerleri, 2009; Levenson, 2011, 2013, 2015; Panaoura & Panaoura, 2014; Sánchez, Font & Pino-Fan, 2022; Shen & Edwards, 2017; Yazgan-Sağ & Emre-Akdoğan,

2016). Fakat hem ölçek hem görüşme hem de gözleme yer veren bir araştırmaya rastlanamamıştır. Bu araştırmada öğretmenlere ölçek uygulanmış ardından görüşmeler yapılmıştır. Bunların yanı sıra öğretmenler sınıf içinde derinlemesine gözlemlenmiş ve yaptıkları etkinlikler detaylı incelenip çoklu veri toplanmıştır. Bu sayede, derinlemesine veri toplanmış olan araştırma ile alan yazında süreç odaklı yapılan çalışmalardaki boşluğun doldurulduğu düşünülmektedir. Mevcut çalışma ile alan yazındaki bu eksiklikler giderilerek öğretmenlere, eğitim görevlilerine ve ebeveynlere yardımcı olan verilere ulaşmak hedeflenmiştir.

Araştırma Problemi

Ortaokul matematik öğretmenleri sınıf içinde matematiksel yaratıcılığı nasıl desteklemektedirler?

Alt Problemler

1. YÖD indeksinden yüksek puan alan ortaokul matematik öğretmenlerinin matematiksel yaratıcılığı desteklemeye yönelik görüşleri nasıldır?
    a. YÖD indeksinden yüksek puan alan ortaokul matematik öğretmenlerinin yaratıcılığa yönelik görüşleri nasıldır?
    b. YÖD indeksinden yüksek puan alan ortaokul matematik öğretmenlerinin matematiksel yaratıcılığa yönelik görüşleri nasıldır?
    c. YÖD indeksinden yüksek puan alan ortaokul matematik öğretmenlerinin matematiksel yaratıcılığı desteklemeye (etkinlikler, öğretim yöntemleri ve teknikleri, sınıf iklimi) yönelik görüşleri nasıldır?
    d. YÖD indeksinden yüksek puan alan ortaokul matematik öğretmenlerinin matematiksel yaratıcılığın engellenmesine yönelik görüşleri nasıldır?
2. YÖD indeksinden yüksek puan alan ve görüşmelerde alan yazınla daha çok örtüşen görüşler bildiren ortaokul matematik öğretmeninin matematiksel yaratıcılığı teşvik eden davranışları nasıldır?

a. YÖD indeksinden yüksek puan alan ve görüşmelerde alan yazınla daha çok örtüşen görüşler bildiren ortaokul matematik öğretmeni, nasıl etkinliklerin matematiksel yaratıcılığı desteklediğini düşünmektedir?

b. YÖD indeksinden yüksek puan alan ve görüşmelerde alan yazınla daha çok örtüşen görüşler bildiren ortaokul matematik öğretmeni sınıf içerisinde matematiksel yaratıcılığı desteklemek için nasıl davranmaktadır? (Öğrencilerin fikirlerine saygı duymak, yeni çözümler bulmaları için cesaretlendirmek, kendi kendilerine keşfetmelerini sağlamak için onlara sorular sormak vb.)

c. YÖD indeksinden yüksek puan alan ve görüşmelerde alan yazınla daha çok örtüşen görüşler bildiren ortaokul matematik öğretmeninin gözlem sonrası yapılan görüşmelerde matematiksel yaratıcılığı desteklemeye yönelik görüşleri nasıldır?

Sayıltılar

Araştırmaya katılan ortaokul matematik öğretmenlerinin Yaratıcılığa Teşvik Edici Öğretmen Davranışları İndeksine (YÖD İndeksine) ve yarı yapılandırılmış görüşmelerde samimi cevap verdikleri,

Gözlenen öğretmenin, araştırmacı gözlem yaparken derslerinde sergilemiş olduğu davranışları diğer derslerinde de sergilediği,

Araştırmacının verileri toplarken öğretmenlerin cevaplarını ve davranışlarını etkilemekten kaçınmış olduğu ve verileri analiz ederken yansız davranmış olduğu varsayılmaktadır.

Sınırlılıklar

Araştırma, 2022-2023 eğitim öğretim yılında görev yapmakta olan on ortaokul matematik öğretmeniyle sınırlıdır.

Araştırma, ortaokul matematik öğretmenlerinin öz değerlendirme ölçeği niteliğinde olan YÖD İndeksine verdiği cevaplarla, yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen verilerle, bir öğretmenin etkinlikleri ve gözlem notlarıyla sınırlıdır.

Sınıf içinde yapılan gözlemlerde sadece oran-orantı konusuna yönelik dersler gözlemlenmiştir. Bu durum, gözlemlerin oran-orantı konusunun işlendiği derslerle sınırlı kaldığını göstermektedir.

Ayrıca, öğretmenin sadece yedinci sınıf düzeyindeki dersleri gözlemlenmiştir. Yedinci sınıf öğrencileri bir sene sonra ortaöğretim kurumlarına yerleşmek için sınava gireceklerdir. Dolayısıyla sınıfta bunun etkisi görülmüştür. Bu durum, gözlem sürecinde karşılaşılan bir sınırlılıktır.

Bu araştırmada, öğretmenin isteğiyle öğretmen sadece kız öğrencilerin olduğu bir sınıfta gözlemlenmiştir. Erkek öğrencilerin olduğu ya da erkek-kız karışık bir sınıfta öğretmenin davranışları incelenememiştir. Dolayısıyla, bu durum araştırmanın bir sınırlılığı olarak karşımıza çıkmaktadır.

Tanımlar

Yaratıcılık: Yaratıcılık yeni bir ürün ya da fikir üretmektir (Sriraman, 2017; Starko, 2010).

Matematiksel yaratıcılık: Matematiksel yaratıcılık çeşitli çözümler ve çözüm yolları üretme, odağın yönünü değiştirme ve orijinal, yeni çözümler üretme yeteneğidir (Levenson, 2022). Bu araştırmada yaratıcılığın ve matematiksel yaratıcılığın orijinallik, esneklik ve akıcılık bileşenlerine yer verilmiştir, bu bileşenler aşağıda açıklanmıştır.

Orijinallik: Orijinallik, benzersiz bir düşünme biçimi, zihinsel ve sanatsal açıdan benzersiz ürünler ortaya koymak, bir probleme yeni, sıra dışı çözüm üretmektir (Silver, 1997; Torrance, 1974).

Esneklik: Esneklik, fikirleri değiştirebilmek, probleme farklı açılardan bakabilmek ve bir probleme birbirinden farklı birçok çözüm üretmek anlamına gelmektedir (Silver, 1997; Torrance, 1974).

Akıcılık*:* Akıcılık, çok fazla fikir üretmek, fikirlerin sürekliliği, evrensel ve temel bilginin kullanımı, bir probleme mevcut olan birçok çözümü bulmaktır (Silver, 1997; Torrance, 1974).

Bölüm 2

Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar

Bu bölümde yaratıcılık, yaratıcılığın desteklenmesi, yaratıcılığın engellenmesi, matematiksel yaratıcılık, matematiksel yaratıcılığın desteklenmesi ve engellenmesine ilişkin kuramsal temel yer almaktadır. Ayrıca bu kavramlara ilişkin yapılan çalışmalar yer almaktadır.

Yaratıcılık Kuramsal Temeli

Yaratıcılık yirmi birinci yüzyıl becerilerinin anahtar bileşenlerindendir (Siew & Chong, 2014), çünkü hızla değişen dünyaya insanların ayak uydurması için yeni yöntemler üretmeleri gerekir (Sternberg, 2007). Yaratıcılık sadece sanat veya bilim alanında değil günlük yaşamın her bölümünde karşımıza çıkmaktadır (Pehkonen, 1997). Dolayısıyla yaratıcılık, ülkelerin gelişmesi, icatları yapacak kişilerin yetiştirilmesi açısından eğitim alanında da önemli bir yere sahiptir (Esi, 2018).

Yaratıcılığın Tanımı

Eğitim, sanat, bilim gibi her alanda karşımıza çıkan yaratıcılık kavramı ile ilgili araştırmalar 1950' li yıllarda başlamış ve bugüne kadar devam etmiştir (Esi, 2018). Yapılan bu araştırmalarda, yaratıcılığın kabul edilen ya da kullanılan tek bir tanımının olmadığı (Haylock, 1997; Idris & Nor, 2010; Pehkonen, 1997; Shriki, 2010; Siew & Chong, 2014) ve bu tanımların zaman içerisinde değiştiği görülmüştür (Leikin; 2009). Araştırmacılar yıllardır yaratıcılığa sabit bir tanım bulmaya çalışsalar da yaratıcılık sanatsal ve bilimsel birçok alanda var olduğu için net bir tanım ortaya atmak mümkün değildir (Sawyer, 2003).

100'den fazla tanımı olan yaratıcılık kavramına yönelik yapılan tanımlar incelendiğinde (Mann, 2006), çoğu tanımda kullanışlılık ve özgün olma özelliğine değinildiği görülmüştür (Sternberg & Lubart, 2000). Örneğin, Sawyer' e (2003) göre yaratıcı bir fikrin yeni olması gerekir ama yenilik yeterli değildir çünkü her yenilik anlamlı değildir dolayısıyla yeniliğe ek olarak uygunluk da yaratıcılığın gerekliliğidir. Starko'ya (2010) göre yaratıcılığın

birinci özelliği yenilikken ikici özelliği kullanışlı olmasıdır ve bir ürünün ya da fikrin kullanışlı olması için amaca hizmet etmesi gerekir (Starko, 2010). Kullanışlılık ve yenilik zamana göre ya da kültürlere göre farklı şekilde değerlendirilmektedir (Sternberg, 2007). Sternberg ve Williams'a (1996) göre yaratıcı fikirler yeni ve dikkate değer olmalıdır. Amabile 'ye (1997) göre yaratıcılık, bilim, sanat, eğitim gibi günlük yaşamın her alanında üretilebilecek orijinal ve gerekliliğe uygun fikirlerdir. Benzer olarak, Sternberg ve Lubart (2000) yaratıcılığı kullanışlı ve uyarlanabilir olan beklenmedik orijinal işler olarak tanımlamaktadır. Fakat Sriraman' a (2009) göre yaratıcılık her zaman uyarlanabilir ve gerçek dünyada kullanışlı olmak zorunda değildir. Sriraman bunu Fermat'ın Son Teoremini örnek vererek açıklamış, bu teoremin yaratıcı bir iş olarak kabul edildiğini ama gerçek hayatta kullanışlı olmadığını ifade etmiştir. Dolayısıyla Sriraman' a (2009) göre yaratıcılığı, özgün veya orijinal bir iş üretme becerisi olarak tanımlamak yeterlidir. Andreasen (2009) yaratıcılığı farklı ve yeni olan durumları fark edebilme şeklinde tanımlamıştır. Görüldüğü gibi, yenilik ve orijinallik yaratıcılık ile en çok ilişkilendirilen kavramlardır ve yaratıcılık yeni bir ürün ya da fikir üretmektir (Sriraman, 2017; Starko, 2010).

Yaratıcılığın Bileşenleri

Torrance (1974) yaratıcılığın dört bileşeninden bahsetmektedir bunlar; akıcılık, esneklik, (orijinallik) özgünlük ve detaylandırmadır. Akıcılık, fikirlerin sürekliliği, akla getirmenin akışı, evrensel ve temel bilginin kullanımı anlamına gelmekteyken esneklik fikirleri değiştirebilmek, probleme farklı açılardan bakabilmek ve bir probleme farklı çözümler üretmek ile ilişkilidir (Akgül, 2021; Leikin, 2009). Yaratıcı düşünme neredeyse her zaman esnekliği gerektirir (Haylock, 1997). Özgünlük ise benzersiz bir düşünme biçimi, zihinsel ve sanatsal açıdan benzersiz ürünler ortaya koymak olarak tanımlanırken detaylandırma fikirleri açığa kavuşturma, tanımlama ve genelleme olarak açıklanmıştır (Akgül, 2021; Leikin, 2009). Bu dört bileşenden biri olan özgünlük (orijinallik) kavramı, yukarıdaki tanımlardan da anlaşılacağı gibi geniş çapta kabul edilmiştir çünkü yaratıcılık orijinal fikirlerin ve ürünlerin ortaya konulması olarak görülmektedir (Leikin, 2009).

Yaratıcılık ve Iraksak Düşünme

Yaratıcılığın tanımları incelendiğinde karşımıza çıkan başka bir terim ise ıraksak düşünmedir. Iraksak düşünme fikirler arasında alışılmadık ilişkiler kurmak, bakış açısını değiştirmek ve bir problem için sıradışı yaklaşımlara sahip olmak şeklinde tanımlanabilir (Nakamura & Csikszentmihalyi, 2003). Guilford' a (1967) göre ıraksak düşünme bir probleme birçok farklı, yaratıcı çözümler bulmayı gerektirirken bu kavramın zıttı olan yakınsak düşünme bir probleme tek, doğru bir çözüm üretmeyi gerektirmektedir. Guilford' a (1977) göre yaratıcılık farklı alanlarda farklı şekillerde tanımlansa da, alan fark etmeksizin ıraksak düşünme veya çağrışımsal düşünme ile ilişkilendirilir. Pehkonen' e (1997) göre yaratıcı düşünme, mantıksal düşünme ve ıraksak düşünmenin bir kombinasyonu olarak tanımlanabilmektedir; ıraksak düşünme sayesinde öğrenciler probleme birçok fikir üretirken, mantıksal düşünme sayesinde uygun olan fikirleri seçebilmektedirler. Cropley 'e (1992) göre yaratıcılığın doğasında dikkate değer bir karmaşa vardır ve yaratıcılık en az iki ana terimle ifade edilebilir. Bunlardan biri zihinsel işlev ile bağdaştırılan ıraksak düşünmeyken diğeri sanatsal bir ürün ortaya koymak olarak tanımlanabilir.

Büyük C Küçük c Kavramı

Yaratıcılığın farklı tanımları olduğu gibi farklı seviyeleri de vardır (Starko, 2010). Örneğin, büyük C kavramı dünya çapında belirli kişilerin yaratıcılık seviyesi anlamında kullanılırken küçük c kavramı okulda, günlük yaşamda herkesin gösterebileceği yaratıcılık düzeyi anlamına gelmektedir (Kaufman & Beghetto, 2009). Büyük C düzeyinde yaratıcılık için daha fazla hazırlık, daha fazla kombinasyon ve uzun zaman gerekirken küçük c düzeyinde günlük yaratıcılık için daha kısa süre, daha az öğe ve kombinasyon vardır (Sawyer, 2003).

Yaratıcılık Süreci

Okulda ya da dünya çapında yaratıcılık düzeylerini sergileme sürecinde ortaya konan dört aşama vardır bunlar, hazırlık, kuluçka, aydınlanma ve doğrulamadır (Wallas,

1926). İlk aşama olan hazırlık aşamasında problem araştırılır, probleme ilişkin bilgiler toplanırken ikinci aşama olan kuluçka evresinde bilinçli olarak problem hakkında düşünülmez, başka işlerle uğraşılır ama fark etmeden zihin yeni yollar bulmaya çalışır (Wallas, 1926). Kuluçka aşamasını takip eden aydınlanma aşamasında aniden bir fikir akla gelirken doğrulama aşamasında elde edilen fikrin değerlendirmesi yapılır. Nakamura ve Csikszentmihalyi (2003) yaratıcılık sürecini Wallas'tan (1926) farklı olarak; kişi, alan ve ortam olmak üzere üç değişkenin etkileşimiyle ele almıştır. Kişi değişkeni sanat ya da bilim alanıyla ilgilenmeye eğilimi olan yetenekli, erken deneyime sahip bireyler anlamına gelmekteyken, alan değişkeni sanat, bilim gibi bir alandaki kurallar prosedürler anlamına gelmekte, son bileşen olan ortam ise kişiyi bu alanda cesaretlendiren ya da engelleyen koşullar olarak tanımlanmıştır (Nakamura & Csikszentmihalyi, 2003). Yaratıcılığı cesaretlendiren ya da engelleyen bu koşullar aşağıda detaylı açıklanmıştır.

Yaratıcılığın Desteklenmesi Kuramsal Temeli

Cropley'e (1995) göre yaratıcılık kavramının ortaya çıktığı ilk zamanlarda bazı düşünürler yaratıcılığın çok az insanda olabileceğini ve bunun geliştirilemeyeceğini öne sürmüştür ama çoğu eğitimci bu görüşü reddetmiştir çünkü her insan potansiyel olarak yaratıcıdır (Esi, 2018; Nakamura & Csikszentmihalyi, 2003). Genetik özellikler yaratıcılık için gerekli olsa da yaratıcılık anlamında kayda değer bir başarı için toplumsal ve kültürel bağlam, yoğun destek ve uygulama da gereklidir (Nakamura & Csikszentmihalyi, 2003). Dolayısıyla bu başarı için ailelere, öğretmenlere, okullara büyük görev düşmektedir (Esi, 2018). Fakat Sternberg' e (2007) göre köreltilebilen ya da geliştirilebilen yaratıcılık kavramı, okullarda bazen kötü bir alışkanlık olarak görülmektedir oysaki eğitim kurumları verilen bilgilerle yaratıcılığı engellemek yerine, onu destekleyecek çalışmalar yapmalıdır (Esi,2018).

Yaratıcılığı Destekleyen Öğretmen Davranışları

Eğitim kurumları gibi bazı öğretmenler de yaratıcılığın üzerinde durmayı istemezler çünkü yaratıcılığın kural tanımazlık, dikkatsizlik gibi olumsuz durumlara yol açacağını düşünürler (Cropley, 1995). Bazı öğretmenler ise küçük dâhileri bulup onları Mozart veya Einstein gibi olana kadar ciddi şekilde desteklemek gerektiğine inanırlar oysaki yaratıcılık tüm öğrencilerde desteklenmesi gereken ve tüm öğrencilere faydası olacak bir beceridir (Cropley, 1997). Öğrencilerin yaratıcılığını desteklemede önemli bir paya sahip olan öğretmen faktörü görmezden gelinmektedir (Soh, 2000) fakat öğretmenler sözleriyle ve davranışlarıyla öğrencilerin yaratıcılığını olumlu ya da olumsuz yönde etkileyebilirler (Akar, 2014; Soh, 2000).

Yaratıcılığın, dahi kişilerin hızlı ve zahmetsizce istisnai düşünceler üretme süreci olarak algılanması öğretmenlerin davranışları ile ya da öğretim yöntemleri ile geliştirilemeyeceği yanılgısına neden olmuştur fakat yapılan çalışmalar ile yaratıcılığın tüm öğrencilerde bulunabilecek ve geliştirilebilecek bir beceri olduğunun görülmesi sonucunda (Silver, 1997), yaratıcılığı destekleyecek öğretim yöntemleri ve öğretmen davranışları araştırılmaya başlanmıştır (Doğan, 2020; Silver, 1997). Doğan'a (2020) göre öğrencileri dinleyip davranışlarımızla onların fikirlerine saygı duyduğumuzu gösterme ve öğrencilere adaletli davranma yaratıcılığı destekleyen bir öğretmende olması gereken davranışlardır. Buna benzer olarak, Luria ve Kaufman da (2017) öğrencilerin yaratıcı düşünmelerini desteklemek için hem sınıfta hem de okulda öğrencilere adaletli davranmak gerektiğini vurgulamışlardır çünkü yaratıcılık adaleti arttırıp ön yargıları azaltmaktadır (Luria ve diğerleri, 2017).

Sternberg'e (2007) göre öğretmenlerin yaratıcılığı desteklemeleri için birçok yol vardır, bunlardan biri öğrencilere yaratıcılık bağlamında rol model olmaktır (Sternberg & Williams, 1996). Ayrıca, yaratıcılık bazen uzun süre gerektirdiğinden öğrencilere yeterli zaman tanınmak ve hata yapmalarına izin vermek gerekir (Doğan, 2020; Sternberg, 2007; Sternberg & Williams, 1996). Buna ek olarak, öğrencileri risk almaya ve belirsizlikleri tolere etmeye cesaretlendirmek, onları yeni fikirler bulmaya istekli hale getirir dolayısıyla

yaratıcılığın desteklenmesine katkı sağlar (Sternberg, 2007, 2016). Çocukların yüksek kalitede yaratıcı fikirler geliştirmeleri sürecinde öğretmenler mantıksız fikirlerle karşılaşsalar bile onları tebrik etmeleri gerekir (Sternberg, 2007). Ayrıca, öğrencileri yaratıcılığa teşvik etmek için alışılmadık fikirler ortaya attıklarında karşılaşabilecekleri engelleri aşmalarına yardım etmek gerekmektedir, örneğin akranları tarafından dışlanabilme ihtimaline karşı, öğretmenler yaratıcı kişilerin en başta başarısız oldukları ama zamanla takdir edildikleri hikayeler anlatarak öğrenci motive edebilirler ve pes etmelerini önlerler (Sternberg, 2007). Buna benzer olarak, öğrencileri yaratıcılığa cesaretlendirmenin başka bir yolu ise onlara çeşitli alanlarda yaratıcı atılımlar gerçekleştirmiş bireylerin biyografilerini okumaktır, böylece öğrencilere yaratıcı kişilerin başarılı olma yolunda engelleri nasıl aştıkları, başarısızlıklarını çabaları ile başarıya dönüştürdükleri gösterilebilir (Tan ve diğerleri, 2009). Aynı zamanda yaratıcılığı desteklemek için öğrencilerin öz yeterlilik inancına sahip olmalarına yardım etmek gerekir (Sternberg, 2007; Sternberg & Williams, 1996).

Öğrencilerin yaratıcılığını geliştirecek başka bir yol ise onları öğretmene bağımlı olmaktan kurtarmaktır (Cropley, 1995). Öğrencilerin kendi işlerini planlamalarına, gözlemlemelerine ve değerlendirmelerine fırsat vermek yaratıcı bir birey olmak için önemlidir (Tan ve diğerleri, 2009). Öğrencilere alternatif ödevler sunarak kendi seçimlerini yapmalarını sağlamak onları esnek ve yaratıcı olmaya cesaretlendirir (Sternberg & Williams, 1996; Tan ve diğerleri, 2009). Ayrıca yaratıcılığı geliştirmek için dikkat edilecek başka bir konu ise öğrencilerin başarılarının da başarısızlıklarının da sorumluluğunu almalarını öğretmek ve yaratıcılık sürecinde öz düzenleme becerilerine sahip olmaları için onları desteklemektir (Sternberg & Williams, 1996). Buna ek olarak, öğrencilerin kendi kendilerine öğrenmelerini desteklemek gerekmektedir (Doğan, 2020).

Yaratıcılığı Destekleyen Öğretim Yöntemleri

Doğan (2020) yaratıcılığı geliştirmek için sınıflarda kullanılması yararlı olabilecek bazı öğretim yöntem ve tekniklerine değinmiştir; beyin fırtınası, gezi-gözlemler, görüş geliştirme, altı şapka tekniği bu tekniklerden bazılarıdır. Ayrıca, Doğan'a (2020) göre buluş

yoluyla öğrenme yaklaşımı ve problem çözme becerilerini geliştirmek öğrencilerin yaratıcılıklarını destekleyebilir. Çeşitli ülkelerde, farklı disiplinlerde probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin yaratıcı düşünme becerisini geliştirebileceğine değinilmiştir (Tan ve diğerleri, 2009) fakat problem çözerken öğrencilerin kendi yöntemlerini kullanmalarına izin vermek gerekmektedir (Sternberg & Williams, 1996). Ayrıca, Jordan, Porath ve Bickerton' a (2003) göre probleme dayalı öğrenme ile yaratıcılık desteklenirken öğrenme ortamının iyi organize edilmesi gerekir, örneğin teknoloji sayesinde probleme dayalı öğrenme ortamı için gerekli tüm araçlar sağlanılabilir ve böylece teknoloji yaratıcılığı destekleyecek durumlar arasında sayılabilir (Idris & Nor, 2010).

Yaratıcılığı destekleyecek başka bir yöntem ise iş birliğinin var olduğu sınıf ortamları yaratmaktır (Cropley, 1995). Öğrencilerin kendilerini sözel, görsel ve bedensel olarak açıklayabilecekleri yaratıcı durumlara maruz bırakılması gerekir (Tan ve diğerleri, 2009) çünkü insanlarla konuşmak ve fikir alışverişi düşüncelerimize ilham verebilir dolayısıyla sosyal etkileşim, iş birliği gibi etkileşimler yaratıcılığın gelişimini destekleyebilir (Shriki, 2010). Sternberg'e (2007) göre iş birliği farklı bireylerin yaratıcılık sürecinde kullandıkları yaklaşımları, teknikleri diğerlerinin görmesini sağlayıp yaratıcılığı teşvik edebilir bu yüzden öğretmenler, öğrencilerin yaratıcı insanlarla iş birliği yaparak öğrenmelerini desteklemelidirler (Sternberg & Williams, 1996). Ayrıca öğretmenlerin öğrencilerin bakış açılarına saygı duyması, onları iletişime teşvik etmesi, öğrencilerin grup çalışmalarıyla etkileşimde bulunmalarını kolaylaştırır (Porath & Jordan, 2009). Grup çalışmalarına ek olarak, sınıf içi tartışmalar da yaratıcılığı desteklemeye katkıda bulunur çünkü öğrenciler bu sayede yeni fikirleri dikkate alır, yeni şeyler denerler (Luria ve diğerleri, 2017).

Yaratıcılığın Desteklenmesi ve Düşünme Becerileri

Öğretim yöntem ve tekniklerine ek olarak, yaratıcılığı destekleme sürecinde dikkat edilmesi gereken düşünme becerileri de vardır, yaratıcı düşüncenin geliştirilmesi için öğrencilere sentetik düşünmeyi, analitik düşünmeyi ve pratik düşünmeyi dengede tutmayı öğretmek gerekmektedir (Sternberg & Williams, 1996). Yeni ve ilginç fikirler üretmek, diğer

insanların fark edemediği durumlar arasında bağlantılar kurmak sentetik yetenek olarak adlandırılırken elde edilen fikirleri analiz etmek, değerlendirmek ve iyi olanları seçmek analitik yetenek olarak adlandırılmaktadır (Sternberg & Williams, 1996). Pratik yetenek ise oluşturulan soyut fikirleri pratiğe başka bir deyişle bir ürüne dökmektir (Sternberg & Williams, 1996). Yaratıcı bir birey olmak için bu üç yetenek de gereklidir çünkü sadece yeni fikirler üreten bir kişi bunlardan hangisinin kullanışlı olduğunu değerlendiremez ve bu fikirleri hayata aktaramaz (Sternberg & Williams, 1996). Yaratıcılığı desteklemek isteyen bir öğretmen öğrencilerin analitik düşünmesi, sentez yapması, kendi fikirlerini bütünleştirmesi gereken sorular yöneltmelidir çünkü standart sorular öğrencilerin bir düşünce kalıbını benimseyip bunun dışına çıkmamalarına neden olur (Sternberg & Williams, 1996). Ayrıca, Sternberg'e (2007) göre varsayımları sorgulama yaratıcılığı içinde barındıran analitik düşünmenin bir parçasıdır bu yüzden öğretmenler yaratıcılığı desteklemek için varsayımları sorgulayarak öğrencilere rol model olmalıdır (Sternberg & Williams, 1996). Yaratıcılığı destekleyen öğretmenin, öğrencilerin becerilerini, ilgilerini, bilişsel yeteneklerini ve ihtiyaçlarını eşleştiren dinlemeye odaklı bir role bürünmesi gerektiği gibi öğrencilerin bilgilerini sorgulamalarını ve bilgilerini genişletmelerini sağlayarak onları zorlayan bir görev üstlenmesi gerekir (Porath & Jordan, 2009). Bunlara ek olarak, eleştirel düşünme üretilen bilgiyi değerlendirmek için gerekli bir düşünme becerisidir dolayısıyla eleştirel düşünme üretilen fikrin uygunluğunu sağlaması açısından yaratıcılık sürecinde gereklidir ve öğrencilere eleştirel düşünebilecekleri sorular sormak gerekir (Doğan, 2020). Yaratıcılığı destekleyecek diğer bir yol ise ilgi çeken dersler ile zorlanılan dersleri birbirine entegre ederek disiplinler ve konular arası bir yaklaşım izlemek ve ilişkilendirme yapmaktır (Sternberg & Williams, 1996). Ayrıca, dersleri günlük hayat ile ilişkilendirmenin yaratıcılığa katkısı olacaktır (Doğan, 2020).

Yaratıcılığın Desteklenmesine Genel Bir Bakış

Yaratıcılığı destekleyen öğretim yöntemlerini, öğretmen davranışlarını ilkeler halinde sıralayan araştırmalar bulunmaktadır (Cropley, 1982; Torrance, 1992; VanGundy, 2005).

Aşağıda bu araştırmalar konuyu detaylandırmak için açıklanmıştır. VanGundy (2005) yaratıcı düşünmeyi desteklemek için altı ilkeden bahsetmiştir, bunlardan ilki fikir üretmeyi değerlendirme yapmaktan ayırmaktır. VanGundy' e (2005) göre yaratıcılık, fikir üretirken ıraksak düşünmeyi gerektirirken bu fikirleri değerlendirmek yakınsak düşünmeyi gerektirir bu yüzden fikir üretmenin ve değerlendirmenin ayrı ayrı olması zorunludur. VanGundy' nin (2005) bahsettiği diğer ilkeler varsayımları test etmek, kalıplaşmış düşüncelerden kaçınmak, yeni bakış açıları yaratmak, yeni bir fikre gelebilecek olumsuz düşünceleri en aza indirgemek ve gerekli riskleri almaktır.

Torrance (1992) öğretmenlerin yaratıcılığın gelişmesi için öğrencilerde desteklemeleri gereken özellikleri aşağıdaki gibi sıralamıştır.

1. Göreve olan sebat ve kararlılık
2. Merak ve belirsizliğe hoşgörü
3. Bağımsızlık
4. Kendine güven ve yanlış yapma riskini göze alma
5. Zor görevleri denemeye istekli olma

Buna benzer olarak Cropley (1982) sınıf içinde yaratıcılığı destekleyecek öğretmen davranışlarını aşağıdaki gibi sıralamıştır.

1. Öğrencileri bağımsız öğrenmeye cesaretlendirmek
2. İşbirlikçi ve sosyal olarak bütünleştirici bir öğretim stiline sahip olmak
3. Iraksak düşünme için sağlam bir temel oluşturmak amacıyla öğrencileri temel bilgilerde uzmanlaşmaya motive etmek
4. Öğrenciler konu üzerine iyice düşünene kadar onların fikirlerini yargılamayı ertelemek
5. Öğrencileri esnek düşünmeye teşvik etmek
6. Öz değerlendirme için öğrencileri desteklemek

7. Öğrencilerin önerilerini ve sorularını önemsemek
8. Öğrencilerin farklı koşullarda ve çeşitli materyaller ile çalışabilmeleri için imkân sağlamak
9. Öğrencilerin yeni ve nadir şeyleri denemeleri için başarısızlıkla karşılaştıklarında mücadele etmelerine yardım etmek

Görüldüğü üzere, sınıf içinde yaratıcılığı desteklemek için birçok strateji vardır (Baer & Kaufman, 2012). Süreç ve içerik bakımından yaratıcı uygulamalara elverişli olan alanlarda yaratıcılık daha kolay geliştirilir (Tan ve diğerleri, 2009) dolayısıyla araştırmada matematik alanına özgü yaratıcılıktan bahsetmek doğru olacaktır.

Yaratıcılığın Engellenmesi Kuramsal Temeli

Yaratıcılığı engelleyen birçok durum vardır (Gürlen & Üstündağ, 2014). Yaratıcılığı engelleyen durumlar bu başlık altında yaratıcılığı engelleyen sınıf dışı durumlar, yaratıcılığı engelleyen öğretmen davranışları ve yaratıcılığı engelleyen öğrenci özellikleri olmak üzere üç başlıkta ele alınmıştır.

Yaratıcılığı Engelleyen Sınıf Dışı Durumlar

Yaratıcılığı gelişimini engelleyen durumlar incelendiğinde, Türkiye'de ve farklı ülkelerde de mevcut eğitim sistemlerinin ve zorunlu eğitimin yaratıcılığı engellediği yönünde görüşler bulunmaktadır (Cansız-Aktaş, 2016; de Souza Fleith, 2000; Yenilmez & Yolcu, 2007). Eğitim sisteminde yer alan tek cevaplı sorulardan oluşan sınav sistemi, yaratıcılığın geliştirilmesine ket vurmaktadır (Ersükmen, 2010; Gürlen & Üstündağ, 2014) çünkü bu sınavlardan başarılı olmayı öğrencinin tek hedefi haline getirmek (Ersükmen, 2010), öğrencilerde sınav kaygısının oluşmasına neden olmaktadır ve bu da yaratıcılığın gelişimini olumsuz etkilemektedir (Cansız-Aktaş, 2016). Ayrıca, sınavlarda süre kısıtlamasının olması öğrencileri, problemleri hızlı çözmeye ve tek çözüm yöntemiyle cevaba ulaşmaya yönlendirmektedir, tek çözüme odaklanmak da yaratıcılığı engellemektedir (Kıymaz, 2009).

Yaratıcılığı engelleyen diğer bir durum ise öğretim programlarının içeriğinin yoğun olmasıdır (Cansız-Aktaş, 2016; Kattou ve diğerleri, 2009). Ayrıca, müfredat programının kısıtlamaları (Cansız-Aktaş, 2016), konuyu merkeze alması, asıl amacının konunun içeriğini kazandırmak olması yaratıcılığa ket vurmaktadır (Yenilmez & Yolcu, 2007). Shriki'ye (2008) göre matematik dersinin öğretim programı ile test kitaplarının kombinasyonu yaratıcılığı engelleyen en büyük problemler arasındadır. Yaratıcılığı geliştirmeye yönelik problemlerin, kitapların ya da materyallerin olmaması ve kitaplarda çoğunlukla standart testlere yer verilmesi yaratıcılığın gelişimini engellemektedir (Cansız-Aktaş, 2016; Kattou ve diğerleri, 2009). Dolayısıyla, öğrencilerin yaratıcılığını desteklemek için yeni kitapların basılması gerekir çünkü var olan test kitapları yaratıcılığı engellemektedir (Kattou ve diğerleri, 2009).

Yaratıcılığın geliştirilmesini engelleyen başka bir durum ise zaman problemidir, öğretmenler öğretim için verilen süreyi sınırlı bulmakta, yaratıcılığı geliştirmeye yönelik etkinlikler yapmaya ve her öğrenci ile ayrı ayrı ilgilenmeye zaman bulamamaktadırlar (Cansız-Aktaş, 2016; de Souza Fleith, 2000; Kattou ve diğerleri, 2009; Kırışoğlu, 2002). Ayrıca, öğrencilerin verilen ders süresinde sorgulamaya, eleştirel ve ıraksak düşünmeye sınırlı zamanının olması yaratıcılığın önünde bir engeldir (Ersükmen, 2010). Zaman yetersizliğine ek olarak, öğrencilerin ilgi alanlarını görmezden gelerek çalışmaya zorlamak, araç gereç bakımından kısıtlanmak, kalabalık sınıflarda öğretimi gerçekleştirmek, çevreden yeterince yararlanamamak (Kırışoğlu, 2002), süreçten çok sonuca odaklanmak (Kattou ve diğerleri, 2009), öğrencilerin düzeyi (Cansız-Aktaş, 2016) ve farklı bir fikir ortaya atıldığında karşılaşılan toplum baskısı (Biber, 2006) yaratıcılığı engellemektedir.

Yaratıcılığı Engelleyen Öğretmen Davranışları

Öğretmenler istemeden de olsa birtakım davranışlarıyla ve bazı özellikleriyle yaratıcılığı engelleyebilmektedirler (Gürlen & Üstündağ, 2014; Yenilmez & Yolcu, 2007). Bu davranışlardan biri öğretmenlerin kavramları, kuralları ve çözüm yöntemlerini keşfettirmek yerine öğrencilere hazır olarak vermesi ve düşünme becerilerini kullanmalarına ortam sağlamamasıdır (Gürlen & Üstündağ, 2014). Öğrencilere problem tiplerini ezberletmek

(Arıkan &Ünal, 2012) ve problemlerin adım adım nasıl çözüldüğünü öğrencilere anlatan geleneksel öğretim yöntemini kullanmak yaratıcılığın gelişimini engeller (Sriraman, 2005). Öğretmenler yaratıcılığı geliştirmenin önündeki engelleri kaldırabilmek için öğrencilerin tek çözüm yöntemi ile kısa sürede sonuca ulaşma isteğini önlemeli ve sürekli bilgi vermek yerine “Neden? Nasıl? Böyle olsa ne olurdu?” gibi sorular ile öğrenciyi yönlendirmelidirler (Yenilmez & Yolcu, 2007) çünkü sınıflarda tek doğru cevabı olan sorulara ve alıştırma sorularına odaklanan öğretmenler yaratıcılığın gelişimine ket vurmaktadırlar (de Souza Fleith, 2000). Ayrıca, problemler arasında, kavramlar arasında ya da günlük yaşam ile dersler arasında ilişkilendirme yapılmaması yaratıcılığın gelişimi için bir engel oluşturmaktadır (Gürlen & Üstündağ, 2014; Kıymaz, 2009).

Yaratıcılığı olumsuz etkileyen başka bir öğretmen davranışı ise disiplinli olmanın ve sınıf içinde bağımsız olmak yerine arkadaşlar ile uyum içinde olup kurallara uyarak ilerlemenin aşırı vurgulanmasıdır (Özyaprak, 2012). Katı disiplin kurallarına ve hata yapmamaya odaklanılması (de Souza Fleith, 2000), öğrencinin özgürlüğünün, bağımsızlığının, kendine olan güveninin kısıtlanması (Ersükmen, 2010), öğrencilerin cesaretini kırılması ve sürekli eleştirilmeleri (Yenilmez ve Yolcu, 2007) yaratıcılığı desteklemeyi önleyen öğretmen davranışları arasındadır. Bunlara ek olarak, öğrencilerin fikirlerini görmezden gelmek, rekabet ortamı oluşturmak (de Souza Fleith, 2000), öğrencilerin konuşmasına ve araştırma yapmasına izin vermemek, sınıfta tartışma ortamı yaratmamak, öğrencilerin ilgi alanlarını ve merak duygularını görmezden gelmek yaratıcılığı engellemektedir (Gürlen & Üstündağ, 2014).

Yaratıcılığı engelleyen diğer bir öğretmen davranışı ise sınav sisteminden etkilenmektir, Longo ‘ya (2010) göre öğretmenlerin önceliğinin öğrencilerin sınavlarda başarılı olmasına yardım etmek olduğundan derslerde yaratıcılığı geliştirecek etkinliklere yer verilmemektedir. Bilgilerin sadece sınavları geçmek için öğrenilmesi algısını oluşturan (Gürlen & Üstündağ, 2014) ve sınavdan başarılı olmayı öğrencinin tek hedefi haline getiren öğretmen yaratıcılığın gelişimine ket vurmaktadır (Ersükmen, 2010). Ayrıca, öğretmenlerin

müfredata çok fazla odaklanması (de Souza Fleith, 2000) ve yoğun müfredatı sınırlı sürede ele almaları öğretmenlerin yaratıcılığı geliştiren etkinlikleri görmezden gelmesine neden olmaktadır (Kattou ve diğerleri, 2009). Son olarak, Yenilmez ve Yolcu' ya (2007) göre heyecanı olmayan, ilgi alanı dar olan öğretmenler yaratıcılığı engellemektedir.

Yaratıcılığı Engelleyen Öğrenci Özellikleri

Yaratıcılık dışarıdan engellendiği gibi kişi kendini de yaratıcılık bakımından engelleyebilir, örneğin toplumsal kalıplara uymayı tercih eden, özgürleşemeyen, olayları aşırı hızlı sonuçlandıran, belirsizliği sevmeyen bireyler yaratıcılıklarına ket vurmuş olur (Yaman, 2003). Bu durumu sınıf içinde ele aldığımızda, öğrencilerin bir problemin çözümünü akıllarında tutması yaratıcı olmalarını önleyen faktörlerden biridir (Arıkan &Ünal, 2012). Özgüveni ve benlik düzeyi düşük olan öğrenciler problemlere bilindik çözümlere yaklaşmayı tercih ederler ve bu da yaratıcılığı engellemektedir (Haylock, 1984). Bunlara ek olarak, problemleri ayırt etmede zorlanmak, ilişkilendirme yapamamak, hata yapmaktan korkmak, kısa sürede başarılı olmak istemek, akla gelen ilk fikri kabullenmek ve esnek düşünememek yaratıcılığın önündeki engellerdir (Kandır, 1997). Hata yapma korkusu gibi risk alma korkusu (Perry, 2001), yargılanma korkusu (Biber, 2006) ve öğrencilerin kaygı düzeylerinin yüksek olması da (Haylock, 1984) yaratıcılığı engellemektedir. Ayrıca, sadece sınavlarda başarılı olmak gibi yüzeysel hedeflere sahip olan öğrencilerin kaygı düzeyi yüksektir ve yaratıcılığın gelişimini olumsuz etkilemektedir (Ersükmen, 2010).

Matematik Yeteneğinin Gelişimi

Matematikte yaratıcılığın ne denli önemli olduğunu vurgulamak amacıyla matematik yeteneğinin gelişimini ele alan Usiskin (2000) ve Sheffield'in (1994) kuramlarını incelemek gerekmektedir. Sheffield'e (1994) göre matematiksel yeteneğin gelişimi yedi basamaktan oluşmaktadır, bunlar en düşük basamaktan en yüksek basamağa doğru; bilgisizler-cahiller, oyuncular, hesaplayanlar, tüketiciler, problem çözücüler, problem üreticiler ve yaratıcılardır. Bu basamaklar aşağıda detaylı şekilde açıklanmaktadır.

Bilgisizler-cahiller (illiterate). Bu basamaktaki bireyler matematiksel yetenek anlamında en düşük düzeydeki bireylerdir. Matematiğin temelini oluşturan toplama-çıkarma ve çarpma-bölme işlemlerinin dahi mantığını anlayamazlar.

Oyuncular (doers). En düşük seviyeden en yüksek seviyeye göre sıraladığımızda ikinci basamakta yer alan oyuncular basamağındaki bireyler temel kuralları hatırlayıp dört işlem ile basit hesaplamaları yapabilirler. Fakat bu bireyler kuralları ezberleyip mantığını anlamadan hesaplama yaparlar.

Hesaplayanlar (computers). Bu basamakta yer alan bireyler sayı sistemlerini ve işlemleri kavrayabilir, rasyonel sayılarla tüm işlemleri rahatlıkla yapabilirler. Ama hesap makineleri gibi hızlı ve doğru işlem yapabilmek matematiksel yetenek için yeterli değildir.

Tüketiciler (consumers). Hesaplayanlar basamağının bir üst seviyesi olan tüketiciler basamağındaki bireyler matematiksel kavramları kullanarak günlük yaşam problemlerini çözebilirler, standart testlerde yüksek başarı sağlayabilirler.

Problem çözücüler (problem solvers). Bu basamaktaki bireyler matematiksel bilgilerini cevapları net olmayan yeni durumlara uygulayabilen bireylerdir. Bu bireyler, farklı tipteki problemleri çözebilmek için daha önceden kullanmadıkları yeni yöntemler geliştirirler. Geçmiş zamanlarda öğrenciler için en üst düzeyin bu basamak olduğu düşünülürken günümüzde her öğrencinin bu basamağa ulaşabileceği düşünülmektedir (Sheffield, 1994).

Problem üreticiler (problem posers). Problem çözücülerin bir üst basamağında yer alan problem üreticiler matematiksel problemler üretebilir, ilişki kurabilir ve matematiksel yapıları fark edebilirler.

Yaratıcılar (Creaters). Matematiksel yeteneğin en üst düzeyinde yer alan yaratıcılar basamağındaki bireyler matematik alanının genişlemesini sağlayan, yeni şeyler üreten bireylerdir.

Sheffield (1994) yaklaşımına benzer olarak Usiskin de (2000) kuramında en üst basamağı yaratıcılık ile tanımlamıştır. Usiskin'e (2000) göre en düşük düzey olan yetenek

düzeyi sıfırdan başlayarak en yüksek düzey olan yediye kadar toplamda sekiz düzey vardır. Bu basamaklar aşağıda detaylı şekilde açıklanmıştır.

Yetenek düzeyi 0. Matematiksel olarak hiçbir şey bilmeyen, dört işlem becerisine bile sahip olmayan bireylerin yer aldığı düzeydir.

Yetenek düzeyi 1. Dört işlem becerisine sahip olan bireylerin yer aldığı düzeydir. İlköğretim eğitimini tamamlayan bazı bireyler bu basamaktadır.

Yetenek düzeyi 2. Ortaöğretim düzeyinde matematik konularını tamamlayan bireylerin yer aldığı düzeydir.

Yetenek düzeyi 3. Bu düzey, matematik açısından yetenekli olmayı gerektirir. Bu düzeydeki bireyler problemleri farklı yöntemlerle çözerler, satranç oynamayı, matematiksel bulmacaları çözmeyi severler.

Yetenek düzeyi 4. Bir lise öğrencisinin ulaşabileceği en üst düzeydir. Doğuştan yetenekli olan bu öğrenciler bir uzman gibi davranıp yeni şeyler yaratmaya ve ispat yapmaya çalışırlar.

Yetenek düzeyi 5. Matematiksel açıdan üretken olan bu düzeydeki bireyler matematik alanında doktora yapmış kişilerdir.

Yetenek düzeyi 6. Bu düzey matematik alanının genişlemesine katkıda bulunmuş usta matematikçilerin ve hocaların bulunduğu basamaktır.

Yetenek düzeyi 7. En üst düzey olan bu basamaktaki bireyler matematiği yaratan kişilerdir.

İki yaklaşımda da (Sheffield, 1994; Usiskin, 2000) görüldüğü gibi matematik yeteneğinin en üst düzeyi yaratıcılıktır ve matematik alanının gelişmesi için yaratıcılık son derece önemlidir (Sriraman, 2009).

Matematiksel Yaratıcılık Kuramsal Temeli

Matematikte yaratıcılığın değeri hafife alınamayacak kadar önemlidir (Chamberlin & Moon, 2005). Analiz etmek, mantıksal ve matematiksel düşünme gibi üst düzey düşünmeler matematiğin ileri seviyelerinde başarılı olmak için gereklidir ama yeterli değildir, bunlara ek olarak yaratıcı düşünme becerisi de gereklidir (Chamberlin & Moon, 2005). Matematiğin büyümesinin altında yatan şey matematikçilerin yaratıcılığı olmasına rağmen matematikçilerin yaratıcılığı araştırmaların konusu olmamaktadır (Sriraman, 2009). Bilinen en eski matematiksel yaratıcılığı inceleme girişimi, bir Fransız dergisi olan L'Enseigement Mathematique'de (1902) yayınlanan ankettir (Sriraman, 2009). Sonraki yıllarda, Hadamard (1945), George Birkhoff, George Polya, and Albert Einstein gibi Amerika'nın önde gelen matematikçilerinin ve bilim insanlarının matematik yaparken kullandıkları zihinsel imgelere yönelik araştırma yapmıştır (Sriraman, 2009). Hadamard (1945) bu araştırmayı Gestalt' ın öne sürdüğü yaratıcı düşünme sürecinin aşamaları "hazırlık- kuluçka- aydınlanma-doğrulama" ile ele almıştır (Sriraman, 2009). Fakat matematikçilerin yaratıcılık süreci genel yaratıcılığa yönelik olan Gestalt modelinin dört aşamasıyla tam anlamıyla açıklanamamaktadır (Sriraman, 2009).

Matematiksel Yaratıcılığın Tanımı

Görüldüğü gibi yaratıcılık, ilk zamanlarda genel bir beceri olarak ele alınsa da yapılan araştırmalar, yaratıcılığın alana özgü bir kavram olduğunu ortaya koymuştur (Leikin, 2009; Mann, 2005; Sriraman, 2005). Böylece, genel yaratıcılık tanımlarından sonra, alana özgü olan matematiksel yaratıcılık da kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. Yaratıcılığın kabul edilmiş, kesin bir tanımı olmadığı için matematiksel yaratıcılığın da tek bir tanımı yoktur (Haylock, 1997; Mann, 2006). Krutetskii'e (1976) göre matematiksel yaratıcılık, tamamlanmamış matematik problemlerini formüle etmek, bu problemleri çözmek için yollar bulmak, teorem ve kanıt bulmak, orijinal yöntemler bulmak ve standart olmayan problemleri çözmektir. Bahar ve Maker' e (2011) göre matematiksel yaratıcılık, bir probleme doğru

çözümler üretmek için matematiksel ilkeleri farklı yollarla uygulama ve problemlere özgün çözümler üretme yeteneğidir. Levenson (2022) araştırmasında matematiksel yaratıcılığın tanımını çeşitli çözümler ve çözüm yolları üretme, odağın yönünü değiştirme ve orijinal, yeni çözümler üretme yeteneği olarak tanımlamıştır. Matematiksel yaratıcılık standart algoritma ile çözülen bir probleme alışılmadık bir çözüm üretmek ile ilişkilendirilebilir (Chamberlin & Moon, 2005). Bu tanımdan yola çıkarak matematiksel yaratıcılığa seviyeden bağımsız olarak bir probleme aydınlatıcı ve alışılmadık çözümler üretme süreci denebilir (Sriraman, 2009). Görüldüğü gibi, yapılan araştırmaların birçoğunda matematiksel yaratıcılık problem çözme ve kurma bağlamında ele alınmıştır (Biçer, 2021), çünkü Haylock'a (1997) göre problem çözerken öğrenciler kalıplaşmış çözümlerden uzaklaşıp kalıplaşmış zihinsel aktivitelerle baş etmektedirler.

Alanyazın incelendiğinde matematiksel yaratıcılık tanımının, problem çözmeye ek olarak alandaki diğer kavramlarla da ilişkilendirildiği görülmüştür (Balka, 1974; Laycock, 1970). Örneğin, Laycock'a (1970) göre matematiksel yaratıcılık, verilen problemleri farklı yollarla analiz etme yeteneği, örüntüleri gözlemleme, benzerlik ve farklılıkları fark etme, çoklu fikir üretme ve alışılmadık matematiksel bir durum için uygun olan yönteme karar verme yeteneğidir. Balka (1974) matematik alanında yaratıcı yeteneği, matematiksel durumlara bir çözüm elde etmek için zihne yerleşmiş olan setleri parçalamak olarak ifade etmiştir. Balka (1974) matematiksel yaratıcılığı tanımlamak için altı kriterden bahsetmiştir, bunlar matematiksel bir durum için hipotezleri formüle etme becerisi, matematiksel örüntüleri belirleme yeteneği, zihindeki kalıplaşmış düşüncelerden kurtulma yeteneği, alışılmışın dışında matematiksel fikirleri değerlendirme ve bunların sonuçlarını düşünebilme yeteneği, matematiksel bir durumda eksik olan bilgiyi sezme ve doldurma yeteneği, bütüncül problemleri alt problemlere ayırma yeteneğidir.

Okul Bağlamında Matematiksel Yaratıcılık

Matematiksel yaratıcılığa ilişkin tanımlar incelendiğinde akıllara kimlerin matematiksel anlamda yaratıcı kabul edileceği sorusu gelmektedir. Leikin (2009) matematiksel yaratıcılığı subjektif ve objektif yaratıcılık arasındaki ayrıma benzer şekilde ikiye ayırmıştır, bunlar mutlak yaratıcılık ve göreceli yaratıcılıktır. Mutlak yaratıcılık Fermat'ın buluşu gibi önemli matematik buluşlarını, teoremlerini oluşturma becerisi olarak tanımlanırken göreceli yaratıcılık okullarda öğrencilerin sergilediği yaratıcılık olarak düşünülmektedir (Leikin, 2009; Sriraman, 2005). Göreceli yaratıcığa bir öğrencinin yeni çözümler üretmesi, problem oluşturması gibi durumlar örnek verilebilir (Silver, 1997). Krutetskii (1976) öğrenci bağlamında yaratıcılıktan matematiksel içeriği soyutlama ve genelleme becerisi olarak bahsetmiştir (Sriraman, 2009). Biçer (2021) çalışmasında okul düzeyinde matematiksel yaratıcılığı yapılan tanımlardan yola çıkarak öğrencilere göre yeni olan matematiksel bir fikir, süreç ya da ürün üretmek olarak ele almıştır. Buradaki yeniden kasıt dünya çapında bir yenilik değildir, ama üretilen yeni fikrin matematiksel açıdan kabul edilebilir bir örüntü ya da model olması gereklidir (Biçer, 2021). Ayrıca, yaratıcı ürünler matematiksel ilişkileri anlamayı kolaylaştırıp kullanışlı olmalıdır çünkü onlar önceki sonuçlardan yararlanarak mevcut ihtiyaçlara cevap verecek niteliktedir (Chamberlin & Moon, 2005; Leikin, 2009).

Matematiksel Yaratıcılığın Bileşenleri

Torrance'ın (1974) ortaya attığı yaratıcılık bileşenlerini probleme çözme için uyarlayan Silver (1997), akıcılık bileşenini çok fazla fikir üretmek, bir probleme mevcut olan birçok çözümü bulmak olarak tanımlamaktadır. Levenson'a (2022) göre akıcılık bileşeni, bir matematiksel probleme üretilen ve birbirinin kopyası olmayan doğru, anlamlı çözüm yollarının ya da fikirlerin sayısı ile ölçülür (Levenson, 2022). Esneklik bileşeni birbirinden farklı birçok çözüm üretmek anlamına gelmektedir (Silver, 1997). Odağı değiştirip farklı stratejiler bulmak, farklı gösterimler kullanmak, matematiğin farklı alanlarını ilişkilendirmek ise esnekliğin göstergesidir (Leikin, 2009). Silver (1997) orijinallik için yeni, sıra dışı çözüm ifadesini kullanmaktadır. Orijinallik, esneklik ve akıcılıktan farklılaşmaktadır çünkü akıcılık

ve esneklik için matematiksel bilgi gerekmekteyken, yaratıcılık ile orijinallik arasındaki ilişkinin daha yüksek olduğu görülmüştür (Leikin & Lev, 2013). Matematiksel öğretimde, çözümlerin doğruluğu dikkate alınırken esneklik ve akıcılığın gelişmesi sağlanabilir fakat doğru çözümlerin sayısındaki artış orijinallik için gerekli değildir (Leikin & Lev, 2013). Diğer taraftan, matematiksel bir probleme çözüm bulurken yaratıcı düşüncenin göstergesi olarak yaratıcılığın alt boyutlarından olan akıcılık yerine esneklik daha çok tercih edilir çünkü esneklik birbirinden farklı çözümler bulmaya odaklanır dolayısıyla matematik etkinliklerinde ıraksak ürün etkinlikleri daha çok esneklik ve orijinallikle bağdaştırılır (Haylock, 1997).

Matematiksel Yaratıcılığın Gelişimi

Ervynck (1991) matematiksel yaratıcılığın gelişmesini üç aşamayla anlatmıştır. Araştırmacı ilk aşamayı, Aşama 0 (Ön teknik aşaması), gerçek matematik etkinliğinden önce matematiğin teorik yapısını bilmeden matematiksel prosedürlerin ve kuralların pratik uygulaması olarak tanımlamıştır. Aşama 1'de (Algoritmik etkinlik) hesaplama yapmak için prosedürler kullanılırken, Aşama 2'de (Yaratıcı, kavramsal, yapıcı etkinlikler) gerçek yaratıcılık ortaya çıkar ve bu aşamada teorilerin geliştirilmesi mümkündür (Ervynck, 1991).

Matematiksel Yaratıcılığın Desteklenmesi Kuramsal Temeli

Matematik mantığa ve yaratıcılığa dayanır (Idris & Nor, 2010). İleri düzey matematiksel düşünmede yaratıcılığın rolü çok büyüktür (Ervynck, 1991; Mann, 2006). Bir matematikçi yeni bir görev ile karşılaştığında ilk olarak rastgele denemeler yapar ardından bu denemeler yavaş yavaş mümkün olabilecek çözümlere dönüşür dolayısıyla matematik yapmak için yaratıcı bir performans gereklidir (Pehkonen, 1997). Matematiksel yaratıcılık matematiğin bir bütün olarak genişlemesini sağlamasına rağmen (Sriraman, 2009) okullarda matematiğin bu yönünü deneyimlemek için öğrencilere çok az imkân tanınmaktadır (Silver, 1997). Oysaki Leikin' e (2009) göre matematiksel yaratıcılığın desteklenmesinde en önemli etken okullardaki matematik eğitimidir. Okullara ek olarak, ilkokul ve ortaokul seviyesinde matematiksel yaratıcılığın önemi müfredatta veya öğretim

yöntemlerinde de vurgulanmamaktadır ama yaratıcılık matematiksel beceriler için gereklidir (Kwon ve diğerleri, 2006; Luria ve diğerleri, 2017). Ayrıca, Bahar ve Maker' e (2011) göre bazı ilkokul ve ortaokul öğretmenleri yaratıcı düşünmenin matematik alanındaki önemini fark edememektedir ama öğretmenler matematiksel yaratıcılığın gelişimini destekleyecek ortamlar tasarlamak (Shriki, 2010) ve tüm öğrencilerin matematiksel yaratıcılığını geliştirmek zorundadırlar (Sheffield, 2006). Silver'a (1997) göre yaratıcılıkla zenginleştirilmiş matematik öğretimi, öğrencilerin çözümler için farklı gösterimler yapmasına, çözüm yolu bulurken esnek, akıcı ve orijinal olmalarına katkı sağlar. Sonuç olarak, bu bölümde matematiksel yaratıcılığı desteklemede önemli rolü olan etkinlikler, öğretim yöntemleri ve öğretmen davranışları incelenmiştir.

Matematiksel Yaratıcılığı Destekleyen Etkinlikler

Matematiksel yaratıcılık sınıfta yapılan etkinliklerde yer verilmesi gereken bir beceridir çünkü yaratıcılık durağan bir beceri değil tam tersine yapılacak etkinliklerle geliştirilebilen dinamik bir beceridir (Leikin, 2009). Matematiksel yaratıcılığın desteklenmesi için kullanılan etkinliklerin yapısı çok önemlidir (Sak & Maker, 2005). Açık uçlu matematik etkinlikleri öğrencilerin etkinliği yaparken ıraksak düşünme becerisini kullanmasını sağlar ve öğrencilerin yaratıcı düşünme becerisini geliştirir (Hylock, 1997; Leikin & Lev, 2013; Mann, 2006).

Sheffield (2006) matematiksel yaratıcılığı geliştirecek olan etkinliklerin özelliklerini aşağıdaki gibi sıralamıştır;

1. Öğrencilerin basit olan kavramları bile derin bir şekilde düşünmelerini gerektirecek şekilde olmalıdır.

2. Tüm öğrenciler için bir giriş noktasına sahip olmalı, aynı zamanda en iyi öğrenciyi bile zorlayacak özellikleri olmalıdır.

3. Öğrencilerin önceden bildikleri inşa etmelerini ve daha önce bilmedikleri yeni kavramları keşfetmelerini sağlamalıdır.

4. Temel standartlarla denenecek olanı ilişkilendirmelidir.

5. Öğrencilerin fikirlerini ilgili yeni alanlara yansıtmasına, keşfetmesine, genişletmesine imkân vermelidir.

6. Öğrencilerin yeteneklerin çeşitli yollarla örneğin geometriyle, grafiklerle, cebirle, sayıları kullanarak, sözel ifadelerle göstermelerine imkân sağlamalıdır.

7. Öğrencilerin sorgulama, gerekçelendirme, diğer alanlarla bağlantı kurma, iletişim kurma, problem çözme gibi becerilerini kullanmasını sağlayacak nitelikte olmalıdır.

8. Etkinlikler, hesap makinesi, bilgisayar gibi teknoloji araçlarını, matematiksel modelleri, manipülatifleri kullanmayı gerektirmelidir.

9. Öğrencilerin bireysel düşünmesine, problem çözmesine aynı zamanda grupça keşifler yapılmasına zaman vermelidir.

10. İlgi çekici olmalı ve öğrencilerin aktif şekilde dahil olmasını sağlamalıdır.

11. Tek doğru cevap yerine ya da tek bir çözüm yolu yerine farklı çözümler ya da cevaplar verilebilecek nitelikte olmalıdır.

12. Öğrencileri cevapları sorgulamaya cesaretlendirmeli ve derin matematiksel anlamı geliştirmelidir.

DISCOVER Problem Matrisi

Maker ve Schiever (2005) tarafından problemleri değerlendirmek amacıyla DISCOVER Problem matrisi (DPM) geliştirilmiştir. Bu araştırmada da katılımcının sunduğu problemleri değerlendirmek amacıyla kullanılacak olan matris problem durumu, yöntem, çözüm olmak üzere üç kategoriyi ele almaktadır (Maker & Schiever, 2005). Problemin açıkça anlaşılmasını öğretmen ve öğrencilere göre değerlendiren kategori problem durumu, öğretmen ve öğrenci tarafından çözüm yönteminin net olması ya da olmaması yöntem, problemin sonucunun tek olması ya da değişkenlik göstermesini ele alan kategori çözüm

olarak adlandırılmaktadır (Maker & Schiever, 2005). Problemler bu özelliklere göre altıya ayrılmıştır. Aşağıdaki tabloda kategoriler ve problem türleri sunulmuştur.

Tablo 1

Problemlerin DISCOVER Problem Matrisine Göre Sınıflandırılması

Problem Türü	Problem		Yöntem		Çözüm	
	Sunan (Öğretmen)	Çözen (Öğrenci)	Sunan (Öğretmen)	Çözen (Öğrenci)	Sunan (Öğretmen)	Çözen (Öğrenci)
I	Bilinen	Bilinen	Tek	Bilinen	Tek	Bilinmeyen
II	Bilinen	Bilinen	Tek	Bilinmeyen	Tek	Bilinmeyen
III	Bilinen	Bilinen	Değişen	Bilinmeyen	Tek	Bilinmeyen
IV	Bilinen	Bilinen	Değişen	Bilinmeyen	Değişen	Bilinmeyen
V	Bilinen	Bilinen	Bilinmeyen	Bilinmeyen	Bilinmeyen	Bilinmeyen
VI	Bilinmeyen	Bilinmeyen	Bilinmeyen	Bilinmeyen	Bilinmeyen	Bilinmeyen

Maker ve Schiever' dan (2005) uyarlanmıştır.

Tablo 1 incelendiğinde problem türü I'den problem türü VI'ya doğru bilinmeyen sayısının arttığı görülmektedir, problem türü I iyi yapılandırılmış problem olarak ele alındığında problem türü VI iyi yapılandırılmamış problem olarak düşünülebilir (Güçyeter, 2009). İyi yapılandırılmamış problemler, açık uçlu problem olarak ele alınabilir ve açık uçlu problemler öğrencilerin matematiksel yaratıcılığını desteklemede gereklidir (Şengil-Akar, 2017). Aşağıda problem türleri detaylı şekilde açıklanmıştır.

Problemler Türü I. Bu düzeyde problem ifadesi hem problemi sunan hem de çözen için açıktır. Çözüm yolu tek olup problemi sunan ve çözen için de belirgindir, çözüm adını verdiğimiz problemin sonucunu ise problemi sunan bilmekte ama çözen bilmemektedir.

Problemler Türü II. Bu düzeyin problem türü I'den tek farkı problemi çözenin çözüm yolunu bilmemesidir. Diğer özellikler bakımından problem türü I ile aynı özelliklere sahiptir.

Problemler Türü III. Problem türü II de sadece bir çözüm yolu varken III düzeyinde bir problemin birden fazla çözümü bulunmaktadır. Çözüm yolları problemi sunan tarafından bilinmektedir. Diğer özellikler bakımından problem türü II ile aynı özelliklere sahiptir.

Problemler Türü IV. Bu düzeyde problem türü III' ten farklı olarak problemin cevabı da değişkenlik göstermektedir, problemin birden fazla çözüm yolu ve doğru cevabı vardır.

Problemi sunan bu çözüm yollarından ve sonuçlardan birkaçını bilmektedir. Diğer özellikler bakımından problem türü III ile aynı özelliklere sahiptir.

Problemler Türü V. İlk dört problem türünde olduğu gibi problem ifadesi bilinmektedir fakat çözüm yöntemi ve sonuç problemi sunan tarafından da çözen tarafından da bilinmemektedir. Problemin birden fazla doğru çözüm yöntemi ve doğru sonuçları vardır.

Problemler Türü VI. En üst düzeyde yer alan problem türü VI 'da problemin varlığı dahi bilinmemektedir. Problem çözücü önce problemi tanımlamalı ardından çözüm yolu keşfetmelidir. Bu problem türlerinde bulunabilecek çözüm yolu ve cevabı sınırsızdır.

Şengil-Akar'a (2017) göre DPM' de yer alan problem durumu, yöntem ve çözüm için ne kadar belirsizlik söz konusu ise bir problemin o derecede matematiksel yaratıcılığı destekleyebileceği söylenebilir. Ayrıca Güçyeter'e (2009) göre problem türü IV, V, VI öğrencilerin yaratıcılığını daha çok geliştirmektedir.

Matematiksel Yaratıcılığı Destekleyen Problem Çözme ve Problem Kurma Etkinlikleri

Problem kurma ve problem çözme matematik alanının merkezinde, matematiksel düşünmenin doğasında yer almaktadır (Silver, 1994). Hylock'a (1997) göre, açık uçlu ve ıraksak ürün ortaya koymayı sağlayan etkinlikler üç kategoriye ayrılır; bunlar problem çözme, problem kurma ve yeniden tanımlamadır. Problem çözme etkinliklerinde öğrencilerin üretebildiği kadar çok çözüm üretmesi beklenirken, problem kurma etkinliklerinde öğrencilerin yazabildikleri kadar çok ilginç sorular yazmaları istenir. Yeniden tanımlama etkinliklerinde ise matematiksel bir durumu tekrardan betimlemeleri istenmektedir. Tüm öğrencilerinin matematiksel yaratıcılığının geliştirilmesi için problem çözme ve problem kurma etkinlikleri temel araçlar olarak kullanılabilir (Biçer, 2021; Pehkonen, 1997; Sheffield, 2006). Problem çözme matematiksel yaratıcılığı geliştirmektedir fakat sadece bu yöntemi kullanmak yeterli değildir dolayısıyla problem çözmeyle birlikte problem kurma etkinliklerine de yer vermek gerekmektedir (Balka, 1974; Sheffield, 2006; Silver, 1997).

Matematiksel Yaratıcılığı Destekleyen Problem Çözme Etkinlikleri. Pehkonen (1997) problem çözmenin faydalarını dört kategoriye ayırmıştır;

1. Problem çözme bilişsel becerileri geliştirir.

2. Problem çözme yaratıcılığı geliştirir.

3. Problem çözme matematiksel uygulama süreçlerinin bir parçasıdır.

4. Problem çözme matematiği öğrenmek için öğrencileri motive eder.

Görüldüğü gibi problem çözmenin faydalarından biri de yaratıcılığı desteklemesidir. Öğretmenler sınıfta açık uçlu problem çözme etkinliklerini uygulaması zor olarak görmektedir (Silver, 1997). Oysaki problem çözme etkinlikleri matematiksel yaratıcılığı geliştirmek için kullanılacak etkinliklerin en başında gelmektedir (Biçer, 2021; Chamberlin & Moon, 2005; Haylock, 1997; Pehkonen, 1997; Sheffield, 2006; Sriraman, 2005). Matematiksel yaratıcılık için sınıfta uygulanan problem çözme etkinliklerinin özellikleri de önemlidir (Kwon ve diğerleri, 2006; Leikin, 2009). Matematiksel yaratıcılığı geliştirmek için problem çözme etkinliklerinin birden fazla çözüm yolu bulmaya teşvik etmesi gerekir (Kwon ve diğerleri, 2006; Leikin, 2009; Sak & Maker, 2005; Sheffield, 2006) çünkü birçok yol kullanarak matematik problemlerini çözme matematiksel yaratıcılıkla yakından ilişkilidir (Ervynck, 1991; Silver, 1997). Ayrıca, Sak ve Maker' e (2005) göre matematiksel yaratıcılığın geliştirilmesi için açık uçlu, birçok cevabı olan, öğrencileri zorlayabilecek, çözüme kolayca ulaşılmayan problemlerin sınıfa getirilmesi gerekmektedir çünkü zengin içerikli açık uçlu problemler öğrencilerin problemi farklı şekillerde yorumlamasına ve bu farklı yorumlar sayesinde çeşitli çözüm yolları bulmalarını sağlamaktadır (Silver, 1994).

Problem çözme etkinliklerinden olan çoklu çözüm etkinlikleri öğrencilerin bir matematik problemini farklı yollardan çözmesini gerektiren etkinliklerdir (Leikin & Lev, 2013). Çoklu çözüm etkinlikleri matematiksel yaratıcılığı desteklemek için kullanılacak etkinlikler arasında sayılabilir (Leikin, 2009). Öğrencilerin çoklu çözümler üretmesini desteklemek farklı gösterim yolları kullanmalarını ve stratejik esnekliği geliştirir (Silver,

1997), ayrıca farklı matematiksel teoremlerden yararlanmalarını sağlayabilir (Leikin & Lev, 2013).

Derslerde problem çözme etkinlikleri yaparken öğretmenlerin amacı öğrencilere yeni çözüm yöntemi, stratejisi öğretmek değil, kendi stratejilerini bulmalarını sağlamak olmalıdır (Pehkonen, 1997). Ayrıca, öğretmenler bir problemi diğer problemlere sıçrama tahtası olarak kullanmalı, öğrencilere problemleri sunmadan önce meslektaşlarıyla problem için üretilebilecek çözüm yollarını, genellemeleri, örüntüleri tartışmalılardır (Sheffield, 2006). Öğretmenlerin yaratıcılığı geliştirmek için soracakları açık uçlu problemlerin düzeyi, öğrencilerin becerilerine uygun olmalıdır çünkü öğrenciler başarı duygusunu tattıklarında problem çözmeye daha istekli yaklaşmaktadırlar (Pehkonen, 1997).

Matematiksel Yaratıcılığı Destekleyen Model Oluşturma Etkinlikleri

Model Oluşturma Etkinlikleri karmaşık problemleri çözmek için öğrencileri matematiksel modeller yaratmaya yönlendiren etkinliklerdir (Chamberlin & Moon, 2005). Model Oluşturma Etkinlikleri dört aşamadan oluşmaktadır, birinci aşama probleme ilişkin verilen metni okuma, ikinci aşama problem anlaşılması için metindeki bağlama yönelik soruları cevaplama, üçüncü aşama elde edilen verilerin grafik, tablo gibi farklı formlarda gösterme, son aşama ise problemi çözme aşamasıdır, dördüncü aşama yaratıcılığın en fazla görüldüğü aşamadır (Chamberlin & Moon, 2005). Model Oluşturma Etkinlikleri'nin önemli bir özelliği öğrenciler problemi çözdükten sonra oluşturdukları modelleri sonraki durumlara genellemelerini istemesidir (Chamberlin & Moon, 2005). Model Oluşturma Etkinlikleri öğrencileri disiplinler arası rutin olmayan problemleri çözmeye teşvik eder ve matematik alanında öğrencilerin yaratıcılığının gelişmesini sağlar (Chamberlin & Moon, 2005). Yaratıcılık, Model Oluşturma Etkinlikleri'nin kalbidir ve öğrencilerin matematikteki başarısında önemli bir role sahiptir (Chamberlin & Moon, 2005).

Matematiksel Yaratıcılığı Destekleyen Modelleme ve İlişkilendirme Etkinlikleri

Modelleme etkinliklerinin açık uçlu olması, problem durumun, çözüm yöntemlerinin ve sonucunun belirsiz olması onların problem türü IV, V veya VI. düzeyde olduklarını gösterir (Şengil-Akar, 2017). Dolayısıyla, matematiksel yaratıcılığı desteklemede kullanılacak başka bir etkinlik türü ise modelleme etkinlikleridir (Biçer, 2021; Şengil-Akar, 2017).

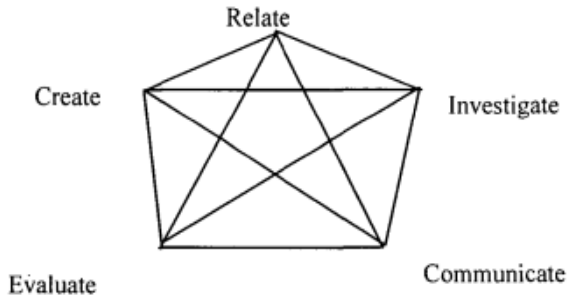
Matematiksel yaratıcılığı desteklemek için sınıfta kullanılan etkinlikler, matematik ile farklı disiplinler arasında ve matematiğin farklı konuları arasında ilişkilendirme yapmayı gerektirir özellikte olmalıdır (Leikin, 2009) ayrıca, etkinliklerin farklı gösterimleri bağdaştırır nitelikte olması gerekmektedir (Kwon ve diğerleri, 2006; Leikin, 2009).

Matematiksel Yaratıcılığı Destekleyen Öğretmen Davranışları

Matematiksel yaratıcılığın desteklenmesinde öğretmen önemli rol oynamaktadır çünkü yaratıcılığı desteklemede isteksiz bir öğretmenin öğrencilerinin böyle bir davranışı göstermesi zordur (Mann, 2006). Sheffield'e (2006) göre matematiksel yaratıcılığı desteklemek için öğretmenlerin, öğrencilerin fikirlerini dikkatli bir şekilde dinlemeleri, fikirlerini savunmaları ve açıklamaları için sorular sormaları, derse katılım için onları izlemeleri ve cesaretlendirmeleri gerekmektedir. Öğretmenlerin öğrencilerle etkileşimde olması ve daha öğrenci merkezli davranmaları yaratıcılığı iyi yönde etkiler (Idris & Nor, 2010). Ayrıca, matematiksel yaratıcılığı geliştirmek için öğretmenlerin sınıfta öğrencilerin sorgulama yapabilecekleri, kendi kararlarını verebilecekleri ve eleştirel düşünecekleri ortamlar oluşturmaları gerekmektedir (Sheffield, 2006). Sheffield' e (2006) göre öğrencilere matematik öğretilirken sadece prosedürler ve kavramlar verilmemeli aynı zamanda yeni kavramları keşfetmeleri sağlanmalıdır. Sheffield (2006) öğrencileri yaratıcı bir matematikçi gibi düşündürmeye cesaretlendirmek için öğretmenlerin dikkate alması gereken aşağıdaki şemayı oluşturmuştur.

Şekil 1

Öğrencileri Yaratıcı Düşünmeye Cesaretlendiren Davranışlar



(Sheffield, 2006)

Şekil 1'e göre;

• Öğrenciler diğer problemlerle çözdüğü problem arasında ilişki kurmalıdır.

• Derin bir şekilde düşünerek problemi araştırmalıdır.

• Bulduklarını değerlendirmelidir.

• Sonuçlar arasında ilişki kurmalıdır.

• Keşfetmek için yeni sorular yaratmalıdır.

Bunlara ek olarak öğrencileri matematik öğrenmek için motive etmek, matematik kaygısını azaltır ve matematiksel yaratıcılığı geliştirmeyi kolaylaştırır (Idris & Nor, 2010). Ayrıca, öğrencilerin matematiksel yaratıcılık için meraklarının uyandırılmasına ihtiyaçları vardır (Idris & Nor, 2010).

Matematiksel Yaratıcılığı Destekleyen Materyaller ve Araçlar

Matematiksel yaratıcılığı geliştirmek için araçların, materyallerin üretilmesi oldukça önemlidir (Leikin, 2009). Öğrencilerin manipülatifler gibi somut materyallerle zaman geçirerek öğrenmelerini sağlamak öğrencilerin kavramları yapılandırmasına destek olduğu gibi aynı zamanda öğrencilerin yaratıcılıklarını ortaya koymalarını sağlar (Zhang, 2003). Siew ve Chong'a (2014) göre el ile yapılan keşfetme aktiviteleri öğrencilerin düşüncelerini, yaratıcılıklarını ve özgünlüklerini ortaya çıkarmayı destekler. Örneğin, tangram etkinlikleri öğrencilerin yaratıcı düşünmesine imkân sağlamaktadır ve van Hiele'nin geometrik

düşüncenin gelişimine yönelik yaklaşımı ile hazırlanmış tangram etkinlikleri geometri derslerinde yaratıcılığı desteklemektedir (Siew & Chong, 2014).

Somut materyallere ek olarak, gelişmekte olan teknoloji öğrencilerin matematiksel bilgi ve yaratıcılıkları için gerekli ve avantajlı bir durumdur (Idris & Nor, 2010). Öğrenme sürecinde öğrencinin aktif olması gerekir ama kullanılan birçok öğretim yöntemi öğrencileri pasif kılar, teknoloji öğrencilerin öğrenme deneyiminde bağlamı zenginleştirir, çeşitlendirir, esneklik sağlar, öğrencilerin özgüvenli bir rol üstlenmelerine neden olur ve teknolojinin bu etkileri matematiksel yaratıcılığın gelişimine katkı sağlar (Idris & Nor, 2010). Ayrıca teknolojinin bir parçası olan bilgisayarlar anlaşılması zor olan matematiksel kavramların görselleştirilmesinde ve matematiksel yaratıcılığın desteklenmesinde öğretmenlere yardımcı olan araçlardır (Idris & Nor, 2010). Hesap makinesi, uygulama araçları gibi teknolojik aletler de becerikli bir öğretmenin rehberliğinde zengin matematiksel öğrenme ortamı sağlar ve bu ortamlar öğrencileri çeşitli deneyimlere teşvik eder böylece öğrencilerin matematiksel yaratıcılığı desteklenir (Idris & Nor, 2010). Görüldüğü gibi, matematik öğretimine teknolojiyi entegre etmek yaratıcılık üzerinde etkilidir (Idris & Nor, 2010).

Matematiksel Yaratıcılığı Destekleyen Öğretim Yöntemleri

Matematiksel yaratıcılığı destekleyen yöntemlerden biri sorgulama temelli öğretim yöntemidir (Silver, 1997). Ayrıca, sınıfta işbirlikçi bir ortamın oluşturulması matematiksel yaratıcılığın gelişiminde önemli bir faktördür (Sriraman, 2009) fakat Levenson' a (2011) göre matematik öğretiminde grup yaratıcılığına yönelik farklı yaklaşımlar vardır, bazı görüşlerde grup yaratıcılığı yeni bir ürün ortaya atmak için gerekli olarak görülmemekteyken bazı görüşler farklı geçmişleri, farklı algıları olan bireyleri bir araya getirdiği için farklı bakış açılarına katkı sağlayabileceğini savunmaktadır. Öğrenciler grupça ya da bireysel olarak bir probleme yalnızca tek çözüm bulabilirler fakat alternatif çözümleri sınıfça tartışmak öğrencilerin farklı çözümleri fark etmesini sağlar böylece ilerde çözülecek problemlere daha esnek şekilde yaklaşırlar (Silver, 1997). Grup yaratıcılığında önemli olan faktörlerden biri

öğretmenin rolüdür, öğretmenler sınıf tartışmalarını kolaylaştırarak yaratıcılık sürecini yapılandırmalıdır (Levenson, 2011).

Matematiksel Yaratıcılığın Engellenmesi Kuramsal Temeli

Sınıfta yaratıcılığı geliştirmekten kaçınmak, matematiğin sadece ezberlenmesi gereken bir dizi beceri ve kural olduğu izlenimini uyandırır (Shriki, 2010) dolayısıyla öğrencilere sürekli algoritmalar ve kurallar üzerine vurgu yapmak yaratıcılığın engellenmesine yol açmaktadır (Pehkonen, 1997). Kuralların ezberlenmesine ek olarak, çoktan seçmeli sorular öğrencilerin bir düşünce kalıbını benimseyip bunun dışına çıkmamalarına neden olur (Sternberg & Williams, 1996). Bu sebeple, cevabına önceden karar verilmiş, kapalı uçlu soruların kullanıldığı geleneksel öğretim yöntemi matematik öğrenmede yeterli değildir, bu şekilde öğretim yapan okullarda öğrenciler hesaplama becerilerini edinmekte fakat matematik için gerekli anlamlı yolları fark edememektedirler (Mann, 2006) çünkü geleneksel sınıf ortamlarında öğrenciler problem çözmeyi adım adım öğrenir ve bu öğrencilerin yaratıcı düşünmelerini engellemektedir (Sriraman, 2005). Buna rağmen müfredatta, test kitaplarında ya da öğretmenler tarafından geleneksel çözüm yolları verilirken, geleneksel olmayan çözümlere odaklanılmamaktadır (Leikin & Lev, 2013) ve problem çözmenin özünü fark etmeden kural temelli uygulamalar yapılması matematiksel yaratıcılığın gelişmesi engellenmiş olur (Mann, 2006). Ayrıca, okullarda çözümlerin hızlı ve doğru yapılmasının vurgulanması da yaratıcılığın desteklenmesini olumsuz yönde etkilemektedir (Mann, 2006). Öğretmenler yanlış cevaplarla ilgilenmediklerinde matematik doğru ve yanlış olarak ikiye ayrılır mesajı verirler ve bu yaratıcılığın gelişmesini engellemektedir (Balka, 1974).

Özetlemek gerekirse, kuralların ezberlendiği, geleneksel yöntemlerin kullanıldığı sınıf ortamlarında matematiksel yaratıcılık engellenmekteyken (Mann, 2006; Sriraman, 2005), açık uçlu problem çözme ve problem kurma etkinliklerinin (Balka, 1974; Biçer, 2021; Pehkonen, 1997; Sheffield, 2006; Silver, 1997), modelleme etkinliklerinin (Biçer, 2021;

Şengil-Akar, 2017), öğrenci merkezli yöntemlerin (Idris & Nor, 2010) kullanıldığı sınıf ortamlarında matematiksel yaratıcılık desteklenmektedir.

Genel Yaratıcılığın Desteklenmesine Yönelik Yapılan Araştırmalar

İlgili araştırmalar bölümünde, ilk olarak bu araştırmada da kullanılan YÖD İndeksine yönelik yapılan çalışmalara değinmek gerekmektedir. Akar (2014) tarafından yapılan çalışmada "Yaratıcılığa Teşvik Edici Öğretmen Davranışları İndeksini" Türkçeye uyarlamak amaçlanmıştır. Ölçek, Soh (2000) tarafından geliştirilmiştir. Ölçekteki alt boyutlar "bağımsızlık, entegrasyon, motivasyon, yargılama, esneklik, değerlendirme, sorgulama, fırsatlar, hayal kırıklığı" olarak ifade edilmiştir. Araştırmada iki farklı katılımcı grubu vardır, bunlardan ilki dil eşdeğerliği için destek alınan sekiz uzmandan oluşmaktadır. Diğer grup, ölçeğin güvenirlik ve geçerliğini test etmek için yüz doksan iki öğretmenden oluşmaktadır. Öncelikle, ölçeğin dil eşdeğerliği sağlanmış ardından öğretmenlere uygulanmıştır. Uygulama sonrası analiz edilen veriler sonucunda, Cronbach'ın Alpha güvenirlik katsayısı 0,95 olarak bulunmuştur. Çalışmanın sonunda, Türkçeye çevrilen ölçeğin geçerli ve güvenilir bir ölçek olduğu sonucuna varılmıştır.

Yaratıcılığın desteklenmesine yönelik araştırmalar incelendiğinde, çalışmaların okul öncesi ve ilkokul düzeyinde yoğunlaştığı, ortaokul düzeyinde sınırlı kaldığı görülmektedir. Sınıf öğretmenleriyle çalışan Batdal-Karaduman ve Çiftçi (2018) araştırmasında öğretmenlerin yaratıcılığı destekleme düzeylerini ve farklı değişkenlerle ilişkisini ortaya koymayı amaçlamıştır. Bu amaçla, Soh (2000) tarafından geliştirilen "Yaratıcılığı Destekleyen Öğretmen İndeksi Ölçeği" seksen sınıf öğretmenine uygulanmıştır. Elde edilen veriler ışığında, sınıf öğretmenlerinin yüksek seviyede yaratıcılığı destekleyen davranışlara sahip olduğu görülmüştür. Ayrıca, öğretmenlerin yaratıcılığı desteklemek için en sık hayal kırıklığıyla baş edip, öğrenciyi cesaretlendirme davranışına başvurdukları görülmüştür. Araştırma sonucunda, öğretmenlerin yaratıcılığı destekleyen davranışlara sahip olma seviyeleri ile mezun oldukları okul arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür.

Yıldız ve Baltacı (2018) tarafından yapılan araştırmanın amacı, kolejde çalışan ortaokul matematik öğretmenleri ile devlet okullarında çalışan ortaokul matematik öğretmenleri arasında yaratıcılığı destekleme düzeyi bakımından bir fark olup olmadığını tespit etmektir. Bu amaçla araştırmada iki yüz yirmi beşi devlette çalışan, yüz kırk beşi kolejde çalışan üç yüz yetmiş öğretmene YÖD İndeksi uygulanmıştır. Araştırmanın sonunda, ölçeğin alt boyutları olan "esneklik, değerlendirme, sorgulama, fırsat verme ve hayal kırıklığı" bakımından kolejde çalışan öğretmenlerin yüksek seviyede destekleyici olduğu, devlet okullarında çalışan öğretmenlerin orta seviyede yaratıcılığı destekleyici olduğu görülmüştür. Bağımsızlık ve bütünleştirme alt boyutlarında ise öğretmenler arasında anlamlı bir fark olmadığı ortaya konulmuştur.

İlhan (2016) tarafından yapılan araştırmanın amacı, ilköğretim düzeyinde çalışmakta olan öğretmenlerin yaratıcılığı destekleyici davranışlarını ve disiplin stillerini incelemek, bu iki değişken arasındaki ilişkiyi tespit etmek ve bu iki değişkenin diğer faktörlerden nasıl etkilendiğini belirlemektir. Bu amaçla, dört yüz kırk bir sınıf öğretmenine "Öğretmen Disiplin Stilleri Envanteri" ve "YÖD İndeksi" uygulanmıştır. Araştırmanın sonunda, diğer araştırmalarda (Batdal-Karaduman & Çiftçi, 2018; Yıldız & Baltacı, 2018) olduğu gibi hayal kırıklığı alt boyutunda öğretmenlerin en yüksek ortalamaya sahip olduğu görülmüştür. Ayrıca, katılımcıların kullandığı disiplin stillerinin, yaratıcılığı destekleyici davranışlarını pozitif yönde anlamlı yordadığı tespit edilmiştir.

İlkokul düzeyinde Pehlivan (2019) tarafından yapılan çalışmada sınıf öğretmenlerin yaratıcılık düzeylerini ve yaratıcılığı destekleme düzeylerini belirlemek amaçlanmıştır, bu iki değişken arasındaki ilişki incelenmiştir. Ayrıca, yaş, tecrübe, eğitim seviyesi, yaratıcılığa dair aldığı bir eğitim ve sosyal medya kullanma süresi gibi değişkenler ile katılımcıların yaratıcılık düzeyleri ve yaratıcılığı destekleme düzeyleri arasındaki ilişkiyi araştırmak amaçlanmıştır. Bu doğrultuda, üç yüz yirmi yedi sınıf öğretmenine "Öğretmen Yaratıcılığı Ölçeği "ve "Yaratıcılığı Destekleyen İlköğretim Öğretmenleri İndeksi Ölçeği" uygulanmıştır. Elde edilen bulgularda, öğretmenlerin yaratıcılık düzeyleri ile yaratıcılığı destekleyen

davranışları gösterme düzeyleri arasında orta düzeyde pozitif bir ilişki olduğu görülmüştür. Bununla beraber, sınıf öğretmenlerinin yaratıcılığı destekleyici davranışları sergileme düzeyleri ile tecrübe, sınıfın mevcudu, meslekten memnun olma seviyesi değişkenleri arasında anlamlı farklılık olduğu görülmüştür.

Özel ve Bayındır (2015) öğretmenlerin yaratıcılığı geliştiren davranışlarını incelemeyi amaçlamışlardır. Bunun için, araştırmacılar tarafından geliştirilen anket yüz yirmi beş sınıf öğretmenine uygulanmıştır. Anket öğretimsel davranışlara odaklanıp, tek boyutludur ve analitik düşünme, problem çözme, yaratıcı düşünme gibi kavramlara odaklanmıştır. Elde edilen veriler ışığında, katılımcıların %60'ının yaratıcılığı destekleyen davranışlarla ders işlediklerini belirttikleri görülmüştür. Katılımcıların %4'ü ise yaratıcılığı destekleyen davranışlar sergilemediklerini belirtmiştir. Buna ek olarak, on altı yıldan daha fazla öğretmenlik yapmış katılımcılarla, beş yıl ve daha az kıdeme sahip olan öğretmenler arasında yaratıcılığı destekleyen davranış bakımdan anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Oysaki Pehlivan (2019) öğretmenlerin kıdemi ile yaratıcılığı destekleyen davranışları arasında anlamlı bir fark olduğunu görmüştür, bu bakımdan araştırmaların sonuçları örtüşmemektedir.

Okul öncesi düzeyinde yapılan araştırmalara baktığımızda, Özkan (2016) yaptığı araştırmada akıcılık, esneklik, elabrasyon ve orijinallik alt boyutları bakımından öğrencilerin yaratıcılık düzeylerini belirlemeyi ve öğretmenlerin yaratıcılık gelişimine yönelik yaptığı uygulamalar ve görüşlerini incelemeyi amaçlamaktadır. Bu amaçla, öğrencilerin yaratıcılık seviyelerini belirlemek için yüz öğrenciye "Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Şekil A Formu" uygulanmış ve yaratıcılığın gelişimine yönelik öğretmenlerin görüşlerini ve uygulamalarını belirlemek için on beş okul öncesi öğretmenine "Yaratıcılık Gelişimi ve Uygulamaları Öğretmen Görüşme Formu" uygulanmıştır. Öğrencilerden elde edilen veriler nicel verileri oluştururken, öğretmenlerden elde edilen veriler nitel verileri oluşturmuştur. Araştırmanın sonunda, öğrencilerin akıcılık ve elabrasyon alt boyutlarında iyi, orijinallik ve esneklik alt boyutunda orta sevide oldukları tespit edilmiştir. Bunlara ek olarak öğretmenler yaratıcılığı

destekleyici uygulamalar yapmak için birden fazla öğretim yöntem ve tekniğine başvurmak gerektiğini ifade etmişler; drama, gezi, soru cevap, beyin fırtınası gibi yöntemlerin yaratıcılığı geliştireceğini belirtmişlerdir.

Yuvacı (2017) tarafından yapılan araştırmanın amacı, öğretmenlerin yaratıcılık düzeylerinin altı yaşındaki çocuklarının yaratıcılığının gelişiminde ne kadar etkisi olduğunu araştırmak, “Hibrit Yaratıcılık Testi” Türkçe çevirisini yapmak, “Okul Öncesi Yaratıcı Sınıf Ortamı Ölçeğini” geliştirmek, sınıf ortamlarıyla öğrenci ve öğretmen yaratıcılığı ilişkini incelemektir. Bu doğrultuda, altı yaşındaki üç yüz elli yedi çocuk ve onların öğretmenleri olan elli bir okul öncesi öğretmeniyle çalışılmıştır. Öncelikle ölçekler veri toplamak uygun hale dönüştürülmüş, geçerlik güvenirlik çalışmaları yapılmıştır. Ardından, öğretmenlere “Yaratıcı Sınıf Ortamı Ölçeği”, çocuklara “Hibrit Yaratıcılık Testi” uygulanmıştır. Verilerin analizi sonucu, katılımcı çocukların yaratıcılık seviyelerinin orta düzeyde olduğu görülmüştür. Elde edilen bu bulgu, yaratıcılığın esneklik ve orijinallik bileşenleri bakımından Özkan’ın (2016) elde ettiği sonuç ile örtüşmektedir. Ayrıca, sınıf ortamlarının yüksek düzeyde yaratıcı olduğu fakat bu durumun öğretmenin tecrübesiyle, sınıf mevcuduyla, okulun türüyle ilişkili olmadığı tespit edilmiştir. Sınıf ortamının yaratıcılık seviyesi ile öğretmenlerin yaratıcılıkları arasında bir ilişki olmadığı saptanmıştır.

Yalçın ve Yıldız-Çiçekler (2021) tarafından yapılan çalışmada “Öğretimde Yaratıcılık Ölçeğinin” Türkçeye uyarlanması amaçlanmıştır. “Öğretimde Yaratıcılık Ölçeği” Rubenstein, McCoach ve Siegle (2013) tarafından geliştirilmiştir. Ölçeğin dört alt boyutu vardır bunlar; “öğretmen öz-yeterliği, çevresel teşvik, toplumsal değer, çocuk potansiyelidir.” Öğretmen öz yeterliği alt boyutu, öğretmenlerin öğrencilerin yaratıcı düşünme düzeylerini geliştirmelerine yönelik kendilerine olan inancı; çevresel teşvik, öğretmenlerin eğitim ortamlarının yaratıcılığı desteklediği ya da desteklemediğine dair görüşleri toplumsal değer, öğretmenlerin yaratıcılığı toplum için gerekli görüp görmediğine dair görüşlerini çocuk potansiyeli ise öğretmenlerin öğrencilerin yaratıcılıklarını daha iyi düzeylere çıkabileceğine dair görüşlerini ifade etmektedir. Öncelikle, ölçek üç kişiden oluşan bir çalışma grubuyla

Türkçeye çevrilmiş, eş değerliği sağlandıktan sonra geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılmıştır. Araştırmada üç yüz doksan dokuz okul öncesi öğretmeniyle çalışılmıştır. Araştırmanın sonunda, “Öğretimde Yaratıcılık Ölçeğinin” geçerli ve güvenilir bir ölçek olduğu tespit edilmiştir.

Genel yaratıcılığın desteklenmesine yönelik öğretmen davranışlarını ve algılarını ele alan alan yazın incelendiğinde yapılan araştırmaların örnekleminde sınıf öğretmenleri ve okul öncesi öğretmenlerine odaklanıldığı düşünülebilir. Katılımcıları matematik öğretmenleri olan araştırmalar matematiksel yaratıcılığa odaklanmıştır. Bu araştırmalardan bazıları aşağıda detaylı şekilde ele alınmıştır.

Matematiksel Yaratıcılığa ve Matematiksel Yaratıcılığın Desteklenmesine Yönelik Yapılan Araştırmalar

Alanyazın incelendiğinde matematiksel yaratıcılık ve geliştirilmesine yönelik yapılan araştırmaların, katılımcılara matematiksel yaratıcılığa yönelik bakış açılarını incelemek için anket uygulayan, görüşme, gözlem yapan araştırmalar, matematiksel yaratıcılığı geliştirebilecek uygulamaları deneyip sonuçları inceleyen araştırmalar ve matematiksel yaratıcığın eğitim alanındaki başka kavramlarla ilişkisini inceleyen veya problemler aracılığıyla matematiksel yaratıcılığı inceleyen araştırmalar olmak üzere üç kategoride ele alınabileceği görülmüştür. Mevcut araştırma ile en çok benzerliğe sahip olan görüşme-gözlem çalışmaları ilk olarak ele alınmaktadır.

Aziza (2018), çalışmasında bir öğretmenin sınıf içinde sorduğu sorulara, bu sorulara öğrencilerin verdiği cevaplara ve öğrencilerin matematiksel yaratıcılığına odaklanmıştır. Bu doğrultuda, yirmi yedi üçüncü sınıf öğrencisinin bulunduğu bir sınıfta matematik öğretimi sırasında öğretmen ve öğrenciler gözlemlenmiştir, altı öğrencinin derste yaptığı etkinlikler toplanmıştır. Ardından gözlemi netleştirmek ve öğrencilerin matematiksel yaratıcılıklarını incelemek için öğretmen ve altı öğrenciyle görüşmeler yapılmıştır. Yapılan gözlemde öğretmenin dersinde hem açık uçlu hem de kapalı uçlu sorular sorduğu, bu soruları

sorarken sunulardan ve bekleme süresi gibi tekniklerden yararlandığı görülmüştür. Öğretmenin sorduğu açık uçlu sorulara, özellikle neden ve nasılı içeren sorulara, öğrencilerden daha fazla ve daha farklı cevaplar geldiği fark edilmiştir. Bu cevaplar matematiksel yaratıcılık boyutlarından olan esneklik, akıcılık ve orijinallik ile ilişkilendirilmiştir. Çalışmada, açık uçlu soruların öğrencilerin matematiksel yaratıcılığını geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Levenson (2011) yaptığı araştırmada kollektif matematiksel yaratıcılığı geliştirme sürecinde öğretmenlerin rollerini, bireysel matematiksel yaratıcılık ile kollektif matematiksel yaratıcılık arasındaki ilişkiyi ve kollektif matematiksel yaratıcılık süreçlerini incelemeyi amaçlamıştır. Bu doğrultuda, ikisi beşinci sınıf biri altıncı sınıf olan üç sınıf ve bu sınıflara giren iki matematik öğretmeni gözlemlenmiştir. Her sınıf yaklaşık on kez gözlemlenmiş ve video kaydı alınmıştır. Gözlemler boyunca öğrencilerin öğretmenle, materyallerle ve diğer öğrencilerle etkileşimine odaklanılmıştır. Elde edilen verilen analiz edildiğinde, kollektif matematiksel yaratıcılıkla öğrenciyi cesaretlendirmenin aynı zamanda bireysel yaratıcılığı destekleyebileceği, öğretmenlerin hem grup lideri hem de grup üyesi olarak yaratıcılığa katkısı olacağı, sınıfa çoklu çözüm yolu olan açık uçlu sorular getirerek matematiksel yaratıcılığı geliştirebilecekleri, kollektif yaratıcılığın sınıfta özgür bir ortam oluşturduğu ve bu yolla yaratıcılığı desteklediği, öğretmenlerin bu konuda esnek olması gerektiği belirtilmiştir. Bu araştırmada, açık uçlu soruların matematiksel yaratıcılığı geliştirebileceği sonucu Aziza'nın (2018) elde ettiği sonuç ile örtüşmektedir.

Levenson (2013) tarafından yapılan başka bir çalışmada öğretmenlerden matematiksel yaratıcılığı desteklediklerini düşündüğü etkinlikler istenmiş ve bunların detaylı incelemesinin yapılması hedeflenmiştir. Araştırmada kırk üç katılımcıdan etkinlik istenmiştir ve bütün etkinlikleri en iyi temsil eden beş etkinliğe odaklanılmıştır. Katılımcılardan aynı zamanda niye bu etkinlikleri seçtiklerini açıklamaları istenmiştir. Seçilen etkinlikler, özellikler (uzunluğu, çözüm yolu sayısı) ve bilişsel beceriler kategorileriyle incelenirken, öğretmenlerin etkinlik seçme sebepleri bilişsel beceriler, duygusal durumlar ve etkinlik

özellikleri bakımından incelenmiştir. Araştırmanın bulguları öğretmenlerin etkinlikleri seçerken sadece bilişsel becerileri değil aynı zamanda duyguları ve değerleri de dikkate aldıklarını göstermektedir. Öğretmenlerin matematiksel yaratıcılığa dair ortak görüşlerinde sıra dışı bir kavram olduğu vurgulanmıştır.

Levenson (2015) matematiksel yaratıcılığı geliştiren etkinliklere odaklandığı başka bir araştırmada bir ortaokul öğretmeninin matematiksel yaratıcılığı geliştiren etkinlikleri seçme sürecini incelemiştir. Araştırmanın yöntemi durum çalışmasıdır ve yalnızca bir öğretmen ile yürütülmüştür. Katılımcı bir dönem boyunca süren on dört dersten oluşan doksan dakikalık matematik eğitiminde yaratıcılık adlı kursa katılmıştır. Bu kurs sürecinde katılımcıdan belirli haftalarda toplamda üç defa ders kitabında, test kitaplarında ya da sınıf dışı başka bir kaynakta olan matematiksel yaratıcılığı desteklediğini düşündüğü etkinlikleri seçmesi istenmiş ve bunun sebebini yazması istenmiştir. Kurs bittikten sonra, katılımcıyla yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Bu görüşmede kurs öncesi ve sonrası matematiksel yaratıcılığa dair görüşleri alınmış ve seçtiği etkinliklerin neden matematiksel yaratıcılığı desteklediğini açıklaması istenmiştir. Araştırmanın sonunda, katılımcının her etkinlik için hali hazırda bulunan kitaplardan seçtiği başka bir arayışta olmadığı görülmüştür. Buna rağmen, katılımcının matematiksel yaratıcılık üzerine aldığı kursun, bakış açısını değiştirdiği gözlemlenmiştir.

Levenson'un (2022) etkinlik seçimi ile ilgili yaptığı başka bir araştırmada, öğretmenlerin matematiksel yaratıcılığa yönelik etkinlik seçerken ortaya koydukları değeri incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma yüksek lisans eğitimi alan matematik öğretmenlerinin katıldığı "Matematik Eğitiminde Yatıcılık" adlı seçmeli derste yürütülmüştür. Araştırmaya yirmi altısı ortaöğretim, sekizi ilköğretim olmak üzere toplamda otuz dört matematik öğretmeni katılmıştır. Katılımcılara üç etkinlik verilmiş, bu etkinliklerden matematiksel yaratıcılıkla en ilişkili olanı sebeplerini açıklayarak seçmeleri istenmiştir. Veriler analiz edildiğinde öğretmenlerin etkinlik seçerken daha çok çözüm yolu olan ve daha zorlayıcı olarak düşündükleri etkinlikleri tercih ettikleri görülmüştür. Ayrıca, bazı katılımcılar

orijinalliği, esnekliği ve akıcılığı eşit şekilde içinde barındıran etkinliği seçerken, bazılarının orijinalliğin ve esnekliğin akıcılığa göre daha ağır bastığı etkinliği seçtikleri görülmüştür.

Kattou vd. (2009) tarafından yapılan araştırmada kırk yedi öğretmenin, öğrencilerin yaratıcılığını desteklemek için matematikte yaratıcı öğretmen özelliklerine ve etkinliklere yönelik görüşleri alınmıştır. Veriler analiz edildiğinde katılımcılar, matematikte yaratıcı öğretmenlerin işbirlikçi öğrenmeyi, sorgulama ile öğrenmeyi ve teknolojiyi kullanma yeteneklerinin olması gerektiğine değinmişlerdir. Ayrıca, katılımcılar açık uçlu etkinliklerin ve manipülatiflerin yaratıcılığı destekleyeceğini belirtmişlerdir. Katılımcılar, öğretmenlerin kişisel özellikleri için en fazla yaratıcılığın orijinallik ve esneklik boyutuna vurgu yapmışlardır. Bunlara ek olarak, katılımcılar matematiksel yaratıcılığı engelleyen faktörlerin kısıtlı zamanda ele alınması gereken içeriğin, süreçten çok cevap odaklı olunmasının, test kitaplarının, öğretmen eğitiminin ve öğretim materyallerinin olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmanın sonucunda, öğretmenler kendilerinin matematiksel yaratıcılığı geliştirmede önemli bir faktör olduklarını bilmelerine rağmen yaratıcılığı engelleyen etkenler arasında öğretmenlere hiçbir sorumluluk yüklemedikleri görülmüştür.

Yazgan-Sağ ve Emre-Akdoğan (2016), yaptıkları çalışmada dört tane matematik öğretmen adayının ve bu öğretmen adaylarının dersine giren bir hocanın matematiksel yaratıcılığa yönelik görüşlerini ve bu görüşler arasındaki farklılıkları ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. Bu amaçla ilk olarak dört öğretmen adayına matematiksel yaratıcılığın önemi, matematiksel yaratıcı öğrencilerin davranışları, matematiksel yaratıcılığı ortaya çıkarmak için seçilecek etkinlikler ve yaratıcı bir matematik öğretmeninin özellikleri ile ilgili sorular yöneltilmiştir. Ardından tüm katılımcıların görüşmelerde değindikleri bir ders hocası ile matematiksel yaratıcılığa yönelik görüşme yapılmıştır. Elde edilen veriler analiz edildiğinde öğretmen adaylarının matematiksel yaratıcı bir öğrencinin farklı konuları ilişkilendirdiği, bir problemi çözmek için farklı yaklaşımlar kullandığı ve matematiksel argümanları sorgulayabildikleri görüşünde oldukları ortaya çıkmıştır. Üniversite hocası ise matematiksel yaratıcı öğrencinin farklı yöntemler ile problemleri çözdüğünü ve özgün fikirler

üretmeyi sürdürdüğünü söylemiştir. Araştırmanın sonunda, öğretmen adaylarının matematiksel yaratıcılığa yönelik görüşleri çeşitlenmekteyken üniversite hocasının görüşlerinin alan yazında yapılan tanımlarla uyuştuğu görülmüştür. Bunun sebebinin öğretmen adaylarının aldıkları eğitimde matematiksel yaratıcılığa yönelik bir dersin eksikliği olduğu düşünülmektedir.

Cansız-Aktaş (2016) tarafından yapılan araştırmada lise matematik öğretmenlerinin matematikte yaratıcılık kavramına ilişkin görüşleri incelenmiştir. Araştırmada yedi matematik öğretmeniyle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmış ve öğretmenlere yaratıcılık, yaratıcı matematik öğretmenleri, yaratıcılığı destekleyen etkinlikler ve yaratıcılığın desteklenmesini engelleyen faktörlere yönelik sorular yöneltilmiştir. Araştırmanın sonucunda, öğretmenlerin yaratıcı düşünmeyi farklı bakış açısı geliştirmek olarak tanımladığı, yaratıcı matematik öğretmenlerinin özelliklerini kişisel özelliklerden ziyade mesleki yetenekler ile tanımladıkları görülmüştür. Ayrıca, matematikte yaratıcı öğrenciyi ilişkilendirme yapan, sorgulayan, problem çözen, fark yaratan olarak tanımlamışlardır. Araştırma bu bakımdan Yazgan-Sağ ve Emre-Akdoğan'ın (2016) elde ettiği sonuç ile örtüşmektedir. Bu sonuçlara ek olarak, öğretmenler matematikte yaratıcılığı desteklemek için problem çözme etkinliklerini kullandıklarını, sınıfa orijinal sorular getirerek tartışma ortamı oluşturduklarını, günlük hayat ile ilişkilendirme yaptıklarını söylemişlerdir. Öğretmenler mevcut eğitim sisteminin, toplumun, standart testlerin, öğretmenlerin eski alışkanlıklarının, sınav kaygısının, yoğun müfredatın ve zaman yetersizliğinin matematikte yaratıcılığı desteklemede engel oluşturduğunu belirtmişlerdir. Bu araştırmada matematiksel yaratıcılığı engelleyen faktörler arasında yer alan kısıtlı zaman, yoğun müfredat, standart testler kavramlarına Kattou vd.'nin (2009) çalışmasında da rastlanmıştır.

Shen ve Edwards (2017) tarafından yapılan çalışmada öğretmenlerin matematiksel yaratıcılığa ve matematiksel yaratıcılığı nasıl destekliklerine ilişkin görüşlerini incelemek amaçlanmıştır. Bu amaçla, 5-9 yaş grubunun dersine giren otuz öğretmen ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Yapılan görüşmeler sonucunda, öğretmenlerin

yaratıcılığı tanımlamada güçlü bir kapasiteye sahip oldukları görülmüştür. Öğretmenler ezbere, rutin alıştırmalara değinerek görüşlerini sınırlandırmak yerine risk alma, çoklu yaklaşım, kavramsal anlayış gibi yaratıcılığın birçok farklı yönüne değinmişlerdir. Ayrıca, yaratıcılığı desteklemek için zengin bir çevre ve farklı stratejiler gerektiğini ifade etmişlerdir. Öğretmenler yaratıcılığı desteklemek için öğrencileri risk ve sorumluluk almaya, mücadele etmeye cesaretlendirmek gerektiğini vurgulamışlardır.

Sánchez vd. (2022) yaptıkları araştırmada ortaöğretim matematik öğretmeni adaylarının yaratıcılık ve yaratıcılığın geliştirilmesine yönelik görüşlerini incelemeyi amaçlamışlardır. Bunun için, kırk üç öğretmen adayına yaratıcılığın özellikleri, sınıf içinde matematiksel yaratıcılığı desteklemeye yönelik genel stratejiler, matematiksel yaratıcılığı geliştiren etkinlikler ve bir etkinlik örneği konulu bir anket uygulanmıştır. Ardından, anket uygulanan öğretmen adayları arasından üçü seçilmiş ve anketteki konulara benzer içerikli yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Elde edilen veriler içerik analizi ile analiz edildiğinde öğretmen adaylarının yaratıcılığa dair bir ders almamalarına rağmen okullarda yaratıcılığın geliştirilebileceğini söylemişlerdir. Ayrıca, adayların çoğu matematiksel yaratıcılığın açık uçlu problem çözme etkinlikleri ile desteklenebileceğine vurgu yapmıştır, elde edilen bu görüşe Aziza'nın (2018) ve Levenson'un (2011) çalışmalarında da rastlanılmıştır. Sonuç olarak, öğretmen adaylarının matematiksel yaratıcılığı sınıf içinde desteklemek için önerdikleri stratejilerin alan yazınla örtüştüğü görülmüştür.

Panaoura ve Panaoura (2014) tarafından yapılan araştırmanın amacı öğretmen adaylarının matematikte yaratıcılığa ilişkin farkındalıklarını ve pedagojik bilgilerini matematiksel yaratıcılık açısından ders planlarına transfer etme becerilerini incelemektir. Araştırmada nitel araştırma yöntemi kullanılmış ve seçmeli bir derse katılan on öğretmen adayı ile çalışılmıştır. Dersler her hafta üç ders saati olmak üzere toplamda on üç hafta sürmüştür. Matematikte yaratıcılık kavramına ilişkin grupça tartışmalar yapılmış ve öğretmen adaylarından yaratıcılık denince akıllarına gelenleri yazmaları istenmiştir. Bununla beraber matematik ile yaratıcılık arasındaki bağlantıyı analiz etmeleri istenmiştir.

Ardından, matematikte yaratıcılığı literatür destekli tartışmaları ve yaratıcılığı geliştiren problemleri çözmeleri istenmiştir. Ayrıca yaratıcılığı geliştiren bir aktivite seçmeleri, test kitaplarında var olan bir aktiviteyi yaratıcılığı geliştirecek şekilde değiştirmeleri ve son olarak iki tane ders planı hazırlamaları istenmiştir. Öğretmen adaylarından elde edilen veriler analiz edildiğinde yaratıcılığı en çok orijinalliğe vurgu yaparak tanımladıkları görülürken etkinlik seçiminde esneklik ve akıcılık özelliklerine sahip etkinlikler önerdikleri görülmüştür. Bunların tersine öğretmen adayları ders planı hazırlarken orijinal aktivite bulma bakımından öz yeterlik inançları eksik olduğundan rutin etkinlikleri kullanmışlardır.

Görüldüğü gibi matematiksel yaratıcılığın desteklenmesine yönelik öğretmenler ile yapılan görüşme veya gözlem çalışmalarının var olduğu fark edilmiştir. Fakat anket, görüşme ve gözlemi birlikte ele alan bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Aşağıda matematiksel yaratıcılığın desteklenmesi dışında sadece matematiksel yaratıcılık kavramına veya yaratıcı matematik öğretimine ilişkin katılımcıların algılarını inceleyen çalışmalar ele alınmıştır.

Lev-Zamir ve Leikin (2011) tarafından yapılan araştırmada öğretmenlerin matematik öğretiminde yaratıcılık kavramına ilişkin algılarının ve davranışlarının karakterize edilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla on bir ilkokul ve ortaokul matematik öğretmeninden kendilerini yaratıcı olarak gördükleri 4 ya da 5 derse araştırmacıları davet etmeleri istenmiştir. Matematik öğretmenleriyle derslerinde gözlemlenmeden önce derste gözlemlenmeye değer yaratıcı etkenlere ilişkin ve gözlemlendikten sonra derste neler olduğuna ilişkin yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Ayrıca, öğretmenlerle yaratıcı matematik öğretimi kavramına yönelik yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Araştırmada matematik öğretiminde yaratıcılık kavramı öğretmen temelli ve öğrenci temelli olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Elde edilen veriler yaratıcılığın orijinallik, esneklik ve detaylandırma bileşenleri ile incelenmiştir. Araştırmanın sonunda, öğrenci temelli yaratıcılık esneklik açısından bir probleme farklı çözümler üretme, orijinallik açısından yeni çözümler üretme, detaylandırma açısından matematiksel fikirleri genelleme olarak modellenmiştir. Öğretmen temelli

yaratıcılık ise esneklik açısından matematiksel etkinlikleri uyarlayabilme, farklı yollarla matematik yapma, orijinallik açısından yeni fikirler üretme, test kitaplarındakilerden farklı matematiksel etkinlikler üretme gibi kavramlarla modellenmiştir.

Dündar (2015) yaptığı araştırmada matematik öğretmeni adaylarının matematiksel yaratıcılığa ve yaratıcı matematik öğretmenine yönelik görüşlerini incelemeyi amaçlamıştır. Nitel araştırma desenlerinden biri olan olgubilim çalışması kullanılarak son sınıfta olan altmış bir öğretmen adayına yapılandırılmış görüşme formu dağıtılmış ve matematiksel yaratıcılık ve yaratıcı matematik öğretmenine yönelik görüşleri alınmıştır. Elde edilen veriler ışığında, katılımcıların matematiksel yaratıcılığa yönelik görüşlerinin çoğunda problemi farklı yollarla çözme, özgün bir bakış ile yaklaşma, ilişkilendirme yapma gibi beceriler vurgulanmıştır. En az söylenen becerilerin ise akıl yürütme, muhakeme etme, soyut düşünme, isteklilik olduğu görülmüştür. Ayrıca, katılımcılar yaratıcı matematik öğretmenlerini en çok farklı çözüm yolları ya da özgün çözüm üretme, öğrencileri düşünmeye cesaretlendirme ve farklı öğretim yöntemleri kullanma ile ilişkilendirmiştir. Araştırmada elde edilen farklı çözümler üretme ve farklı öğretim yöntemleri kullanma görüşü Lev-Zamir ve Leikin'in (2011) elde ettiği sonuç ile örtüşmektedir.

Leikin, Subotnik, Pitta-Pantazi, Singer ve Pelczer (2013) yaptıkları araştırmada farklı ülkelerdeki ortaöğretim matematik öğretmenlerinin yaratıcılığa ilişkin bakış açılarını incelemişlerdir. Araştırmaya altı farklı ülkeden bin seksen dokuz matematik öğretmeni katılmıştır. Bu öğretmenlere çalışmadaki araştırmacıların geliştirdiği yüz maddelik anket uygulanmıştır. Bu maddeler matematikte yaratıcı öğrenciye, yaratıcı öğretmene ve matematikte yaratıcılığın kültürle ilişkisine yöneliktir. Veriler analiz edildiğinde, bazı kavramların kültürden kültüre değiştiği, bazılarınınsa değişmediği görülmüştür. Örneğin, Romanya'daki öğretmenler yaratıcı öğrenci ve öğretmen ile ilgili maddelere diğer ülkelerdeki öğretmenlere göre daha fazla kesinlikle katılıyorum maddesini seçmiştir. Fakat çoğunlukla farklı ülkelerdeki öğretmenler arasındaki varyasyon nispeten küçük

bulunmuştur. Farklı kültürlere ve geleneklere rağmen matematik öğretiminde yaratıcılığa ilişkin kategorilerin çoğu kültürler arası ortak kavramlar olarak bulunmuştur.

Shriki (2010) on yedi matematik öğretmen adayı ile yaptığı çalışmada katılımcıların matematiksel yaratıcılık kavramına ilişkin farkındalıklarını geliştiren etkinliklerdeki deneyimlerini incelemek amaçlanmıştır. Bu amaçla öğretmen adayları ilk olarak matematiksel yaratıcılık kavramına ilişkin sınıf tartışmaları yapmış, ardından yeni geometri kavramı keşfetmeye çalışmışlardır. Son olarak bu deneyimlere ilişkin düşüncelerini yazmışlardır. Toplanan veriler analiz edildiğinde sürecin başında öğretmen adaylarının ürün odaklı olup yalnızca matematikçilerin yaratıcı olacağını söylerken sürecin sonlarına doğru herkesin matematiğe katkı sağlayabileceğine değinmişlerdir. Sonuç olarak, yapılan ders etkinlikleri öğretmen adaylarının matematiksel yaratıcılık kavramına ilişkin algılarını geliştirmiştir.

Kıymaz, Sriraman ve Lee (2011) tarafından yapılan araştırmanın amacı matematik öğretmen adayların problem çözme sürecinde kullandıkları yaratıcı düşünme becerisinin özelliklerini incelemek ve Sriraman'ın (2004) çalışmasının çerçevesini genişletmektir. Araştırmaya fen ve matematik eğitimi bölümünde okuyan yirmi iki öğretmen adayı katılmıştır. Bu öğretmen adaylarının aldıkları seçmeli derste problem çözme etkinliklerini yaratıcılığın esneklik, akıcılık ve orijinallik bileşenlerini dikkate alarak çözmeleri istenmiştir. Araştırmada verileri toplamak için gözlemler ve yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarından yazılı notlar toplanmıştır. Araştırmanın sonucunda, öğretmen adaylarının farklı matematiksel alanlarda çeşitli problem çözme davranışları geliştirdikleri bulunmuştur. Buna ek olarak, orijinallik, esneklik ve akıcılık bakımından yaratıcı düşünme becerisinin kişisel ve ekstra bilişsel faktörlere bağlı olduğu görülmüştür.

Demir ve Açıkgül (2021) tarafından yapılan araştırmanın amacı matematik öğretmenlerin matematiksel yaratıcılığa yönelik görüşlerini incelemek ve yaratıcı problem çözme yeteneklerini anlamaktır. Araştırmada durum çalışması yöntemi kullanılıp beş öğretmen ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmelerde öğretmenlere

yaratıcılık, matematiksel yaratıcılık, yaratıcılığa dair özdeğerlendirme ve yaratıcı öğretmen kavramlarına yönelik sorular sorulmuştur. Ayrıca, görüşmede öğretmenlerden, verilen matematiksel yaratıcılık problemini çözmeleri istenmiştir. Araştırmanın sonunda, öğretmenlerin yaratıcılığı yeni ürün ortaya koyma, özgün ve orijinal şeyler düşünme ve yapma, farklı şeyler yapma ve hayal gücü gibi ifadelerle tanımladıkları görülmüştür. Öğretmenler yaratıcı öğretmende bulunması gereken özellikleri farklı veya özgün yöntem-teknikler kullanma, farklı düşünmeyi sağlayacak problem hazırlama, öğrencilere uygun eğitim verme gibi ifadeler ile açıklamışlardır. Bunlara ek olarak, öğretmenler matematiksel yaratıcılığı tanımlamak için bir probleme çok çözüm veya farklı çözümler üretme, farklı bakış açısına sahip olma, üst düzey düşünme, modelleme yapma, ilişkilendirme gibi ifadeleri kullanmışlardır. Araştırmada yaratıcı öğretmene ve matematiksel yaratıcılığa ilişkin elde edilen veriler Dündar'ın (2015) sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Fakat araştırmada öğretmenlerin yaratıcı problem çözme becerilerinin düşük düzeyde olduğu görülmüştür.

İlgili araştırmalar bölümünde ele alınmış olan diğer bir kategori matematiksel yaratıcılığı geliştirebilecek uygulamaları deneyip sonuçları inceleyen araştırmalardır. Aşağıda bu kategoriye yönelik yapılan araştırmalar açıklanmıştır.

Lewis ve Colonnese (2021) üç perdeli görevi kullanarak üstün yetenekli ikinci sınıf öğrencilerinin matematiksel yaratıcılıklarını ve problem kurma becerilerini incelemişlerdir. Üç perdeli görevin birinci aşamasında öğrencilerde merak uyandırmak için bir görsel sunulur ve öğrencilerden problem çözmesi değil yapılandırılmamış bir problem kurmaları istenir. Görevin ikinci aşamasında öğrencilerden problemi çözme için bir strateji belirlemeleri istenirken, üçüncü aşamasında farklı çözümlere odaklanılır. Araştırmada öğrencilere üç etkinlik kullanılarak, sonuçları incelenmiştir. Birinci etkinlikte öğrenciler problem kurmaya cesaretlendirilmiş, ikinci etkinlikte somut materyaller kullanılmıştır. Çalışmanın sonunda, üç perdeli görev etkinliklerinin matematiksel yaratıcılığı geliştirdiği ve matematik kavramlarını daha derin bir anlayışla algılamayı sağladığı fark edilmiştir.

Öğretmenlerin öğrencilerin matematiksel yaratıcılığını geliştirmek için problem kurma ve üç perdeli görevleri kullanmaları önerilmiştir.

Biçer, Lee, Perihan, Capraro, ve Capraro (2020) tarafından yapılan araştırmada problem kurma etkinliklerinin öğrencilerin matematiksel yaratıcılığına ve matematiksel yaratıcılığa dair öz yeterliğine etkisi incelenmiştir. Bu amaçla çalışmada yüz dokuzu deney grubunda doksan altsı kontrol grubunda olan üçüncü, dördüncü ve beşinci sınıf öğrencileriyle çalışılmıştır. Deney grubundaki öğrenciler dört ay boyunca haftada iki kez yirmişer dakika bir araya gelip gerçek hayat örnekleri ve manipülatif içeren yarı yapılandırılmış problem kurma etkinlikleri yaparken, kontrol grubundaki öğrenciler aynı sürede bir araya gelip rutin problem çözme etkinlikleri yapmıştır. Çalışmada verileri toplamak için ön test ve son test olarak matematiksel yaratıcılık öz yeterlik anketi ve matematiksel problem kurma testi kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, problem kurma aktivitelerinin matematiksel yaratıcılığı geliştirdiği görülmüştür. Problem kurma etkinliklerin matematiksel yaratıcılığı geliştirdiği sonucu Lewis ve Colonnese'nin (2021) elde ettiği sonuçla örtüşmektedir. Ayrıca, matematiksel yaratıcılık ile matematiksel yaratıcılığa yönelik öz yeterliğin yüksek derecede ilişkili olduğu bulunmuştur.

Ayvaz (2019) tarafından yapılan araştırmada, problem kurma temelli etkinlikler kullanılarak öğrencilerin matematiksel yaratıcılıklarının ve problem kurma becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmiştir. Bu amaçla çalışmada, yedinci sınıfta okuyan altı özel yetenekli öğrenci ile çalışılmıştır. Öğrenciler Bilim Sanat Merkezinde eğitim almaktadır fakat problem kurma becerileri uygulama başında yeterli bulunmamıştır. Uygulama öncesinde katılımcılara problem kurma testi uygulanmış ve görüşmeler yapılmıştır. Ardından problem kurma etkinlikleri öğrencilere uygulanmış ve bu süreçte öğrenci ürünleri, öğrenci günlükleri, araştırmacı ve öğretmenin gözlem notları elde edilmiştir. On yedi hafta süren uygulama sonrasında, problem kurma testi ve görüşmelerden tekrar yararlanılmıştır. Öğrencilerin kurduğu problemler akıcılık ve esnekliğe göre değerlendirilip matematiksel yaratıcılıktaki yeterlilikleri belirlenmiştir. Araştırma sonucunda, uygulama öncesi öğrencilerin

matematiksel yaratıcılığının ve problem kurma becerilerinin yetersiz düzeyde olduğu ama kullanılan etkinlikler sayesinde bu becerilerin zamanla geliştiği görülmüştür. Sonuç olarak, problem kurma temelli etkinlikler kullanılarak yapılan uygulama öğrencilerin matematiksel yaratıcılıklarını ve problem kurma becerilerini geliştirdiği söylenebilir. Bu sonuç, problem kurma etkinliklerin matematiksel yaratıcılığa etkisini inceleyen diğer araştırmalarla örtüşmektedir (Biçer ve diğerleri, 2020; Lewis & Colonnese, 2021).

Kwon vd. (2006) tarafından yapılan araştırmada ıraksak düşünmeyi geliştirmek için açık uçlu problemleri baz alan bir program geliştirilmiş ve bunun etkileri incelenmiştir. Araştırmada ön test son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılarak üç yüz doksan sekiz yedinci sınıf öğrencisiyle çalışılmıştır. Deney grubunda dersler açık uçlu problemler kullanılarak yeni öğretim yöntemleriyle işlenirken, diğer grupta dersler geleneksel yöntemler kullanılarak bir test kitabı üzerinden işlenmiştir. Deney grubunda öğretmenler özgür tartışma ortamları yaratarak hem bireysel hem de grup çalışmalarıyla tek cevabı olmayan problemler ile dersi işlemiştir. Araştırmada ıraksak düşünmeyi gerektiren ve her soru için farklı cevapların üretilmesi zorunlu 4 sorudan oluşan bir ölçek kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, deney grubundaki öğrencilerin ıraksak düşünme açısından ve yaratıcılığın boyutları olan esneklik, akıcılık, orijinallik bakımından daha iyi düzeyde oldukları görülmüştür. Araştırmada kullanılan açık uçlu problemlerin öğrencilerin yaratıcılığını geliştirmede etkili olduğu ortaya konulmuştur.

Abdul Hamid ve Kamarudin (2021) tarafından yapılan araştırmada Matematiksel Yaratıcı Yaklaşımın matematik başarısına ve matematiksel yaratıcılığa etkisi incelenmiş ve bu iki değişken arasındaki ilişkiye bakılmıştır. Çalışmada ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Matematiksel yaratıcı yaklaşımla ders işlenen otuz iki öğrenci deney grubunu oluştururken geleneksel yöntemle derslerin işlendiği otuz iki öğrenci kontrol grubunu oluşturmaktadır. Matematiksel yaratıcı yaklaşımda yaratıcılığın bileşenlerinden olan esneklik, akıcılık, özgünlük ve özen vurgulanarak hazırlanan gerçek yaşam problemleri ile dersler işlenmektedir. Araştırmanın sonucunda, matematiksel yaratıcı yaklaşımla ders

işlenen grupta diğer gruba göre matematiksel yaratıcılık ve matematik başarısı bakımdan anlamlı düzeyde gelişme olduğu görülmüştür. Dolayısıyla, bu yaklaşımın yaratıcılığı geliştirmek amaçlı derslerde kullanılabileceği önerilmiştir. Ayrıca, matematik başarısı ile matematiksel yaratıcılık arasında yüksek ilişki olduğu görülmüştür.

Chesimet, Githua ve Ng'eno (2016) çalışmalarında yaşantısal öğrenme yaklaşımının ortaokul öğrencilerinin matematiksel yaratıcılıkları üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Bu amaçla, yarı deneysel desen kullanılmıştır, yaşantısal öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubuyla geleneksel yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubu karşılaştırılmıştır. Uygulamaların ardından hem deney gruplarına hem de kontrol gruplarına matematiksel yaratıcılık testi uygulanmıştır. Sonuçlar analiz edildiğinde, kontrol grubu ile deney grubu arasında deney grubunun lehine matematiksel yaratıcılık bakımından anlamlı bir fark bulunmuştur. Araştırmada, yaşantısal öğrenmenin matematiksel yaratıcılık üzerinde olumlu etkisinin olduğu, matematik derslerinde bu öğretim yönteminin kullanılması matematiksel yaratıcılığa önemli katkı sağlayacağı belirtilmiştir.

Matematiksel yaratıcılığı bireysel çalışmalarla inceleyen araştırmalardan farklı olarak, Molad, Levenson ve Levy (2020) matematiksel yaratıcılığı grup çalışmalarıyla incelemiş ve bireysel çalışmalarla karşılaştırmasını yapmışlardır. Çalışmada, doksan iki öğrenci heterojen sınıflara ayrılmıştır. Her iki sınıfa da geometri konularını içeren üç tane açık uçlu etkinlik dağıtılmıştır. Sınıflardan biri ilk iki etkinlikle bireysel olarak uğraşırken, diğer sınıf 4-6 kişilik gruplarla etkinlikleri yapmışlardır. Sonuncu etkinliği her iki sınıfta bireysel yapmıştır. Veriler matematiksel yaratıcılığın bileşenlerinden olan akıcılık, esneklik ve orijinallik bakımından analiz edildiğinde ilk etkinlik için sınıflar arasında bir fark görülmezken, ikinci ve üçüncü etkinlikte grup ile çalışan katılımcıların akıcılık ve esneklik bakımından diğer sınıfa göre daha fazla çözüm ürettiği görülmüştür. Fakat, orijinallik bakımından hiçbir etkinlikte katılımcılar arasında bir fark yoktur. Çalışmada, orijinallik boyutunda fark olmamasının sebebi bu bileşen için aydınlanma sürecinin olduğu ve bununda bireysel, zihinden düşünme gerektirdiği şeklinde açıklanmıştır. Araştırmanın

sonucunda, grup çalışmalarının eleştirel düşünmeyi, çözüm üretebilmeyi olumlu yönde etkilediği belirtilmiştir.

Katz ve Stupel (2015) tarafından yapılan araştırmada, işbirlikçi etkinliklerle öğrencilerin matematiksel yaratıcılığının ve öz yeterliliklerinin gelişmesi durumu incelenmiştir. Araştırmada öğrencilerin matematiksel yaratıcılığın değerini ne ölçüde anladığı, yaratıcılık becerisini öne çıkaran etkinliklerin öğrencilerin matematik bilgisini ne ölçüde geliştirdiği ve öğrencilerin yaratıcılık boyutları olan ıraksak düşünme, akıcılık, farklı alanlar arasındaki bağlantı, esneklik, yenilik gibi becerilerde ne kadar iyi oldukları sorunlarına cevap aranmıştır. Araştırmada yirmi dört altıncı sınıf öğrencisine haftada bir kere üç saat matematik etkinlikleri yaptırılmıştır. Araştırmanın yöntemi durum çalışmasıdır, öncelikle öğrencilere matematiksel yaratıcılığı desteklemek için işbirlikçi etkinlikler verilmiştir, ardından anket uygulanmış ve özyeterlik inançları hakkındaki düşüncelerini yazmaları istenmiştir. Elde edilen veriler analiz edildiğinde yapılan işbirlikçi görevlerin esneklik, akıcılık, isteklilik, ıraksak düşünme gibi boyutları desteklediği görülmüştür. Ayrıca, yapılan etkinliklerin öğrencilerin özyeterlik becerisini olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

Hwang, Chen, Dung ve Yang (2007) tarafından yapılan araştırmada multimedya beyaz tahta sistemi kullanılarak problem çözmenin çoklu gösterime ve matematiksel yaratıcılığa etkisi incelenmiştir. Bu amaçla altıncı sınıf öğrencilerine on altısı sayısal beşi geometri konularını kapsayan yirmi bir matematik problemi verilmiştir. Geometri problemlerinde alan ve hacim konuları yer alırken, numerik problemlerde aritmetik seriler, sayı uygulamaları yer almıştır. Dört ay boyunca her hafta seksen dakika problemler üzerine yoğunlaşılmıştır. Öğrencilerden birinci hafta verilen problemleri çoklu medya beyaz tahta sistemi üzerinde çözmeleri, ikinci hafta arkadaşlarının cevaplarını tartışmaları ve üçüncü hafta çözüm eleştirilerine cevap vermeleri istenmiştir. Öğrenci cevapları, iki öğretmen tarafından QCAI değerlendirme kriterlerine göre analiz edilmiştir. Analizler sonucunda, çoklu gösterim becerisinin problem çözmenin anahtarı olduğu, yaratıcılık boyutlarından olan detaylandırma becerisi yüksek olan öğrencilerin akran etkileşiminde ve öğretmen

rehberliğinde çeşitli çözümler üretmek için daha avantajlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, çoklu gösterim becerisini ve matematiksel yaratıcılığı geliştirmek için öğretmenler tarafından multimedya beyaz tahta sistemini kullanmanın faydalı olacağı belirtilmiştir.

Şengil-Akar (2017) tarafından yapılan araştırmada üstün yetenekli olarak tanımlanan öğrencilerin matematiksel yaratıcılıklarının modelleme etkinlikleri kullanılarak incelenmesi ve modelleme etkinliklerinin özelliklerini betimlemek amaçlanmıştır. Bu amaçla araştırmada, Bilim Sanat Merkezinde okuyan altı üstün yetenekli ortaokul öğrencisi ile çalışılmıştır. Katılımcıların matematiksel yaratıcılıkları hem bireysel hem de grup olarak incelenmiştir. Verileri toplamak amacıyla öğrencilere modelleme etkinlikleri uygulanmış ve etkinliklerin sonunda elde edilen ürünler, öğrenci günlükleri, gözlem notları, video kayıtları veri setine dahil edilmiştir. Öğrencilerin ortaya koyduğu davranışlar matematiksel yaratıcılığın alt boyutları olan akıcılık, esneklik, ilişkilendirme ve aşamalılık kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırmanın sonucunda, verilen modelleme etkinliğine göre öğrencilerin matematiksel yaratıcılığı gösterme düzeylerinin değiştiği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, öğrencilerin ürettikleri çözümlerde bireysel farklılıkların olduğu gözlemlenmiştir. Öğrencilerin yeni bilgileri keşfetmesini sağlayan modelleme etkinlikleri, açık uçlu ve öğrenci seviyesine göre daha zor olduğunda yaratıcılığın ortaya çıktığı gözlemlenmiştir.

Biçer (2021) öğrencilerin matematiksel yaratıcılığını geliştiren öğretimsel uygulamalara ilişkin yapılmış araştırmaların sistematik bir derlemesini hazırlamıştır. Sistematik derleme, öğrencilerin matematiksel yaratıcılığını etkileyen öğretimsel uygulamaların araştırıldığı elli sekiz çalışmayı içermektedir. Bu çalışmanın sonucunda, matematiksel yaratıcılığı geliştiren öğretim uygulamaları iki başlık altında toplanmıştır. Bunlardan biri disipline özgü öğretim uygulamaları diğeri ise genel öğretim uygulamalarıdır. Disipline özgü öğretim uygulamaları problem çözme, problem kurma, açık uçlu sorular, çoklu çözüm görevleri, birden fazla doğru cevabı olan görevler, modelleme/model oluşturma etkinlikleri, teknoloji entegrasyonu, genişletilebilir görevler ve matematikteki soyutluğun vurgulanması gibi yöntemleri içermektedir. Genel öğretim uygulamaları ise öğrencilere

gerçek hayat problemlerini işbirlikçi sınıf ortamında yeterli zaman vererek çözmeyi sağlayan bir yöntem olarak tanımlanmıştır. Derlemenin sonucuna göre, her iki öğretim uygulamasını da matematik derslerine entegre etmek öğrencilerin matematiksel yaratıcılığını geliştirmektedir.

İlgili araştırmalar bölümünde ele alınmış olan diğer bir kategori matematiksel yaratıcılığın eğitim alanındaki diğer kavramlarla ilişkisini inceleyen veya problemler aracılığıyla matematiksel yaratıcılığı inceleyen araştırmalardır. Aşağıda bu kategoriye yönelik yapılan araştırmalar açıklanmıştır.

Kanhai ve Singh (2017) tarafından yapılan araştırmada okuldaki öğretim çevresi ile matematiksel yaratıcılık arasındaki ilişki ve matematikte benlik kavramı ile matematiksel yaratıcılık arasındaki ilişki incelenmiştir. Araştırmanın örneklemini yedi yüz yetmiş yedinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada ölçme aracı olarak matematikte benlik kavramı anketi, matematiksel yaratıcılık testi ve okul ortamı ölçeği kullanılmıştır. Okul ortamı ölçeğinde, kaynak yeterliği, öğretmenin öğrenciyi yaratıcı düşünmeye cesaretlendirmesi, öğretmenlerin sınıf kontrolü, öğrencilerin kararlılığı, öğrenciler arasındaki etkileşim, okulun eğitim yönetimi gibi boyutlar bulunmaktadır. Katılımcılara uygulanan ölçme araçları doğrultusunda, okul ortamı ölçeğinin her bir boyutuyla matematiksel yaratıcılık arasında pozitif bir ilişki bulunmuştur. Öğretmenlerin yaratıcılığa teşviki ve kaynak yeterliliği alt boyutlarıyla matematiksel yaratıcılık daha önemli ölçüde ilişkiliyken, okulun eğitim yönetimi ve öğrenciler arasındaki sosyal entelektüel etkileşim ile daha düşük düzeyde ilişkili olduğu bulunmuştur. Araştırmanın sonucunda, matematiksel yaratıcılığı geliştirmek için okul ortamı ölçeğindeki faktörlere dikkat edilmesi önerilmiştir.

Kontrová, Biba ve Šusteková (2021) tarafından yapılan araştırmada matematik eğitimi ile öğrencilerin yaratıcılık potansiyelleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Ortaokuldan mezun olan yüz yirmi altı öğrenciye standartlaştırılmış Figüratif Kentsel Yaratıcılık Testi uygulanmıştır. Test yalnızca bilişsel becerileri değil aynı zamanda risk alma için gösterilen cesaret, engellerin üstesinden gelme gibi yaratıcılığın duygusal bölümünü de içermektedir.

Araştırma sonucunda öğrencilerin matematik notu ile yaratıcılıkları arasında önemli derecede ilişki bulunmuştur. Ayrıca, daha fazla matematik dersi olan okul türlerindeki öğrencilerin yaratıcılık puanları daha yüksek çıkmıştır, buna ek olarak eğitimli ebeveynlerin yaratıcılığı olumlu etkilediği görülmüştür. Cinsiyet ile yaratıcılık arasında bir ilişki bulunamamıştır.

Alkan (2014) tarafından yapılan araştırmanın amacı matematiksel yaratıcılığı ölçecek bir araç geliştirmek ve akademik başarı, genel yaratıcılık ve matematiksel yaratıcılık arasındaki ilişkiyi keşfetmektir. Bu amaçla araştırmada özel okul, devlet okulu ve Bilim Sanat Merkezlerinde eğitim alan yedinci sınıf öğrencileriyle çalışılmıştır. Öncelikle Matematiksel Yaratıcılık Testi geliştirilmiş ve güvenirliğini kontrol etmek için iki yüz kırk sekiz öğrenciye uygulanmış, Cronbach Alpha katsayısının 0,914 olduğu tespit edilmiştir. Ardından yüz seksen bir öğrenciye Matematiksel Yaratıcılık Testi, Akademik Başarı Testi ve Torrance Yaratıcı Düşünme Testi uygulanmıştır. Yapılan analizler sonucunda, Bilim Sanat Merkezlerindeki öğrencilerin en yüksek puan ortalamasına sahip olduğu, devlet okullarında eğitim alan öğrencilerin ise genel yaratıcılık değişkeni haricinde diğer değişkenler bakımından en sonda yer almaktadır. Araştırmanın sonucunda, matematiksel yaratıcılığın akademik başarıyı tahmin edebileceği, matematiksel yaratıcılığın akademik başarıyı ve genel yaratıcılığı etkilediği görülmüştür. Matematiksel yaratıcılık ile akademik başarı arasındaki ilişki için elde edilen sonuç Kontrová vd.'nin (2021) matematik başarı notu bakımından elde ettikleri sonuç ile benzerlik göstermektedir. Fakat bu araştırmada genel yaratıcılığın akademik başarıyı tahmin etmede tam olarak kullanılamayacağı, ikisi arasında karmaşık bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Prouse (1967) tarafından yapılan araştırmada yedinci sınıf öğrencilerinin yaratıcılık testine verdiği cevaplar ile ilgi ve yetenek endeksleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Bu amaçla beş okuldan seçilen üç yüz on iki öğrenciyle çalışılmıştır. Çalışmada veriler okul kayıtlarından, yaratıcılık testinden, konu tercih anketinden, öğretmen derecelendirme formundan ve zekâ yapısı modeli testinden elde edilmiştir. Prouse tarafından hazırlanan

yaratıcılık testi matematiksel yaratıcılığı ölçen on maddeden oluşmaktadır. On maddeden yedisi ıraksak düşünme kategorisine aitken üç tanesi yakınsak düşünme kategorisine aittir. Çalışmanın sonucunda, ıraksak düşünmenin yakınsak düşünmeye göre matematiksel yaratıcılıkla daha fazla ilişkili olduğu görülmüştür. Ayrıca, yaratıcılık testinde kız öğrenciler ile erkek öğrenciler arasında kız öğrenciler lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur ve bu kız öğrencilerin bu yaşta daha fazla gelişmiş olması şeklinde açıklanmıştır. Bu sonuçtan farklı olarak Kontrová vd. (2021) cinsiyet ile yaratıcılık arasında bir ilişki olmadığı sonucuna ulaşmışlardır dolayısıyla bu bakımdan araştırmaların sonuçları farklılık göstermektedir.

Arıkan (2017) tarafından yapılan araştırmada yaratıcı düşünme becerisine sahip olduğu düşünülen bireylerin matematiksel yaratıcılıkları incelenmiştir. Bunun için çalışmada kırk dört öğretmenle çalışılmıştır. Araştırmada karma yöntem kullanılmıştır. Öncelikle katılımcılara “Ne kadar yaratıcısınız?” ölçeği verilerek yaratıcılık düzeyleri belirlenmiş ardından geometri problemleri verilmiş ve bu problemlere bulabildikleri kadar çok çözüm üretmeleri istenmiştir. Ardından yarı yapılandırılmış problem kurma etkinliği verilip üretebildikleri kadar çok problem üretmeleri istenmiştir. Veriler akıcılık, esneklik ve orijinallik bileşenlerine göre kategorize edilmiştir. Araştırmanın sonunda, öğretmenlerin otantik problemler üretebildiğinde matematiksel yaratıcı olabileceklerine, öğretmenlerin problem kurmada problem çözme kadar iyi olmadıklarına ve farklı düzeylerde yaratıcı olduğunu bildiren öğretmenlerin esneklik boyutunda aralarında bir fark olmadığı görülmüştür.

Problemler aracılığıyla matematiksel yaratıcılığı inceleyen diğer bir çalışma ise Yılmaz (2014) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada, öğrencilerin matematiksel yaratıcılığının çok çözümlü problemler ile değerlendirilmesi ve çözüm stratejilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda yetmiş altı ilköğretim matematik öğretmeni adayı ile çalışılmıştır. Öncelikle öğretmen adaylarına dört problem verilmiş ve bu problemlere birçok çözüm bulmaları istenmiştir. Ardından, farklı çözümler bulamayan öğrencilerle görüşmeler yapılmıştır. Öğretmen adaylarının matematiksel yaratıcılığını değerlendirmek için esneklik, akıcılık ve orijinallik ölçütleri kullanılmıştır. Analizler sonucunda, katılımcıların

akıcılık puanı ile matematiksel yaratıcılık düzeyinin doğru orantılı olduğu görülmüştür. Araştırmaya göre, öğretmen adaylarının çoğunun problemlere farklı çözümler üretmediği saptanmıştır. Ayrıca, buldukları çözüm sayısı aynı olmasına rağmen bazı katılımcıların matematiksel yaratıcılık puanı daha yüksektir bunun sebebi ise orijinallikle açıklanmıştır.

Kıymaz da (2009) öğretmen adaylarıyla çalışmış ve matematik problemleri çözerken sergilenen yaratıcı düşünme becerilerinin özelliklerini belirlemeyi amaçlamıştır. Bu özellikler belirlenirken akıcılık, esneklik ve orijinallik dikkate alınmıştır. Araştırmada yirmi iki lise matematik öğretmeni adayına, açık uçlu problemler ve birden fazla çözüm yapılması istenen problemler sorulmuştur. On üç hafta süren uygulama sürecinde verileri toplamak amacıyla görüşmelerden, öğretmen adaylarının günlüklerinden ve gözlemlerden yararlanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, yaratıcı düşünme becerilerinin (esneklik, akıcılık, orijinallik) dış etkenlere göre değişeceği fakat bu dış etkenlerin tek başına doğrudan yaratıcı düşünme becerisini etkilemeyeceği görülmüştür.

İlgili alan yazın incelendiğinde matematiksel yaratıcılığa ve matematiksel yaratıcılığın geliştirilmesine yönelik çalışmaların var olduğu fakat hem anket hem de gözlem ve görüşmeyi kullanarak daha detaylı veri toplanan araştırmaların sınırlı sayıda olduğu görülmüştür. Ayrıca, yaratıcılığı desteklemeye yönelik ortaokul matematik öğretmenleriyle yapılan araştırmaların da sınırlı sayıda olduğu görülmüş ve çalışmalarda çoğunlukla katılımcılar ile matematiksel yaratıcılığın desteklenmesine yönelik görüşmeler yapılıp, gözleme sınırlı sayıda yer verilmiştir. Bu araştırmada ortaokul matematik öğretmenlerine anket uygulanıp derinlemesine görüşmeler yapılmıştır. Ayrıca ölçek ve görüşme formlarına ek olarak bir öğretmen gözlemlenmiş ve öğretmenin etkinlikleri detaylı incelenmiştir. Öğretmenlerin matematiksel yaratıcılığa yönelik görüşlerini, davranışlarını, seçtikleri etkinlikleri derinlemesine araştıran, öğretmeni her açıdan inceleyen bu araştırmanın ilgili alan yazına katkı sağladığı düşünülmektedir.

Bölüm 3

Yöntem

Aşağıda araştırmanın türü, katılımcılar, veri toplama süreci, veri toplama araçları, geçerlik-güvenirlik ve veri analizi detaylı şekilde açıklanmıştır.

Araştırmanın Türü

Ortaokul matematik öğretmenlerinin derslerinde, yaratıcılığı destekleme süreçlerinin detaylı incelenmesi sebebiyle, bu araştırmada nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Nitel araştırma, bir durumu derinlemesine betimle ve yorumlama üzerine kurulu bir araştırmadır (Yıldırım & Şimşek, 2021). Çalışma, öğretmenlerin matematiksel yaratıcılığı nasıl desteklediklerine yönelik sonuç çıkarmak amaçlı yapıldığından durum çalışması deseni kullanılmıştır. Durum çalışmasında amaç bir olaya, sürece, bireye ilişkin sonuçlar çıkarmaktır (Yıldırım & Şimşek, 2021). Bu araştırmanın durumu matematiksel yaratıcılığı desteklediği düşünülen öğretmenlerin sınıf içindeki davranışlarının incelenmesi durumudur. Durum çalışması yöntemini kullanırken seçilen katılımcılar aşağıda detaylı olarak açıklanmıştır.

Katılımcılar

Bu çalışmada, kendilerini matematiksel yaratıcılığı destekleyen bir öğretmen olarak gören kişilerin yaratıcılığı destekledikleri öngörüsüyle katılımcılar seçilmiştir. Dolayısıyla, araştırmada katılımcıları belirlemek için amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Amaçlı örnekleme, çalışılacak konuyla ilgili bilgiye sahip olan kişilerle çalışmayı yürütmeyi sağlamaktadır (Yıldırım & Şimşek, 2021). Araştırmada öncelikle, sosyal medya kullanılarak (WhatsApp, Telegram, Instagram) aktif şekilde görev yapmakta olan matematik öğretmenlerinin bulunduğu gruplara Google form aracılığıyla YÖD indeksi gönderilmiştir. Bu gruplarda yaklaşık olarak dokuz yüz matematik öğretmeni bulunmaktadır. Bu öğretmenlerden sadece %10'u yani doksan iki tanesi ölçeği yanıtlamıştır. Ölçekte görüşme yapılacak katılımcıların belirlenmesi için ad, soyad, cep telefonu numarası gibi bilgiler

istenmiştir. Dolayısıyla, kısmen de olsa özel bilgilerin istenmesi nedeniyle ankete katılımın düşük olduğu düşünülmektedir. Ortaokulda görev yapan matematik öğretmenlerinden, YÖD İndeksini yanıtlayan katılımcılar bu indeksten alınan puan sıralamasına göre en yüksekten en düşüğe doğru sıralanmıştır. Ölçeğin maddelerine göre, doğru veri vermediği düşünülen katılımcılar örneklemden çıkarılarak, ortalamadan yüksek puan alan katılımcılar arasından, katılmaya istekli, kendisini iyi ifade edebilen puanı en yüksekten itibaren gönüllü katılımcılardan on kişi seçilmiş ve ilgili kavrama yönelik bilgilerini anlamlandırmak için yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Yüksek puan alan öğretmenlerin seçilmesinin amacı, kendisini yaratıcılığı destekleyen öğretmen olarak tanımlayan öğretmenlerin araştırmaya katılmasını sağlamaktır. Dolayısıyla, bu araştırmada bu indeksten yüksek puan alan öğretmenlerin kendisini yaratıcılığı teşvik eden öğretmenler olarak gördükleri kabul edilmiştir.

İndeksten alınabilecek en yüksek puan 270, en düşük puan 45'tir. Ölçeği yanıtlayanlar arasında en yüksek alınan puan 267, en düşük alınan puan 131 olmuştur. İndeksi yanıtlayan katılımcıların puan ortalaması 226'dır. İndeksten en yüksek puanları alan ilk beş kişi (267 ve 265 puan) görüşmeye katılmak istememiştir. Görüşme katılanlar arasında en yüksek puanı alan katılımcının puanı 263'tür. Görüşmeye katılanlar arasında en düşük puanı alan katılımcının puanı ise 241'dir. Bu öğretmenlerden veri toplanarak araştırmanın ilk aşaması yapılandırılmıştır. Araştırmanın katılımcılarının, araştırma metninde isimleri Ö1-10 şeklinde ifade edilmiştir. Aşağıdaki tabloda görüşme yapılan öğretmenlere ilişkin bilgiler yer almaktadır.

Tablo 2

Katılımcılara İlişkin Bilgiler

Öğretmenler	Yaşı	Mezun Olunan Okul	Görev Yapılan Yıl	Görev Yapılan Kurum	Matematiksel Yaratıcılığa Yönelik Alınan Eğitim
Ö1	25	ODTÜ	1-5	Devlet	Yok

Ö2	28	ODTÜ	6-10	Özel	Var
Ö3	23	Uludağ Üniversitesi	1-5	Devlet	Var
Ö4	39	Hacettepe Üniversitesi	16-20	Devlet	Var
Ö5	25	ODTÜ	1-5	Özel	Yok
Ö6	27	ODTÜ	1-5	Özel	Yok
Ö7	31	Hacettepe Üniversitesi	6-10	Devlet	Var
Ö8	31	Hacettepe Üniversitesi	6-10	Devlet	Yok
Ö9	25	ODTÜ	1-5	Devlet	Yok
Ö10	26	ODTÜ	1-5	Devlet	Yok

Yukarıda katılımcılara ait bilgilerin yer aldığı Tablo 2 incelendiğinde çoğunun ODTÜ'den ya da Hacettepe Üniversitesinden mezun olduğu görülmektedir. Öğretmenlerin çoğu 1-10 yıllık deneyime sahiptir. Bu öğretmenlerin seçilme sebebi üniversitede aldıkları eğitimin daha yeni olması ve daha fazla veri alınma ihtimalinin olmasıdır. Öğretmenlerin dördü matematiksel yaratıcılığa yönelik bir eğitime katıldığını belirtmiştir. Öğretmenlerin yedisi devlet okullarında, üçü ise özel okullarda görev yapmaktadır.

Araştırmanın ikinci aşamasında diğer araştırma sorularına yanıt vermek ve daha detaylı veri toplamak için, görüşme yapılan on öğretmenden biri seçilmiştir. Bu öğretmenin seçilme nedeni, öğretmenin görüşmelerde matematiksel yaratıcılık konusunda verdiği tutarlı ve açıklayıcı görüşlerinin alan yazınla tutarlı olması ve diğer öğretmenlerden daha çok matematiksel yaratıcılığa yönelik alan yazınla uyumlu görüş bildirmesidir. Bu öğretmen matematik eğitimi alanında yüksek lisans yapan, yüksek lisans tez konusunda da matematiksel yaratıcılık konusuna odaklanmış bir öğretmendir. Ayrıca, öğretmen İngilizce eğitim veren bir okuldan mezun olmuş, ülke genelinde öğretmen ataması için yapılan sınavda ilk yüze girmiştir. 26 yaşında olup 1,5 yıldır bir devlet okulunda öğretmenlik yapmaktadır.

Araştırmacının Rolü

Araştırmacı, öncelikle yapılacak araştırma için katılımcıları gönüllülük esasına dayalı olarak seçmiştir. Katılımcılara istedikleri zaman neden belirtmeden araştırmadan çekilebileceklerini, araştırmada isimlerinin kullanılmayacağı söylemiştir. Araştırmacı, çalışmada tüm görüşmeleri ve gözlemleri kendisi yapmıştır ama katılımcıları etkileyebilecek hiçbir davranış sergilememiştir. Gözlem boyunca sınıfın bir köşesinde oturup kimseyle konuşmadan alan notları almıştır.

Araştırmacı, araştırmanın ilk aşamasındaki katılımcıların bazılarını tanıyorken bazılarıyla ise ilk defa karşılaşmıştır. Etkinlikler üzerine görüşme yapılan aynı zamanda sınıf içinde gözlemlenen katılımcı ise araştırmacının daha önceden tanıdığı bir arkadaşıdır. Bu durumun, katılımcının görüşmelerde yanlış anlaşılmaktan korkmadan rahat bir şekilde kendini ifade etmesini ve derslerinde gözlemlenirken her zaman olduğu gibi davranmasını sağladığı düşünülmektedir. Ayrıca, araştırmacının sınıf içi gözlemler için daha kolay izin almasını sağladığı düşünülebilir. Aşağıda, araştırmanın veri toplama sürecine dair detaylar verilmiştir.

Veri Toplama Süreci

Araştırma iki aşamada gerçekleşmiştir. Birinci aşamada katılımcı seçimi için YÖD İndeksi kullanılıp on öğretmen ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Öncelikle, dokuz yüz matematik öğretmenine farklı platformlardan ulaşılmış ve indeks iletilmiştir. Bu indekse yönelik bilgiler veri toplama araçları bölümünde betimlenmiştir. İndeksi yanıtlayan öğretmenler arasından en yüksek puan alanlardan başlanarak gönüllülük esasıyla görüşme yapılacak on öğretmen seçilmiştir. Ardından, seçilen öğretmenlerden daha detaylı veri toplamak için farklı zamanlarda Zoom uygulaması kullanılarak yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmeler en az yirmi beş en fazla elli dakika sürmüştür. Görüşmelerde öğretmenlere genel yaratıcılık, matematiksel yaratıcılık ve matematiksel yaratıcılığın desteklenmesi ve matematiksel yaratıcılığın engellenmesine yönelik sorular

yöneltilmiştir. Tüm görüşmeler ses kaydına alınmıştır. Toplanan veriler çözümlenerek veri seti oluşturulmuştur.

Araştırmanın ikinci aşamasında görüşme yapılan ve katılımcılar arasında matematiksel yaratıcılığa yönelik en fazla bilgiye sahip olduğu düşünülen öğretmenlerden biri seçilmiştir. Bu öğretmenden matematiksel yaratıcılığı destekleyen üç etkinlik istenmiştir ve bu etkinlikler DPM' ye göre incelenip öğretmen ile etkinliklere yönelik yarı yapılandırılmış bir görüşme yapılmıştır. Görüşmede öğretmene bu etkinlikleri seçme sebepleri sorulmuştur. Ardından, öğretmenin derslerinde matematiksel yaratıcılığı nasıl desteklediğini daha derinlemesine inceleyebilmek amacıyla araştırmacı tarafından altı ders saati ders gözlemi yapılmıştır. Ders gözlemi sırasında öğretmenden kendi sesini ses kayıt cihazı ile kaydetmesi istenmiş bunun yanı sıra gözlemci notları tutulmuştur. Derste çözülen soruların ve yapılan çözümlerin fotoğrafı çekilmiştir. Daha sonrasında ise, öğretmen ile sınıf içindeki gözleme yönelik yarı yapılandırılmış dört görüşme yapılarak, öğretmenin dersteki yaratıcılığı teşvik edici veya engelleyici davranışlarına yönelik kendi görüşleri alınmıştır. Tüm görüşmeler ses kaydına alınmıştır. Görüşmeler her bir dersten sonra yapılmış ve her biri en az on bir dakika en fazla on dört dakika sürmüştür. Veri toplama sürecinde kullanılacak veri toplama araçları aşağıda açıklanmıştır.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada verileri toplamak için YÖD indeksi, yarı yapılandırılmış görüşme formu, öğretmenlerin yaratıcılığı desteklediğini düşündükleri etkinlikleri, bu etkinliklere yönelik görüşme formu, gözlem alan notları, gözlem sonrası görüşme formu, görüşmelerden elde edilen ses kayıtları ve gözlemlerden elde edilen ses kayıtları kullanılmıştır. Tüm görüşmeler ve gözlem süreci kayıt altına alınarak veri seti oluşturulmuştur. Aşağıda veri toplama araçlarının her biri detaylı şekilde açıklanmıştır.

Yaratıcılığa Teşvik Edici Öğretmen Davranışları İndeksi

Çalışmada, Soh (2000) tarafından geliştirilen YÖD İndeksi kullanılmıştır. Bu indeks araştırmanın birçok aşamasında yer edinmiştir. Öncelikle indeks kullanılarak görüşme yapılacak öğretmenler seçilmiştir, ardından görüşme soruları oluşturulurken indeksteki yapıdan yararlanılmıştır. Ayrıca, öğretmenin derslerinde davranışları gözlemlenirken gözlem alan notlarının yanında YÖD indeksi kullanılarak öğretmenin davranışları 1'den 6'ya puanlandırılmıştır. Bu sayede gözlemlenmesi gereken davranışlar netleştirilmiştir.

İndeks, öğretmenlerin sınıf içinde davranışlarıyla öğrencilerin yaratıcılığını ve yaratıcı düşünme becerilerini ne kadar desteklediklerini ölçmek amacıyla geliştirilmiştir. Bu indeks Cropley' in (1997) öğrencilerin yaratıcılığını geliştirmek için öğretmenlerde bulunması gereken dokuz davranışsal özellik tanımından yola çıkarak oluşturulmuştur. Bu dokuz davranış indekste, "*bağımsızlık, entegrasyon, motivasyon, yargılama, esneklik, değerlendirme, sorgulama, fırsatlar, hayal kırıklığı*" olmak üzere dokuz alt boyuta karşılık gelmektedir. Bağımsızlık alt boyutu öğrencileri bağımsız öğrenmeye cesaretlendirmek gibi davranışları, entegrasyon işbirlikçi öğrenmeye başvurma, motivasyon temel bilgi ve becerilere sahip olmayı motive etmek, yargılama öğrencilerin fikirlerine dönüt vermeden önce kendilerinin düşünmesini sağlama, esneklik farklı şekillerde esnek düşünmeye cesaretlendirme, değerlendirme öz değerlendirmeye teşvik etme, sorgulama öğrencileri ciddiye alma, fırsatlar öğrencilerin fikirlerini farklı koşullarda kullanmalarını sağlama ve hayal kırıklığı alt boyutu öğrencileri başarısız olduklarında destekleme gibi davranışları kapsamaktadır. Her alt boyut beş maddeden oluşmaktadır ve indekste toplamda kırk beş madde bulunmaktadır. Her bir madde için 1'den (hiçbir zaman) 6'ya (her zaman) kadar puan aralığı bulunmaktadır. İndeksten alınabilecek en yüksek puan 270, en düşük puan 45'tir. İndeks, Akar (2014) tarafından Türkçeye uyarlanmıştır. Ölçeğin geçerlik ve güvenirliği için doğrulayıcı faktör analizi yapılmış, korelasyon ve Cronbach Alpha katsayıları hesaplanmıştır. Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı 0,95 bulunmuştur. Bu araştırmada,

sonuç olarak dil eşdeğerliğine sahip, yapısal olarak eşit, geçerli ve de güvenilirliği olan bir ölçek kullanılmıştır. Ölçek eklerde verilmiştir (Ek-A).

Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu 1

Bu araştırmada kullanılan yarı yapılandırılmış görüşme formu, öğretmenlerin matematiksel yaratıcılık ile ilgili görüşlerini öğrenmek amacıyla araştırmacılar tarafından hazırlanmıştır. Öncelikle ilgili alan yazın taranarak soru havuzu oluşturulmuştur ve uzman görüşü alınarak ilk düzenlemeler yapılmıştır. Yapılan düzenlemelerin ardından matematiksel yaratıcılık alanında çalışan iki akademisyenin görüşü alınıp, maddelerin uygun olduğu görüşüne varıldıktan sonra, bir pilot uygulama yapılmıştır. Pilot uygulamadan elde edilen veriler doğrultusunda yönlendirici maddeler çıkarılmış, birbiriyle bağlantısı olabilecek sorular gruplandırılarak görüşme formunun son hali elde edilmiştir. Görüşme formu altı sorudan oluşmaktadır. Sorular genel yaratıcılık, matematiksel yaratıcılık ve tanımları, yaratıcı insanlar ve matematiksel olarak yaratıcı insanlar ve onların özellikleri, matematiksel yaratıcılığı destekleyen öğretim yöntemleri, sınıf ortamı ve problemler hakkındadır. Öncelikle görüşmelere katılımcıları ısındırmak için “Sana göre yaratıcılık nedir?” sorusu ile başlanmıştır. Ardından “Matematiksel yaratıcılık nedir?” sorusu yöneltilmiştir. "Kimler matematiksel olarak yaratıcı olabilir?" sorusu ile katılımcıların görüşlerini detaylandırması istenmiştir. Daha sonra katılımcılara “Matematiksel yaratıcılığı desteklemek için neler yapılmalıdır?” sorusu sorulmuştur. Katılımcıların fikirlerini ifade etmekte zorlandıkları durumlarda “Hangi öğretim yöntemleri, ne tür problemler, ne tür davranışlar yaratıcılığı destekler?” gibi sorular sonda olarak kullanılmıştır. Öğretmenlerle yapılan görüşmeler en fazla elli, en az yirmi beş dakika sürmüştür. Form eklerde verilmiştir (EK-B).

Öğretmenin Etkinlikleri

Seçilen öğretmenden matematiksel yaratıcılığı geliştirdiğini düşündüğü üç etkinlik istenmiştir ve bunlar DPM’ ye göre analiz edilmiştir. Öğretmenin etkinliklerine yönelik hazırlanmış sorular ile öğretmen ile yapılacak görüşmeler de veri setine dahil edilmiştir.

Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu 2

Bu görüşme formu, öğretmenin seçtiği etkinliklerin neden matematiksel yaratıcılığı desteklediğini düşündüğünü anlamak amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Öncelikle ilgili alan yazın taranarak soru havuzu oluşturulmuştur ve uzman görüşü alınarak ilk düzenlemeler yapılmıştır. Yapılan düzenlemelerin ardından matematiksel yaratıcılık alanında çalışan bir akademisyenin görüşü alınıp görüşme formunun son hali elde edilmiştir. Formda altı soru bulunmaktadır. Bu görüşmede öğretmene öncelikle ısındırma sorusu olarak etkinlikleri anlatması istenmiş ardından neden seçtiğini açıklaması istenmiştir. Daha sonra, etkinliklerin matematiksel yaratıcılığı destekleme nedenleri, sınıfta uygulayıp uygulamadığı ve yaratıcılığı desteklemesi için ne gibi değişikliklerin yapılabileceğine yönelik sorular yöneltilmiştir. Görüşme otuz beş dakika sürmüştür. Form eklerde verilmiştir (EK-C).

Gözlem

Görüşme yapılan öğretmenlerden birinin dersleri daha derinlemesine veri elde edebilmek amacıyla bir hafta boyunca altı ders saati araştırmacı tarafından gözlemlenmiştir. Öncelikle bir saat pilot uygulama yapılmıştır. Ardından asıl gözlemlere başlanmıştır. Bu gözlemlerde öğretmenin matematiksel yaratıcılığı desteklemek için neler yaptığına dikkat edilmiştir. Derste yer verdiği problemlere, tahtada yapılan çözümlere, öğretmenin davranışlarına, öğrenciler ile arasında geçen konuşmalara dikkat edilmiştir.

Alan Notları

Araştırmacı gözlemlediklerini unutmamak için her gözlem sürecinde not almıştır. Bu notlar veri seti oluşturulurken ve analiz edilirken kodlama sürecinde temel oluşturulmuştur. Alan notları her bir gözlemden sonra katılımcı teyidi almak ve daha derinlemesine veri toplamak amacıyla yapılmıştır. Bu alan notları, öğretmen ile gözlem sürecine dair yapılan kısa görüşmelerde de kullanılmıştır.

Gözlem Sonrası Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu 3

Bu görüşme formu, öğretmenin derste gözlem sırasındaki davranışlarından elde edilen verileri detaylandırmak ve öğretmenin dersteki yaratıcılığı teşvik edici veya

engelleyici davranışlarına yönelik kendi görüşleri almak amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Öncelikle ilgili alan yazın taranarak soru havuzu oluşturulmuştur ve uzman görüşü alınarak ilk düzenlemeler yapılmıştır. Yapılan düzenlemelerin ardından matematiksel yaratıcılık alanında çalışan bir akademisyenin görüşü alınıp görüşme formunun son hali elde edilmiştir. Formda altı soru bulunmaktadır. Bu görüşmede öğretmene öncelikle ısındırma sorusu olarak dersini değerlendirmesi istenmiş ardından sınıf içindeki hangi durumların matematiksel yaratıcılığı desteklediği veya engellediği sorulmuştur. Daha sonra, matematiksel yaratıcılığı destekleyen veya engelleyen sınıf dışı durumlar, öğretmenin sergileyip isteyip de sergileyemediği bir davranışın olup olmadığı ve beklenmedik bir durumun gerçekleşip gerçekleşmediğine yönelik sorular yöneltilmiştir. Görüşmeler en az 11 en fazla 14 dakika sürmüştür. Form eklerde verilmiştir (EK-Ç).

Ses Kayıtları

Yapılan tüm görüşmeler ve gözlemler ses kaydına alınmıştır. Ardından her aşamada önce ses kayıtları transkript edilmiş ardından veri analizi yapılmıştır. Aşağıda verilerin analizi detaylı şekilde açıklanmıştır.

Verilerin Analizi

Araştırmanın farklı veri toplama araçlarından elde edilen veriler öncelikle çözümlenerek veri seti elde edilmiştir. Elde edilen çözümlenmiş veriler, gruplanarak analiz edilmeye uygun hale getirilmiştir. Araştırmanın amacı, öğretmenlerin matematiksel yaratıcılığı destekleyen süreçleri ile ilgili elde edilen verileri derinlemesine sunmak olduğundan veri analizi için betimsel analiz kullanılmıştır. Betimsel analizde tüm veriler ilgili kodlar ışığında analiz edilir, detaylı ve derinlemesine sunulur ve yorumlanır (Patton,2002). Bu araştırmada matematiksel yaratıcılığın desteklenmesi temelinde veriler üç farklı şekilde analiz edilmiştir. Bunlar, öğretmenler ile matematiksel yaratıcılığa yönelik yapılan görüşmeler ve seçilen öğretmen ile yapılan görüşmeler, matematiksel yaratıcılığı destekleyen etkinlikler, seçilen öğretmenin sınıf içindeki davranışlarıdır (öğrencinin

fikirlerine saygı göstermesi, düşünmeye teşvik edecek sorular sorması, öğrenciyi cesaretlendirmesi). Veri setinden çıkan diğer verilerde kodlamaya dahil edilmiştir.

Görüşme verilerinin analizi

Araştırmada görüşmelerden elde edilen veriler görüşmelerin yapıldığı hafta eş zamanlı olarak çözümlenmiştir. Bu işlem için Voiser uygulamasından yardım alınmıştır. Bu çözümlemeler araştırmanın veri setini oluşturmaktadır. Elde edilen çözümlenmiş veriler, gruplanarak analiz edilmeye uygun hale getirilmiştir. Veriler MAXQDA programı kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerden analiz edilirken kullanılan kodların bazıları ilgili alan yazın taranarak analiz öncesi oluşturulurken (Biçer, 2021; Cropley, 1997; Ervynck, 2002; Haylock, 1997; Leiken, 2009; Luria ve diğerleri, 2017; Sheffield, 2006; Silver, 1997; Soh, 2000; Sriraman, 2005; Torrance,1974) bazı kodlar analiz sırasında katılımcılardan elde edilen verilerden derlenmiştir. Kuramsal çerçeveye uygun elde edilen kodlar oluşturulurken genel yaratıcılık teması altındaki kodlar ve alt kodlar için Torrance (1974) kuramsal çerçevesi kullanılmış, matematiksel yaratıcılık teması için ise (Ervynck, 2002; Haylock, 1997; Silver, 1997; Sriraman, 2005) kuramsal çerçevesi kullanılmıştır. Bunun yanı sıra, yaratıcılığın desteklenmesi temasında kullanılan kodlar ve alt kodlar için (Biçer, 2021; Cropley, 1997; Luria ve diğerleri, 2017; Sheffield, 2006; Silver, 1997; Soh, 2000) kuramsal çerçevesinden yararlanılmıştır.

Etkinliklerin Analizi

Bu çalışmada görüşmeler sonrası seçilen bir öğretmenden matematiksel yaratıcılığı destekleyen üç etkinlik örneği istenmiştir. Etkinliklerde kullanılan problemler, Maker ve Schiever (2005) tarafından geliştirilen DPM' den yararlanılarak analiz edilmiştir. DPM' deki problemler, problemi sunan ve problemi çözen bireylerin problem durumu, çözüm yöntemi ve çözüm hakkında bilgi sahibi olup olmamasına göre sınıflandırılmıştır (Maker & Schiever, 2005). DPM' ye göre problemlerin sınıflandırılışı Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3

Problemlerin DISCOVER Problem Matrisine Göre Sınıflandırılması

Problem Türü	Problem		Yöntem		Çözüm	
	Sunan (Öğretmen)	Çözen (Öğrenci)	Sunan (Öğretmen)	Çözen (Öğrenci)	Sunan (Öğretmen)	Çözen (Öğrenci)
I	Bilinen	Bilinen	Tek	Bilinen	Tek	Bilinmeyen
II	Bilinen	Bilinen	Tek	Bilinmeyen	Tek	Bilinmeyen
III	Bilinen	Bilinen	Değişen	Bilinmeyen	Tek	Bilinmeyen
IV	Bilinen	Bilinen	Değişen	Bilinmeyen	Değişen	Bilinmeyen
V	Bilinen	Bilinen	Bilinmeyen	Bilinmeyen	Bilinmeyen	Bilinmeyen
VI	Bilinmeyen	Bilinmeyen	Bilinmeyen	Bilinmeyen	Bilinmeyen	Bilinmeyen

Maker ve Schiever' dan (2005) uyarlanmıştır.

Tablo 3 incelendiğinde problem türü I'den problem türü VI'ya doğru bilinmeyen sayısının arttığı görülmektedir, problem türü I iyi yapılandırılmış problem olarak ele alındığında problem türü VI iyi yapılandırılmamış problem olarak düşünülebilir (Güçyeter, 2009). Problemler türü I'de problem ifadesi hem problemi sunan hem de çözen için açıktır. Çözüm yolu tek olup problemi sunan ve çözen için de belirgindir, çözüm adını verdiğimiz problemin sonucunu ise problemi sunan bilmekte ama çözen bilmemektedir. Problem türü II'nin problem türü I'den tek farkı problemi çözenin çözüm yolunu bilmemesidir. Diğer özellikler bakımından problem türü I ile aynı özelliklere sahiptir. Problem türü III düzeyinde bir problemin birden fazla çözümü bulunmaktadır. Çözüm yolları problemi sunan tarafından bilinmektedir. Diğer özellikler bakımından problem türü II ile aynı özelliklere sahiptir. Problemler türü IV, problem türü III' ten farklı olarak problemin cevabı da değişkenlik göstermektedir, problemin birden fazla çözüm yolu ve doğru cevabı vardır. Problemi sunan bu çözüm yollarından ve sonuçlardan birkaçını bilmektedir. Diğer özellikler bakımından problem türü III ile aynı özelliklere sahiptir. Problemler türü V' te ilk dört problem türünde olduğu gibi problem ifadesi bilinmektedir fakat çözüm yöntemi ve sonuç problemi sunan tarafından da çözen tarafından da bilinmemektedir. Problemin birden fazla doğru çözüm yöntemi ve doğru sonuçları vardır. Problem türü VI 'da problemin varlığı dahi bilinmemektedir. Problem çözücü önce problemi tanımlamalı ardından çözüm yolu keşfetmelidir. Bu problem türlerinde bulunabilecek çözüm yolu ve cevabı sınırsızdır.

Güçyeter' e (2009) göre problem türü IV, V, VI öğrencilerin yaratıcılığını daha çok geliştirmektedir.

Gözlem Verilerinin Analizi

Araştırmada gözlemlerden elde edilen veriler gözlemlerin yapıldığı hafta eş zamanlı olarak çözümlenmiştir. Gözlemlerin analizi iki aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşamada öğretmenin ses kayıtları transkript edilmiş ve gözlem alan notları ile entegre edilerek analiz edilmiştir. Bu işlem için Voiser uygulamasından yardım alınmıştır. Bu çözümlemeler ile gözlem verilerinin ilk aşamasının veri seti oluşturulmuştur. Elde edilen çözümlenmiş veriler, gruplanarak analiz edilmeye uygun hale getirilmiştir. Veriler MAXQDA programı kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerden analiz edilirken kullanılan kodların bazıları ilgili alan yazın taranarak analiz öncesi oluşturulurken (Balka, 1974; Cropley, 1995; Doğan, 2020; Idris & Nor, 2010; Sak & Maker, 2005; Sheffield, 2006; Silver, 1997; Sriraman, 2009; Sternberg, 2007; Sternberg & Williams, 1996) bazı kodlar analiz sırasında öğretmenin ses kayıtlarından elde edilen verilerden derlenmiştir.

Gözlem verilerinin analizinin ikinci aşamasında, derste yer verilen sorular ve bu sorulara yapılan çözümlerin fotoğrafları sırasıyla Word belgesine yerleştirilmiş ve hepsi DPM' ye göre analiz edilerek tablolarda sunulmuştur.

Araştırmanın Geçerliği ve Güvenirliği

Araştırmada geçerliği ve güvenirliği sağlamak için birtakım önlemler alınmıştır. Nitel araştırmalarda, iç geçerliği arttıran bir yöntem, uzman incelemesidir (Merriam, 2012; Neuman, 2007). Araştırma, veri toplama araçlarının hazırlanmasından verilerin analiz edilip yorumlanmasına kadar tüm süreçlerde iki uzman denetimi ile yürütülmüştür. Ayrıca, iç geçerliği artırmak için çoklu veri toplama yöntemi kullanılmıştır. Dolayısıyla, ölçek, görüşme formları, ses kayıtları, araştırmacı gözlem notları, etkinlik örnekleri ile iç geçerlik sağlanmaya çalışılmıştır. Araştırmanın inandırıcılığını sağlamak için çeşitleme stratejisi kullanılmıştır. Çeşitleme için farklı yaşlarda, farklı okul seviyelerinde, farklı şehirlerde, farklı

kurumlarda ve farklı üniversitelerden mezun olan öğretmenlerle görüşmeler yapılmıştır. Dış geçerliği kontrol etmek için amaçlı örnekleme kullanılmıştır.

Araştırmanın aktarılabilirliğini sağlamak için öğretmenlerin görüşleri doğrudan alıntılama ile verilmiştir ve hiçbir yorum katılmamıştır. Araştırmanın güvenirliğini sağlayabilmek amacıyla görüşme formlarının kuramsal çerçevesi ilgili alan yazın incelenerek geliştirilmiştir ve görüşme sorularını hazırlama aşamasında matematiksel yaratıcılık alanında çalışan iki uzmanın görüşü alınmıştır. Uzmanların verdiği dönütlere göre gerekli düzeltmelerle birlikte yapılan pilot uygulama ile sorulara son hali verilmiştir. Görüşmeler öncesi olduğu gibi gözlem için de bir saat pilot uygulama yapılmıştır. Ayrıca veri analizi için tema ve kodlar belirlenirken kavramsal çerçeve dikkate alınmıştır, ilgili alan yazın incelenmiştir. Bunlara ek olarak, katılımcı onay yöntemi kullanılarak görüşmeler sırasında katılımcılara “Doğru mu anlamışım?” gibi sorular yöneltilerek elde edilen verinin güvenirliği artırılmıştır. Ayrıca, geçerlik ve güvenirliği sağlamak için yapılan gözlemlerin ardından katılımcı teyidi almak amacıyla derslerden sonra kısa görüşmeler yapılmıştır.

Araştırmanın doğrulanabilirliğini sağlamak için, toplanan veriler araştırmacı tarafından farklı zamanlarda yeniden analiz edilmiş ve matematiksel yaratıcılık alanında çalışan başka bir uzman tarafından veriler tekrar kodlanmıştır. Araştırmanın ilk aşamasında (on öğretmen ile yapılan görüşmeler) “Görüş birliği olan kod sayısı / Toplam kod sayısı X 100” hesabı yapılarak puanlayıcılar arası güvenirlik %73 bulunmuştur. Araştırmanın ikinci aşamasında (seçilen öğretmen ile yapılan görüşmeler ve gözlemler) ise puanlayıcılar arası güvenirlik %80 bulunmuştur. Yıldırım ve Şimşek’ e (2016) göre puanlayıcılar arası güvenirliğin %70 üzeri çıkması kabul edilebilir düzeydedir. Dolayısıyla, hesaplanmış olan puanlayıcılar arası güvenirlik yüzdesinin beklenen değerde ve kabul edilebilir olduğu görülmektedir.

Bölüm 4

Bulgular ve Yorumlar

Bulgular bölümü araştırma problemlerine göre öğretmenler ile yapılan görüşmelerden elde edilen bulgular ve bir öğretmenin matematiksel yaratıcılığı destekleyen görüşleri ile davranışlarından elde edilen bulgular olmak üzere iki aşamadan oluşmaktadır. Dolayısıyla, bu bölümde öncelikle birinci araştırma problemine yönelik matematiksel yaratıcılığa ilişkin on öğretmen ile yapılan görüşmelerin bulguları sunulmuştur. Ardından, ikinci araştırma problemine yönelik bir öğretmenden istenen etkinliklere ilişkin yapılan görüşme verilerinin, aynı öğretmenin sınıf içinde gözlemlenmesi ve gözlem sonrası yapılan görüşmelerden elde edilen verilerin analizi sonucu ortaya çıkan bulgular sunulmuştur.

Birinci Araştırma Problemine Yönelik Elde Edilen Bulgular

Bu başlık altında YÖD indeksinden yüksek puan alan on öğretmen ile yapılan görüşmelerden elde edilen verilerin analiz edilmesiyle ortaya çıkan bulgular sunulmuştur. Bulgular dört başlık altında tablolarda sunularak ele alınmaktadır. Araştırmanın alt problemlerine göre ayrılan başlıklar yaratıcılık, matematiksel yaratıcılık, matematiksel yaratıcılığın desteklenmesi ve matematiksel yaratıcılığı geliştirmeyi engelleyen faktörler şeklinde verilmektedir. Bu başlıklarda, katılımcıların benzer ifadeleri bir araya gelerek kodları, aynı alana vurgu yapan kodlar bir araya gelerek temaları oluşturmaktadır. Katılımcıların bir ifadesi birden fazla kod ve temada yer alabilmektedir. Aşağıda bu başlıklar detaylı şekilde açıklanmaktadır.

Yaratıcılık

Yaratıcılık başlığı “Yaratıcılık nedir? Yaratıcı kişiler kimlerdir? Bu kişilerin özellikleri nelerdir?” sorularından elde edilen cevaplara göre dört tema altında sunulmuştur. Yaratıcılık kavramı için elde edilen dört tema, bilişsel özellikler, duyuşsal özellikler, yaratıcı kişiler, kişisel özelliklerdir. Bu temalar altındaki yirmi alt kod ve bu kodlara değinen katılımcılar Tablo 4’te gösterilmektedir.

Tablo 4

Öğretmenlerin Yaratıcılık Kavramına İlişkin Görüşleri

Tema	Kod		Katılımcı
Bilişsel	Tanımsal Kavramlar (Torrance,1974)	Orijinallik	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10
		Esneklik	Ö3, Ö4, Ö7
		Akıcılık (Üretkenlik)	Ö2, Ö4, Ö7, Ö8
	Kültürel Kavramlar	Düşünme Becerileri	Ö2, Ö3, Ö4, Ö6, Ö7, Ö8, Ö10
		Hayal Etme	Ö6, Ö7
Duyuşsal	Motivasyon		Ö1, Ö6
	İhtiyaç		Ö1, Ö6
Yaratıcı Kişiler	Bilim İnsanları		Ö3, Ö9
	Sanatçılar ve sanatla ilişkili kişiler (Sanat)		Ö5, Ö6, Ö7
	Diğer	Tanıdığı Kişiler	Ö1, Ö2, Ö4
		Öğrenciler	Ö7
		Çocuklar	Ö10, Ö8
		Liderler	Ö3, Ö5
Kişisel Özellikler	Yetenekli olmak		Ö1, Ö6, Ö10
	Olguları değiştirebilen		Ö10
	Fikirlere açık olan		Ö10
	Çözüm odaklı		Ö2
	Zihinleri dağınık		Ö4
	Duyarlı		Ö6
	Pratik Zekâ		Ö8

Tablo 4 incelendiğinde görüşme verilerinin analiz edilmesiyle oluşan temaların bilişsel, duyuşsal, yaratıcı kişiler ve kişisel özellikler olduğu görülmektedir. Yaratıcılık nedir sorusuna alınan cevaplar ile bilişsel, duyuşsal temaları ortaya çıkmıştır. Yaratıcı kişiler teması “Yaratıcı kişiler kimlerdir?” sorusuna verilen cevaplar ile oluşturulmuştur. “Bu kişilerin özellikleri nelerdir?” sorusuna alınan cevaplar ile kişisel özellikler teması oluşturulmuş

ayrıca bu soruya verilen bazı cevaplar bilişsel veya duyuşsal temalarına dahil edilmiştir. Aşağıda bu temalar ve kodlar detaylı şekilde ele alınmıştır.

Bilişsel. Bilişsel teması, zihinsel süreçleri barındıran kodlar ve bu süreçler sonucunda ortaya konan ürünlerin, davranışların özelliklerine yönelik kodlardan oluşmaktadır. Bilişsel teması; alan yazında yer alan tanımları içeren tanımsal kavramlar (Torrance,1974) kodu ile alan yazında doğrudan bahsedilmeyen öğretmenlerin görüşlerinden elde edilen kavramları kapsayan kültürel kavramlar kodu olmak üzere iki koddan oluşmaktadır. Tanımsal kavramlar kodu orijinallik, esneklik, akıcılık (üretkenlik) olmak üzere üç alt koddan, kültürel kavramlar kodu düşünme becerileri, hayal etmek olmak üzere iki alt koddan oluşmaktadır ve tüm öğretmenler bu temaya değinmiştir. Aşağıda bu tema altındaki kodların her biri tek tek açıklanarak, bulgularla desteklenerek sunulmuştur.

Tanımsal Kavramlar. Bu kod altında öğretmenlerin görüşleri, Torrance (1974) tarafından yapılan yaratıcılık tanımı altında yer alan orijinallik, esneklik ve akıcılık bileşenlerine göre gruplandırılmıştır. Aşağıda orijinallik, esneklik ve akıcılık alt kodları detaylı şekilde açıklanmıştır.

Orijinallik. Orijinallik kodu, alan yazında da bahsedildiği gibi özgün, sıra dışı, alışılmışında dışında, farklı olan anlamına gelmektedir ve yaratıcılık dendiğinde akla gelen ilk kavramlardandır (Leikin, 2009). Dolayısıyla özgün fikirler oluşturmak, kendine özgü şeyler yapmak, sıradışı olmak, farklı şeyler düşünmek, farklı bakış açısı ile bakmak, yeni bir şey ortaya atmak, daha önce yapılmamış şeyler yapmak şeklindeki ifadelere değinen öğretmenlerin görüşleri bu kod altında toplanmıştır. Tüm öğretmenler orijinallik koduna değinmiştir ve görüşme yapılan on öğretmenden dokuzu “Yaratıcılık nedir?” sorusu sorulduğunda ilk olarak orijinalliği vurgulamıştır. Dolayısıyla öğretmenlerin yaratıcılık kavramına yönelik en fazla değindikleri kodun orijinallik olduğu görülmektedir. Ayrıca öğretmenler görüşme boyunca farklı zamanlarda ve farklı sorularda da orijinalliğe tekrar değinmişlerdir. Aşağıda doğrudan alıntılama ile verilen üç öğretmenin görüşünde de daha önce yapılmamış, kendine özgü ifadeleri ile orijinallik vurgulanmıştır.

“Yaratıcılık deyince daha önce yapılmamış bir şeyi yapmak geliyor. Yani kendine özgü bir şey yapmak gibi, daha önce yapılmamış, kendine özgü bir şey yapmak”. (Ö1)

“*Yaratıcılık bence insanın doğasında var olan fikirleri bambaşka fikirlerle birleştirerek daha özgün fikirler oluşturmak.” (Ö2)*

“Yaratıcılık bence farklı düşünmek, yeni bir şey ortaya atmak, inovatif düşünce.” (Ö4)

Yukarıdaki katılımcılar, özgünlükten bahsederek orijinalliği vurgulamıştır. Yeni ve farklı olan şey, daha önce düşünülmemiş ya da yapılmamıştır görüşü belirtilen öğretmen de orijinalliği kastetmektedir. Aşağıda görüşü verilen başka öğretmenler de “Farklı bir gözden bakmak, kimsenin yapmadığı veya düşünmediği şeyleri ortaya koymak” ifadeleri ile orijinallik kavramını vurgulamıştır, katılımcıya ait bu görüş aşağıda doğrudan alıntı ile verilmiştir.

“Kişilerin kendi bilgileri doğrultusunda ya da bildikleri, hissettikleri ya da sezgileri, doğrultusunda daha önce hiç kimsenin yapmadığı ya da düşünmediği bir şey ortaya çıkarmak, bir fikir olabilir, bir ürün olabilir. Yani herhangi bir şey ortaya koymak ya da düşünmek yani daha önce olmamış bir şeyi yapmak diye düşünüyorum…Ya da birilerinin düşünmüş olduğu bir şeyleri farklı yorumlayabilmek, farklı bir ekleme yapabilmek, farklı bir gözden bakabilmek. Bunlar bence yaratıcılık”. (Ö5)

“Bence yaratıcılık yeni, farklı ve kullanışlı bir şeyi ortaya çıkarmaktır.” (Ö9)

Yukarıdaki verilerden yola çıkarak öğretmenlerin yaratıcılık kavramına yönelik akıllarındaki en belirgin kavramın orijinallik kavramı olduğu görülmektedir.

Esneklik. Tanımsal kavramlar kodu altında yer alan alt kodlardan biri de esnekliktir. Esneklik bir kişinin birbirinden farklı düşüncelere sahip olması, farklı farklı yaklaşımlar geliştirmesi anlamına gelmektedir (Yazgan- Sağ, 2019). Dolayısıyla, farklı farklı düşünmek, farklı yollar bulmak gibi ifadeler geçen öğretmen görüşleri esneklik alt kodu ile kodlanmıştır. Fakat on öğretmenden yalnızca üçü esneklik koduna değinmiştir. Yaratıcılık tanımında önemli bir yeri olan esnekliğe az sayıda öğretmenin değinmesi öğretmenlerin bu konuda kavramsal bir zayıflığının olduğunu göstermektedir. Esnekliğe değinen öğretmenlerin görüşleri aşağıda verilmiştir.

“Yaratıcılık… Farklı yollar bulmak, bilinenden değil bilinmeyenden yararlanmak. “(Ö3) olarak değinen öğretmenler olduğu gibi *“… daha sonra düşünce biçiminde farklı farklı düşünme…”*

olarak ifade kullanan Ö4 kelimelerinden anlaşılabileceği gibi, görüşü doğrudan verilen öğretmen farklı yollar bulmak ifadesi ile esnekliğe değinmiştir.

Aşağıda görüşü doğrudan alıntılama ile verilen öğretmen, çocukluğunda çizgi film izlerken aklına farklı farklı düşüncelerin geldiğini ifade etmiştir. Farklı farklı düşünceler esneklik tanımında yer almaktadır.

> *"…Çocukken Tom ve Jery örneğin çizgi filmi işte neden onu kovalıyor, acaba o onu sevmiyor mu, o onun yemeğini mi kaçırdı, kavga mı ediyorlar vesaire… Ama şimdi hiç düşünmüyorum bana ne veriliyorsa onu alıyorum."* (Ö7)

Akıcılık (Üretkenlik). Tanımsal kavramlar kodu altında değinilen diğer bir alt kod da akıcılıktır. Akıcılık, yaratıcılık kavramı altında çok fazla fikir üretmek olarak tanımlanmaktadır (Yazgan- Sağ, 2019). Çok fikir üretmek ifadesine hiçbir öğretmen değinmemiştir. Ama üretmek ifadesi akıcılık kavramı içinde yer edinmiştir. Bu yüzden kolay, pratik çözümler üretmek, üretici olmak, üretkenlik gibi ifadelere akıcılık kodu altında yer verilmiştir. On öğretmenden dördü akıcılık alt koduna değinmiştir fakat akıcılığa değinen öğretmenlerin üçü üretkenliği vurgulamıştır. Dolayısıyla, akıcılık kavramına doğrudan değinen hiçbir öğretmen yoktur ve bu, öğretmenlerin yaratıcılık bileşenlerinden olan akıcılık ile ilgili yeterli bilgiye sahip olmadıklarını gösterebilir. Bu ifadelere aşağıda yer verilmiştir.

Aşağıda doğrudan alıntılama ile verilen öğretmen görüşünde pratik çözümler üretmek ifadesi akıcılık kodu altında yer almaktadır.

> *" …Çözüm odaklıdır ve kolay pratik çözümler üretmeye çalışır. "(Ö2)*

On öğretmenden üçü üreticiliği, üretkenliği vurgulayarak akıcılığa değinmiştir. Aşağıda katılımcıların verdiği cevaplar doğrudan alıntılama ile verilmiştir.

> *" … Üretici olduklarını düşünüyorum…" (Ö4)*

> *"Yaratıcılık bir üretkenliktir. Bulunduğun ortama göre gerek olan şeye bir fikir üretmek, üretkenliktir." (Ö8)*

Dolayısıyla katılımcıların ifadelerine bakıldığında akıcılık ve üretkenliğin benzer ifadeler olarak algılandığı söylenebilir.

Kültürel Kavramlar. Kültürel kavramlar kodu düşünme becerileri ve hayal etmek olmak üzere iki alt koddan oluşmaktadır. Alan yazında doğrudan değinilmemiş ama yaratıcılıkla ilişkisi olan bilişsel kavramlar bu kod altında toplanmıştır. Aşağıda kodlar detaylı açıklanmaktadır.

Düşünme Becerileri. Düşünme becerileri alt kodu, eleştirel düşünmek, analiz etmek, sorgulamak, çok yönlü düşünmek, geleceğe dönük düşünmek, yalın düşünmek ve düşünmek gibi ifadelerin bir araya gelmesiyle oluşan koddur. On öğretmenden yedisi bu koda değinmiştir. Öğretmenler özellikle sorgulayan bireylerin yaratıcı olabileceğini, bunu da çocukların çok iyi yaptığını vurgulamışlardır. Bu ifadelerden bazıları aşağıda sunulmuştur.

Aşağıda görüşleri doğrudan alıntılama ile verilen katılımcı yaratıcı kişilerin eleştirel düşünmelerinin yüksek olduğuna vurgu yapmıştır.

> *"Yaratıcı kişilerin özellikleri çok iyi düşünebiliyorlar. Olayları farklı yönlerden inceleyebiliyorlar. Eleştirel düşünmeleri yüksek." (Ö3)*

Aşağıda görüşleri doğrudan alıntılama ile verilen katılımcılar yaratıcılığı sorgulama becerisi ile ilişkilendirmişlerdir. Ö7, çok yönlü ve yalın düşünmenin yaratıcılığı olumlu yönde etkilediğini belirmiştir.

> *"Bence çok yönlü düşünebiliyorlar. Yani şöyle söyleyeyim, bizim yaşınızdan dolayı mı, hayat şartlarımızdan mı bilmiyorum. Biz çocuklu, eşimiz, bir işimizdir, iş hayatı falan vesaire bir sürü şeye kafamız dağılıyor ama onlar daha saf temiz düşünüyorlar. Basit yalın düşünüyorlar. O yüzden daha kolay bir şeyleri düşünebildiklerini düşünüyorum. Yani yaratıcı düşünüyorlar yani mesela çizgi filmleri ben küçükken izlerken, hayal gücümle daha fazla farklı şeyler tasarlardım ama şimdi bana ne veriliyorsa onu izliyorum filmlerde, animasyonlarda ama çocukken öyle değildi. Çocukken işte Tom ve Jery örneğin çizgi filmi işte neden onu kovalıyor, acaba o onu sevmiyor mu? O onun yemeğini mi kaçırdı, kavga mı ediyorlar vesaire… Ama şimdi hiç düşünmüyorum bana ne veriliyorsa onu alıyorum ama çocuklar öyle değil, sorguluyorlar ve benim gibi art niyetleri yok, saf temizler. O yüzden yalın düşündükleri için de daha iyi yaratıcı olduklarını düşünüyorum." (Ö7)*

Aşağıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı yaratıcılık ile sorgulama becerisini ilişkilendirmiştir.

> *"Sorgulama yetenekleri yüksek, ufukları açıktır. Mesela bulutlar mavidir diyoruz, tüm bulutların mavi olduğunu diyoruz, yaratıcılığı daha az olan insanlar da yani evet mavidir deyip*

kabullenip geçerler. Ama yaratıcılığı yüksek olan yaş gruplarında neden pembe bulut olmasın, neden beyaz bulut olmasın? Yani bulutların renginin illa mavi olması gerektiğini düşünmüyorlar. Hani farklı renklerde olabileceğini de düşünebiliyorlar." (Ö10)

Hayal Etmek. Hayal etmeyi vurgulayan ifadeler hayal etmek alt kodu ile kodlanmıştır. On öğretmenden ikisi hayal etmeye değinmiştir. Bu ifadeler aşağıda verilmiştir. Aşağıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı şu an olmayan şeylerin hayal ederek gelecekte gerçekleşmesinin yaratıcılık olduğunu belirtmiştir.

"Yani olmayacak bir şeyi bile hayal dünyasında kurarak onu gerçek hayatta olabilecek seviyeye getirmek. Mesela imkânsız bir şey düşünelim. Bu mesela bunun 10 yıl önce yani 10 yıl öncesinde ya da atıyorum 50 yıl öncesine kadar cep telefonu diye bir şey yoktu ama insanlar olmasa da hayal dünyasında olabilir mi diye düşündü ve bunu gerçekleştirdi. Yani aslında şu an içerisinde olmayacak olan bir şey bile düşünebiliyoruz. Bu bizim yaratıcılığımıza, hayal dünyamıza kalıyor fakat ileride gerçekleşebilmesi mümkün olan insanların kabiliyetiyle harmanlanan bir yetenek diyebiliriz kısaca." (Ö6)

Katılımcılardan bir tanesi hayal gücüne çocukluğundan örnek vererek vurgu yapmıştır. Tv izlerken bile düşündüğünü, hayal ettiğini açıklamıştır. Aşağıda katılımcının verdiği cevap doğrudan alıntılama ile verilmiştir.

"… Mesela çizgi filmleri ben küçükken izlerken, hayal gücümle daha fazla farklı şeyler tasarladım ama şimdi bana ne veriliyorsa onu izliyorum filmlerde, animasyonlarda ama çocukken öyle değildi…" (Ö7)

Duyuşsal. Duyuşsal teması ihtiyaç ve motivasyon olarak iki koddan oluşmaktadır ve bu temaya sadece iki öğretmen değinmiştir. İlgi, istek gibi ifadeler bir araya getirilerek motivasyon kodu oluşturulurken, yaratıcılığın bir ihtiyaçtan doğacağını belirten ifadeler ihtiyaç kodu ile kodlanmıştır. Bu ifadelerden bazıları aşağıda sunulmuştur.

Aşağıda katılımcılardan biri, arkadaşının ders anlatırken teknolojiyi kullanmadığı için kendisinin materyal üretmeye ihtiyacının olduğu ve materyal üretmeyi sevdiğini söyleyerek hem ihtiyaç koduna hem de motivasyon koduna değinmiştir. Katılımcının görüşleri aşağıda doğrudan alıntılama yöntemi ile verilmiştir.

"Ben derslerimde Geogebra kullanıyorum ama mesela o (arkadaşından bahsediyor) işte kartlarla bir oyun üretiyor, bir şey yapıyor mesela onu kullanıyor. Hani o daha geleneksel düşündüğü için böyle bir şeyin elinde olmasını sevdiği için bir şey yaratmaya ihtiyaç duyuyor.

O yüzden bence o benden daha yaratıcı… Sürekli yine de bir şeyi tasarlamak istiyor. Böyle sürekli bir elinde fon kartonu sürekli bir şey tasarlıyor." (Ö1)

Aşağıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı ilgi ve alaka sözleri ile motivasyona vurgu yaparken bir şeyleri dert edinmek ve bunu karşı tarafa anlatmayı istemek ifadeleriyle ihtiyaç koduna vurgu yapmıştır.

"İlgi ve alakalarına göre hoşlarına gidiyordur… Yani mesela ben durduk yere bir şey yaratabilecek bir insan değilim kendi adıma konuşayım şimdi tam sanatçı da değilim ama kendimi sanatçının yerine koyduğumda bir şeyi karşı tarafa anlatmak istiyorsam bana bir şeyler dert olmuştur. Yani bir şeyler ya hoşuma gitmemiştir ya da hoşuma gitmiştir ki ben bunu karşı tarafa anlatmak istiyorum." (Ö6)

Yaratıcı Kişiler. Yaratıcı kişiler teması altında öğretmenlerden alınan görüşlere göre üç kod oluşturulmuştur, bunlar bilim insanları, sanatçılar ve sanatla ilişkili kişiler (Sanat) ve diğer kodudur. Diğer kodu tanıdığı kişiler, öğrenciler, çocuklar, liderler olmak üzere dört alt koddan oluşmaktadır. Bilim insanları, çocuklar ve liderler kodlarına ikişer öğretmen değinirken, tanıdığı kişilere veya sanatçılara ve sanatla ilişkili kişilere (Sanat) üçer öğretmen örnek vermiş, bir öğretmen öğrencilerin yaratıcı olabileceğini söylemiştir. Ayrıca, yaratıcı kişilere, sanatçıları ya da sanatla ilgilenenleri örnek veren üç öğretmen yaratıcılığın müzik, edebiyat, resim ve teknoloji-tasarım ile ilişkili olduğunu belirtmiştir. Öğretmenler bu sanat dallarından en çok resim koduna değinmişlerdir. Aşağıda bazı öğretmenlerin görüşleri sunulmuştur.

Aşağıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı Atatürk gibi liderlerin ve Edison gibi bilim insanlarının yaratıcı kişiler olabileceğine vurgu yapmıştır.

"Edison, Atatürk diyebilirim. Bilim adamları." (Ö3)

Aşağıdaki iki katılımcı (Ö5 ve Ö7) yaratıcılık sorulduğunda resim, müzik, tasarım, edebiyat gibi sanatla ilişkili kavramları vurgulamıştır. Ayrıca yaratıcı kişilere ressam, şair gibi sanatçıları ya da sanatla ilgili bir branştaki öğretmenleri örnek vermişlerdir. Aşağıda bu katılımcıların görüşleri doğrudan alıntılama ile sunulmuştur.

"Mesela resim özellikle bana çok yaratıcılık gibi geliyor. Belki yeteneğim olmadığı için, bilmiyorum. Yani herkes onu görüyor, ama o farklı yorumluyor, farklı çiziyor, herkesin

kaleminden başka bir şey çıkıyor. Bence ressamlık çok yaratıcılık, roman yazmak yani sanatla ilgili şeyler bana çok yaratıcı geliyor. Bir şeyler ortaya koyuyorlar ve daha önce kimsenin koymadığı… Yani herkes gülü görüyor ama herkesin gül çizmesi, yorumlaması çok farklı… Mesela Atatürk'ün yaratıcı fikirleri var, ressamlar, şairleri yaratıcı buluyorum." (Ö5)

"Yaratıcılık dediğimde benim aklıma hep öğrenciler ve Türkçe öğretmenleri gelir, yaratıcılık dediğimde ya da teknoloji tasarım öğretmenleri gelir… Yani Türkçe öğretmenleri farklı tarzda kompozisyon, şiir yazabiliyorlar. Farklı yorumlar katılabiliyorlar. Bu kolay şey değil. Bence teknoloji tasarım, yani görsel sanatlarda keza öyle müzikte böyle hani farklı ürün tasarlıyorlar." (Ö7)

Yukarıdaki bulguların yanı sıra çocukların yaratıcı olduğunu vurgulayan katılımcılar da olmuştur. *"Çocuklar çok yaratıcı mesela okul öncesi dönemde."* cümlesini kullanan Ö8 bu ifadeyle yaratıcı kişileri çocuklarla ilişkilendirirken, *"Kişinden ziyade ben çocukların dünyasını daha çok yaratıcı buluyorum."* cümlesini kullanan Ö10, çocukların yaratıcı olabileceğine değinmiştir.

Kişisel Özellikler. Kişisel özellikler teması altında herhangi bir temaya yerleştirilemeyen kişilere özel olan daha spesifik özellikleri barındıran ifadelerden oluşan kodlar bulunmaktadır. Bu kodlar, yetenekli olmak, olguları değiştirebilen, fikirlere açık olan, çözüm odaklı, zihinleri dağınık, duyarlı, parlak görüşlü olarak yediye ayrılmaktadır. Yetenekli olmak koduna üç öğretmen, diğer kodlara birer öğretmen değinmiştir. Aşağıda bu ifadelerden bazıları sunulmuştur.

Aşağıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı zihinleri dağınık koduna vurgu yapmıştır.

"Yaratıcı olan kişilerin biraz zihinleri de dağınıktır. Bence dezavantajlı durumları da var ama üretici olduklarını düşünüyorum. Ayrıca zihinlerinin potansiyellerini daha iyi kullandıklarını düşünüyorum." (Ö4)

Aşağıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı doğuştan gelen bir yetenek ifadesiyle yetenekli olmak koduna değinirken topluma karşı duyarlı ifadeleriyle duyarlı koduna değinmiştir.

"Hayal güçleri gelişmiştir, topluma karşı duyarlıdır. Yani mesela bazen bazı duygu ve düşünceleri biz hissedebiliriz ama sanatsal değerleri yüksek olan insanlar bunu hissedip işte resmini aktarabilir mesela. Yani aslında toplumdan aldığı o enerjiyi o hissiyatı da gösterebilir.

Kendi duygu ve düşüncelerini de hissettirebilir. Yani duyarlı kişilerdir aslında… Belki doğuştan gelen bir yetenekleri olabilir belki sonrasında geliştirilebilir, dersler almışlardır… Bazen doğuştan geliyor diye düşünüyorum." (Ö6)

Aşağıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı çok detaya girmeden ifadesiyle detaysız düşünen yani parlak görüşlü koduna değinmiştir.

"Çok detaya girmeden düşünüyorlardır bence. Yani daha yüzeysel mesela çocuklar çok yaratıcı fikirler üretebiliyor, çok detaya girmedikleri için daha parlak görüşlülerdir." (Ö8)

Aşağıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı doğasından gelen yaratıcılık ifadesiyle yetenekli olmak koduna, olguları kalıp şeklinde almamak ifadesiyle olguları değiştirebilen koduna değinmiştir.

"Çocukların doğasından gelen fıtratından gelen bir yaratıcılık var… Yani olguları kalıp şeklinde almıyorlar, değiştirebiliyorlar. Kendilerine göre şekillendirebiliyorlar." (Ö10)

Matematiksel Yaratıcılık ve Matematiksel Yaratıcı Kişiler

Araştırmanın birinci probleminin ikinci alt problemine yönelik oluşturulan "Matematiksel Yaratıcılık ve Matematiksel Yaratıcı Kişiler" başlığı elde edilen verilerin analizi sonucu iki alt başlığa ayrılmıştır. Bu başlıklar aşağıda detaylı açıklanmaktadır.

Matematiksel Yaratıcılık. Matematiksel yaratıcılık alt başlığı "Matematiksel yaratıcılık nedir? Ve Yaratıcı kişilerin özellikleri nelerdir?" sorularından elde edilen cevaplara göre iki tema altında sunulmuştur. Matematiksel yaratıcılık kavramı için elde edilen iki tema, yedi kod, sekiz alt kod ve bu kodlara değinen katılımcılar Tablo 5'te gösterilmektedir.

Tablo 5

Öğretmenlerin Matematiksel Yaratıcılık Kavramına İlişkin Görüşleri

Tema	Kod		Katılımcı
Bilişsel	Genel yaratıcılık tanımından gelen kavramlar (Silver, 1997; Torrance, 1974)	Orijinallik	Ö1, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö9, Ö10
		Akıcılık ve Esneklik	Ö2, Ö6, Ö8, Ö9, Ö10

	Matematiksel yaratıcılık tanımından gelen kavramlar	Üst düzey düşünmek (Ervynck, 2002)	Ö1, Ö2, Ö3, Ö5, Ö6, Ö7, Ö10
		İlişkilendirme (Ervynck,2002; Haylock,1987)	Ö1, Ö2, Ö4, Ö8, Ö10
		Farklı gösterim	Ö5, Ö10
		Problem oluşturma (Silver, 1997)	Ö1, Ö2, Ö9, Ö10
		Problem çözme (Silver, 1997; Sriraman, 2005)	Ö1, Ö2, Ö3, Ö5, Ö6, Ö9, Ö10
		Matematiği keşfetme (Sriraman, 2005)	Ö3, Ö4, Ö9
Duyuşsal	İlgi		Ö6
	Özgüven		Ö2, Ö4, Ö9
	Merak		Ö3, Ö7
	İhtiyaç		Ö3, Ö4, Ö6, Ö7
	Risk almak		Ö9

Tablo 5 incelendiğinde verilerin analiz edilmesiyle ortaya çıkan temaların bilişsel ve duyuşsal olduğu görülmektedir. “Matematiksel yaratıcılık nedir? ve Yaratıcı kişilerin özellikleri nelerdir?” sorularına verilen cevaplarla bilişsel ve duyuşsal temaları elde edilmiştir. Aşağıda bu temalar ve kodlar detaylı şekilde ele alınmıştır.

Bilişsel. Matematiksel anlamda zihinsel süreçleri ele alan bu tema genel yaratıcılık tanımından gelen kavramlar ve matematiksel yaratıcılık tanımından gelen kavramlar olmak üzere iki koda ayrılmıştır. Genel yaratıcılık tanımından gelen ve alan yazında da yer alan kavramlar (Silver, 1997; Torrance, 1974) orijinallik, akıcılık ve esneklik olmak üzere iki alt koda; matematiksel yaratıcılık tanımından gelen kavramlar kodu üst düzey düşünmek, ilişkilendirme, farklı gösterim, problem oluşturma, problem çözme, matematiği keşfetme olmak üzere altı alt koda ayrılmıştır. Bunlardan, üst düzey düşünmek (Ervynck, 2002), ilişkilendirme (Ervynck, 2002; Haylock,1987), problem oluşturma (Silver, 1997), problem çözme (Silver, 1997; Sriraman, 2005) ve matematiği keşfetme (Sriraman, 2005) alt kodları alan yazında rastlanılan kavramlardır. Tüm öğretmenler görüşlerinde bu temaya yer vermiştir.

Genel Yaratıcılıktan Gelen Kavramlar. Genel yaratıcılığın tanımında bahsedilmekte olan orijinallik, esneklik ve akıcılık kavramları matematiksel yaratıcılık ile de ilişkilendirilebilir (Silver, 1997). Aşağıda bu alt kodlar detaylı açıklanmıştır.

Orijinallik. Matematiksel anlamda yeni bir fikir, yeni bir çözüm üretme, matematiksel açıdan farklı düşünmek, farklı bir açıdan bakmak, alışılmadık çözüm üretmek, kendi stratejini geliştirmek ifadelerinin yer aldığı orijinallik alt koduna on öğretmenden sekizi değinmiştir. Yaratıcılık kavramında olduğu gibi matematiksel yaratıcılıkta da en çok değinilen kodlardan biridir. Öğretmenler görüşlerinde genellikle diğerlerinden farklı olan çözümler üretmeye odaklanmışlardır. Aşağıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcılardan Ö1, kendi çözüm yolunu yaratmak ifadesi ile özgün, diğerlerinden başka çözümler demek istemiştir. Bu da orijinallik kavramıyla açıklanmaktadır. Öğretmenlerin görüşlerinden bazıları aşağıda sunulmuştur.

> *"Kendi çözümünü yaratmak olabilir. Üretmek, hani kendi stratejisini geliştirmek de sonuçta bir yaratıcılık diye düşünüyorum." (Ö1)*

Aşağıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı bilinmedik metotlar diyerek orijinalliği vurgulamıştır.

> *"Matematiksel olarak düşünürsem bir problemi bilindik yönlerden değil de bilinmedik metotlardan çözüme kavuşturma." (Ö3)*

Aşağıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı kendine has ifadesini vurgulayarak orijinalliğe değinmiştir.

> *"Öğrenciler de şu şekilde bazen bizler mesela artık bazı şeyleri kalıplaşmış olarak soruya baktığımızda görüyoruz ama bazen öyle öğrenciler çıkıyor, şöyle yapabilir miyiz diyor. Yani evet çok hoşuma gidiyor, farklı bir şeyler görüyor, çok basit düşünüyor. Mesela o an benim aklımda denklem var, ne bileyim daha klasik çözüm var, sonra çok farklı, çok tatlı, küçük bir şeyle geliyor karşıma. Mesela matematiksel yaratıcılık öğrencilerde de var o anlamda… Mesela bir sorunun 3 farklı çözüm yöntemi olabilir sıradan bir öğrenci ya da herhangi bir öğrenci düşünebilir ama farklı bir yerden ele alabilen farklı bir yöntem bulan, kendine has bir şekilde, kendine has bir örüntü ile, kendine has bir materyalle çözebilen öğrenci matematiksel yaratıcıdır." (Ö5)*

Aşağıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı öğretmenin söylediği çözümler farklı bir çözüm, kendine ait bir yöntem ifadeleri ile orijinalliği vurgulamıştır.

> *"Mesela öğretmenin verdiği yöntemleri evet alır ama farklı bir yöntem acaba var mıdır ya da benim yöntemim ne olabilir, kendisi de farklı bir yöntem arayışına girebilir." (Ö10)*

Akıcılık ve Esneklik. Matematiksel anlamda farklı açılardan bakmak, farklı çözümler üretmek, çeşitli çözümler bulmak ifadelerinin yer aldığı akıcılık ve esneklik koduna on öğretmenden beş tanesi değinmiştir. Öğretmenlerin farklı çözümler derken biraz değişiklikle elde edilen farklı çözümleri mi ya da birbirinden tamamen farklı olan çözümleri mi vurguladıkları net olmadığından bu kodda akıcılık ve esneklik bileşenleri beraber ele alınmıştır. Farklı bir çözüm üretme ifadesini içeren orijinallik kodundan farklı olarak akıcılık ve esneklik kodu bir öğrencinin farklı farklı çözümler üretmesi anlamına gelmektedir. Görüşlerden bazıları aşağıda sunulmuştur.

Aşağıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcıların hepsi bir öğrencinin farklı çözüm yöntemleri üretmesine değinmiştir, bu ifade esneklik kavramıyla ilişkilendirilebilir.

> *"Yani problem çözerken belki farklı çözüm yolları üretmek olabilir." (Ö2)*
>
> *"Bir soruya, sadece ezbere bir çözüm yoluyla yaklaşan değil de birden farklı çözüm yoluyla yaklaşan bir çocuk için ben matematiksel yaratıcılığı yüksek diyebilirim." (Ö6)*
>
> *"Bir matematik probleminin bir çözümü vardır, çocuk bunu öğrenir ya da mesela biz zihinden toplama çıkarma işlemlerini 5. sınıfta öğrencilere anlatıyoruz değişik yöntemler vardır. Onluklarına birliklerine göre ayırma yöntemi vardır. Biz birkaç yöntemini veririz. Öğrenci bunları kabul eder ama farklı alternatif yöntemler bulmaya çalışır. Yaratıcılık bana göre budur." (Ö10)*

Öğretmenlerin ifadelerinden anlaşılacağı gibi matematiksel yaratıcılıkta akıcılık ve esneklik kavramı farklı çözümler üretmek ile ilişkilendirilmiştir. Öğretmenlerin sadece yarısının akıcılık ve esneklik bileşenlerine değinmesi bu kavramlara yönelik öğretmenlerde eksik bilginin var olduğunu düşündürebilir.

Matematiksel Yaratıcılık Tanımından Gelen Kavramlar. Genel yaratıcılıktan farklı olarak matematik alanına özgü yaratıcılıkta ön plana çıkan bazı kavramlar bulunmaktadır.

Bu kavramlar matematiksel yaratıcılık tanımından gelen kavramlar kodu altında üst düzey düşünmek, ilişkilendirme, farklı gösterim, problem oluşturma, problem çözme, matematiği keşfetme olmak üzere altı alt koda ayrılmıştır. Aşağıda bu alt kodlar detaylı şekilde açıklanmıştır.

Üst Düzey Düşünmek. Eleştirel düşünmek, sorgulamak, analiz etmek, çıkarımda bulunmak, akıl yürütmek gibi üst düzey düşünmeyi gerektiren becerileri içeren ifadeler bu kod altında yer almaktadır. On öğretmenden sekiz tanesi üst düzey düşünme koduna değinmiştir. Matematiksel yaratıcılığa yönelik görüşlerde en çok bahsedilen kodlardan biri de bu koddur ve en çok sorgulama ifadesi ile vurgulanmıştır. Öğretmenlere ait bazı görüşler aşağıda sunulmuştur.

Aşağıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı eleştirel düşünme ve ezberlemeden nedenini incelemek ifadeleriyle üst düzey düşünmeye değinmiştir.

> *"Eleştirel düşünmeleri yüksektir… Derste ezbere bağlı değildir. Mesela öğretmenin anlattığını hani ezberlemek yerine bunun nedenini sonucunu inceler, izler." (Ö3)*

Diğer katılımcıya benzer olarak aşağıda görüşlerine yer verilen katılımcı da bilgiyi ezberlemek yerine özümsemek ifadeleriyle üst düzey düşünmeyi vurgulamıştır.

> *"Verilen bilgiyi tamamen ezberlemek, papağan gibi tekrar etmek yerine kendisi o verilen bilgiyi özümseyip üzerine bir şey katılabilmesi, inşa etmesi, yapılandırmacılığa biraz benziyor." (Ö4)*

Aşağıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı yaratıcı bir çocuğun farklılıkları irdelediğinden bahsetmektedir, farklı sorular sorabildiğine değinmektedir, bu ifadeler üst düzey düşünmeyi gerektirir.

> *"Bir ürün sunmaktansa, sorularıyla yaratıcı olduğunu düşünüyorum açıkçası. Hani soru çözmesi değil. Sordukları sorularla yaratıcı olduğunu düşünüyorum. Mesela şöyle, rasyonel sayılar konusunu işliyoruz. Bir tane öğrencim bana dedi ki "Öğretmenim kesirlerden ne farkı var bunun?" dedi. Sonuçta ikisi de pay payda. Şimdi bana göre bu yaratıcı çünkü 30- 35 kişinin içinden bir kişi bunu sordu, diğer 34 kişi sormadı. O zaman bu çocuk yaratıcı düşünüyor derim. Neden? Çünkü ikisi aynı olsaydı isimleri de aynı olurdu. Demek ki farklı bunlar. Çocuk bu farklılığı irdeliyor, kafasında kendi dünyası var. Buna göre diyor ki, demek ki rasyonel ve kesirler farklı. Mesela bu bana göre yaratıcı, illa ürün koymasına gerek yok*

okul çağında. Çünkü imkânı yok. Zaten kalkıp da rasyonel sayı şuymuş da sembolü buymuş da şöyle göstereyim, falan gibi düşünemez zaten. Çünkü yeni görüyor bu konuyu ütopik olur zaten ürün koyması ama sordukları sorularla yaratıcı olduklarını anlıyorum." (Ö7)

İlişkilendirme. Gerçek hayat ile matematiği ilişkilendirme, matematiksel fikirleri ilişkilendirme ve farklı disiplinler ile matematiği ilişkilendirmeye değinen öğretmenlerin görüşleri bu kod altında toplanmıştır. On öğretmenden beşi matematiksel yaratıcılığın ilişkilendirme becerisi ile bağlantılı olduğunu söylemiştir ve en fazla gerçek hayatla ilişkilendirmeden bahsedilmiştir. Öğretmenlere ait bazı görüşler aşağıda verilmektedir.

Aşağıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı gerçek hayattaki bir durumun, bir oyunun içinde matematiğin olduğunu fark etmek yani gerçek hayatla matematiği ilişkilendirmekten bahsetmektedir. Ayrıca, matematik konuları arasındaki ilişkilendirmenin de yaratıcılık gerektirdiğini ifade etmiştir.

"Yani bazen öğrenciler öyle şeyler söylüyor ki, hani diyorum ki, evet, bunun da içinde matematik var. Mesela bana göre hiç olmadığını düşündüğüm bir şey gibi. Matematiksel yaratıcılık yani o da olabilir… Mesela bir kartları var onun üzerindeki sayılarla ilgili bir şey söylüyor, hocam burada da matematik kullanılmış diye. Evet gerçekten de kullanılmış ama sonuçta mesela taso oyunu matematikle hiç ilişkilendirmezsin hani kavramsal bir ilişkisi yok zaten de gerçekten de mesela orada kullanılmış… Ya da bulduğu şeyi başka konularla da ilişkilendirir ise hani bu da bir yaratıcılık gerektirir." (Ö1)

Aşağıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı çevresindeki dikdörtgene benzeyen cisimlere örnek verme ifadesi ile günlük hayatta ilişkilendirmeye değinirken dikdörtgeni öğrendiğinde beşgeni düşünebilmesi ifadesi ile konular arası ilişkilendirmeye değinmiştir.

"Ya da örneğin dikdörtgen konusunu işlerken dikdörtgene benzeyen farklı şekilleri ya da çevresinde görebileceği farklı cisimlere örnek verebilen bence. Ya da çokgenleri anlatırken ben dikdörtgeni anlattığımda bunun beşgen altıgen yedigen gibi, farklı kenarlı daha fazla kenarlı çokgenlerin de olabileceğini hayal edebilen olabilir diye düşünüyorum." (Ö2)

Aşağıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı farklı disiplinler ile matematiği ilişkilendirmeyi yaratıcılık kavramı altında ele almıştır.

"Ya da dediğim gibi farklı disiplinlerle matematiği bir araya getirebilme, entegrasyon." (Ö4)

Aşağıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı günlük hayat ile matematiği ilişkilendirmenin yaratıcılık gerektirdiğini belirtmiştir.

> *"Matematiği günlük hayata aktarabilir yani gördüğü örneklerden kesirleri işliyorsa pasta kesiyorsan mesela örnek verebilir kafasında canlandırabilir yani." (Ö8)*

Farklı Gösterim. Matematiksel kavramları resimlerle, manipülatiflerle, sözel olarak, sembolle açıklamaya yönelik ifadelere bu kod altında yer verilmiştir. On öğretmenden ikisi farklı gösterime değinmiştir ve bu öğretmenler de farklı gösterimin sembol veya görsel boyutunu vurgulamıştır. Bu ifadelerden bazıları aşağıda verilmiştir.

Aşağıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı resimlerle ya da matematiksel sembollerle kavramları gösterebilmenin yaratıcılık gerektirdiğine değinmiştir.

> *"Mesela ben öğretmediğim halde onları tablolaştıran böyle resimleştiren kâğıda dökebilen öğrenciler olabilir. Soruyu yorumlayabilen matematiksel dile çevirebilen ya da çevirmeden farklı gösterimlerle gösterebilen o çocuklar olabilir. Ya da mesela bir şey anlattığımda tatmin olmuyor, yani onu görselleştirme ihtiyacı duyuyor. Bu öğrenciler de olabilir." (Ö5)*

Problem Oluşturma. Matematiksel yaratıcılık için en önemli bileşenlerden biri de problem kurmadır. Öğrencilerin kendi sorularını, problemlerini oluşturması gibi ifadelere değinen katılımcılar problem oluşturma kodu altında toplanmıştır. On öğretmenden dördü bu koda değinmiştir. Öğretmenlerin görüşlerinden bazıları aşağıda yer almaktadır. Aşağıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcılar soru yazmanın veya problem kurmanın yaratıcılık gerektirdiğinden bahsetmişlerdir.

> "*…Ben geçen hafta soru yazma teknikleri diye bir kursa gittim. Mesela orada da bence yaratıcılık gerekiyordu. Hani bizden farklı soru yazmamızı bekliyorlar. Aslında matematiksel yaratıcılık öyle bir şey de olabilir. Farklı soru yazma. Evet yani matematiksel soru yazmak çok zor bir şey bence ve hani orada da yaratıcılık gerekiyordu, o da olabilir." (Ö1)*

> *"Mesela problem kurma açısından baktığımızda hani zaten problem kurma bence başlı başına bir yaratıcılık. Hani verilen şeylerden farklı bir şey yine ortaya çıkartıyor." (Ö9)*

Problem Çözme. Öğretmenlerin de en çok değindiği kodlardan biri olan problem çözme matematiksel yaratıcılık için önemli bir yere sahiptir. Problemlere çözüm üretme gibi ifadeler bu kodla kodlanmıştır. On öğretmenden yedisi bu koda değinmiştir. Aşağıda problem çözmeye yönelik bazı görüşler yer almaktadır.

Öğretmenlerden bir tanesi problem çözmeyi. *"Yani problem çözerken belki farklı çözüm yolları üretmek olabilir." (Ö2)* olarak ifade ederken diğeri *"Matematiksel yaratıcılık dediğimiz zaman farklı açılardan bakabiliriz. Mesela problem çözme açısından bakarsak eğer ki o probleme farklı çözüm yolları çıkartabiliyorsa matematiksel yaratıcılığı yüksek diyebiliriz." (Ö9)* olarak vurgulamıştır. Bu kod altındaki bulgular akıcılık, esneklik, orijinallik altında sunulduğu için burada yeniden yer verilmemiştir.

Matematiği Keşfetme. On öğretmenden üçü bilgiyi keşfetmenin, araştırarak kendi kendine bulmanın matematiksel yaratıcılık kavramıyla ilişkilendirmiştir, bilgiyi keşfetmeyi matematiksel yaratıcılık olarak vurgulamıştır. Bu ifadeler aşağıda sunulmuştur.

Katılımcılardan biri *"Sadece anlatılanla kalmaz keşfeder. Öğretmen bir yere kadar anlatmıştır. Ondan sonrasını merak eden ve hani bir şeyler araştırır araştırmacıdır*." (Ö3) şeklinde vurgularken, diğeri ise, "*Mesela bilgiyi keşfetmek, bu da gerçi bu yaratıcılığı artıran bir şey*." (Ö9) ifadeleri ile vurgulamıştır. Bir diğeri ise, *"Verilen bilgiyi tamamen ezberlemek, papağan gibi tekrar etmek yerine kendisi o verilen bilgiyi özümseyip üzerine bir şey katılabilmesi, inşa etmesi, yapılandırmacılığa biraz benziyor." (Ö4)* olarak görüşlerini belirtmiştir.

Duyuşsal. Matematiksel yaratıcılığı duygularla, hislerle ilişkilendiren öğretmenlerin görüşleri bu tema altında toplanmıştır. On öğretmenden altısı duyuşsal temasına değinmiştir. Tema özgüven, merak, ihtiyaç, ilgi, risk almak olmak üzere beş koddan oluşmaktadır. Özgüven koduna üç, merak koduna iki, ilgi koduna bir, ihtiyaç koduna dört, risk almak koduna bir öğretmen değinmiştir. Aşağıda bu ifadelerden bazıları sunulmaktadır.

Aşağıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı ilgi koduna değinmiştir.

> *"Mesela bir etkinliği kendisi de tasarlayabilir, matematiğe karşı ilgisi yüksektir. Mesela "bak işte ben bu etkinliği düşündüm, öyle bir şey yapabilir miyim?" daha böyle matematiğe karşı ilgisi yüksek diyebiliriz." (Ö6)*

Aşağıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı özgüven koduna değinmiştir.

"Bence yaratıcılık, özgüven de gerektiriyor. Yaratıcı bir fikir oluşturmak için özgüvenli olup kendine güveneceksin ki o fikrine ulaşabilmek için. Özellikle o içinde düşündüğün şeyleri dışarı aktarabilmen gerekiyor." (Ö2)

Aşağıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcının ifadeleri özgüven ve risk almak kodu altında yer almaktadır.

"… Risk alabilen öğrenciler. Onun dışında özgüveni olan öğrenciler, özgüvene sahip öğrenciler başka… Böyle yani, farklı düşünebilen risk alabilen." (Ö9)

Matematiksel Yaratıcı Kişiler. Matematiksel yaratıcı kişiler alt başlığı "Matematiksel yaratıcılık nedir? Matematiksel yaratıcı kişiler kimlerdir? Bu kişilerin özellikleri nelerdir?" sorularından elde edilen cevaplara göre matematiksel anlamda yaratıcık sergileyebilecek gruplar, kişisel özellikleri ve öğretmenlerin yaratıcılığı olmak üzere üç tema altında sunulmuştur. Elde edilen üç tema, on sekiz kod ve bu kodlara değinen katılımcılar Tablo 6'da gösterilmektedir.

Tablo 6

Öğretmenlerin Matematiksel Yaratıcı Gruplar, Özellikleri ve Öğretmenlerin Yaratıcılığı Kavramlarına İlişkin Görüşleri

Tema	Kod	Katılımcı
Matematiksel anlamda yaratıcılık sergileyebilecek gruplar	Öğrenciler	Ö1, Ö4, Ö5, Ö6
	Öğretmenler	Ö1, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8
	Akademisyenler	Ö4
	Araştırmacılar	Ö4
	Ebeveyn	Ö6
	Herkes	Ö6, Ö9
Kişisel özellikler	Matematiksel anlamda yetenekli öğrenci	Ö5, Ö7, Ö8, Ö10
	İleri görüşlü	Ö10
	Çözüm odaklı	Ö10
	Dışa dönük	Ö10
	Duygusal düşünen	Ö2
	Fikirlere açık olmak	Ö2
	Konuyu anlamak için kendine yöntem, etkinlik geliştiren	Ö3, Ö5, Ö6
	Üç boyutlu düşünen	Ö5
Öğretmenin yaratıcılığı	Öğretmenin farklı sorular yazması	Ö1, Ö7
	Öğretmenin Farklı Düşünmesi	Ö4, Ö5
	Öğretim yönteminde yaratıcılık	Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8
	Materyal tasarlama	Ö5, Ö7

Tablo 6 incelendiğinde verilerin analiz edilmesiyle ortaya çıkan temaların matematiksel anlamda yaratıcılık sergileyebilecek gruplar, kişisel özellikler ve öğretmenin yaratıcılığı olduğu görülmektedir. “Matematiksel yaratıcılık nedir?” sorusuna verilen cevaplarla öğretmenin yaratıcılığı teması elde edilmiştir. “Matematiksel yaratıcı kişiler kimlerdir?” sorusuna yönelik cevaplarla matematiksel yaratıcılık sergileyebilecek gruplar teması, “Bu kişilerin özellikleri nelerdir?” sorusuna verilen cevaplara bilişsel, duyuşsal ve öğretmenin yaratıcılığı temaları altında yer verilirken bu temalara dahil edilemeyen kişilere özel, kapsama alanı dar olan özellikler kişisel özellikler teması altında incelenmiştir. Aşağıda bu temalar ve kodlar detaylı şekilde ele alınmıştır.

Matematiksel Yaratıcılık Sergileyebilecek Gruplar. Öğretmenlerden alınan görüşlere göre bu tema altında altı kod oluşmuştur, bunlar öğrenciler, öğretmenler, akademisyenler, ebeveynler, araştırmacılar ve herkestir. On öğretmenden yedisi matematiksel yaratıcı kişinin öğretmenler olabileceğini, dördü öğrenciler olabileceğini belirtmiştir. Dolayısıyla katılımcıların öğretmenleri matematiksel yaratıcılıkla öğrencilerden daha fazla ilişkilendirdiği görülmektedir. On öğretmenden ikisi herkesin matematiksel yaratıcığını olabileceğini söylemiştir. Akademisyenler, araştırmacılar ve ebeveynler koduna sadece birer öğretmen değinmiştir. Görüşlerden bazıları aşağıda sunulmaktadır.

> *“Üniversitedeki akademisyenler olabilir. Daha sonra öğretmenler olabilir. Bu konudaki araştırmacılar olabilir ama matematik çalışan kişiler de olabilir. Yani öğrenci pozisyonundaki kişiler de olabilir.” (Ö4)*

Ö4 isimli katılımcının görüşleri matematiksel yaratıcı kişileri doğru işaret etmektedir. Matematiksel yaratıcı olması için bir bireyin matematik alanında çalışıyor olması gereklidir. On öğretmenden yedisi matematiksel yaratıcı kişinin öğretmenler olabileceğini, dördü öğrenciler olabileceğini belirtmiştir. Dolayısıyla katılımcıların öğretmenleri matematiksel yaratıcılıkla öğrencilerden daha fazla ilişkilendirdiği görülmektedir. On öğretmenden ikisi herkesin matematiksel yaratıcığını olabileceğini söylemiştir. Bu araştırmadan elde edilen önemli bulgulardan biri de budur. Aşağıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen

katılımcı ebeveynlerin, öğretmenlerin, öğrencilerin ve herkesin matematiksel yaratıcı olacağını ifade etmiştir.

> *"Yoo ebeveynler de gelir. Yani çocuğun gelişimini desteklemeye çalışan ebeveynler de matematiksel yaratıcılık yapabilir o yüzden sadece öğretmenler ve öğrencilerle kısıtlamak istemem. Yani ebeveynlerin de aslında matematiksel yaratıcılıklarının güçlü olması gerektiğini düşünüyorum açıkçası. Çünkü sadece hani dünyaya getirmek değil, onu her anlamda desteklemek gerekiyor. Bu eğitim olabilir, işte kariyeri olabilir. Onlara en azından belli bir yaşa gelecek kadar o yaratıcılığı aşılaması gerekiyor. Yani işte sürekli televizyon başında çocuğu tutmak değil de hani ona daha farklı düşünce tarzını da öğretebilecek. En azından bazı şeylerin nereden geldiğini ifade edebilecek, 3 yaşındaki çocuğun sorularını cevaplayabilecek seviyede olması gerekiyor. O yüzden bence herkese ait bir özellik olması gerekiyor. Yani en azından belli bir seviyeye kadar." (Ö6)*

Kişisel Özellikler. Kapsama alanı daha dar, matematiksel yaratıcılıkla uzaktan ilişkisi olan spesifik özellikler kişisel özellikler teması altında toplanmıştır. Yedi öğretmenin değindiği kişisel özellikler teması matematiksel anlamda yetenekli öğrenci, ileri görüşlü, çözüm odaklı, dışa dönük, duygusal düşünen, fikirlere açık olmak, konuyu anlamak için kendine yöntem veya etkinlik geliştiren ve üç boyutlu düşünen olmak üzere sekiz koddan oluşmaktadır. Yetenekli öğrenci koduna dört öğretmen, kendine yöntem geliştiren koduna üç öğretmen değinmiştir. Diğer kodlara sadece birer öğretmen değinmiştir. Dolayısıyla bu temada en çok vurgulanan özelliğin yetenek olduğu görülmektedir. Oysaki alan yazın incelendiğinde her öğrencinin matematiksel yaratıcı olabileceği yönünde görüşlere rastlanmıştır (Esi, 2018; Nakamura & Csikszentmihalyi, 2003). Dolayısıyla öğretmenlerin bazılarının matematiksel yaratıcılığa yönelik bir yanılgıya sahip oldukları düşünülebilir. Aşağıda öğretmenlere ait bazı görüşler sunulmuştur.

Aşağıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı duygusal düşünen ve fikirlere açık olmak kodlarına değinmiştir.

> *"Bence duygusal düşünen kişiler olabilir yani matematik çok soyut bir düşünmeyi gerektirdiği için yaratıcılığın işine içine girmesi için kişinin aslında biraz da duygusal ve fikirlere açık olması lazım." (Ö2)*

Aşağıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı kendine yöntem geliştiren koduna değinmiştir.

“Konuyu anlayabilmek için kendince bir yöntem geliştirir.” (Ö3)

Aşağıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı matematiksel anlamda yetenekli öğrenci ve üç boyutlu düşünen kodlarına değinmiştir.

“Öncelikle bu çocukların sayısal eğilimleri yüksek oluyor, yani matematiksel zekalarının yüksek olduğunu düşünüyorum. Soruya baktıkları zaman mesela çoğu öğrenci benim öğrettiğim şeyi düşünürken o çocuklar farklı bir şey düşünüyor ya da ben mesela birinci yolu öğretirken onlar ikinci yolu söylüyor daha anlatacakken. Ya da nasıl olabilir… Üç boyutlu düşünebilen öğrenciler olabilir, çok farklı başka boyutlardan bakabilen öğrenciler olabilir. Bazen yaşıtlarının çok üstü şeyler düşünüyor öğrenciler, bu öğrenciler olabilir. Yani yaşıtları daha konuyu anlarken farklı bir yerlerden bakabiliyor.” (Ö5)

Aşağıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı matematiksel anlamda yetenekli öğrenci koduna değinmiştir.

“Matematikte genetik altyapı çok önemli. Zaman içinde gördüğüm genetik olarak bir altyapısı yoksa çocuğun ne kadar çalışırsa çalışsın sonuç elde etmekte zorlandığını gördüm. Yani biraz genetik altyapı ve aile tarafından çocukluktan beri desteklenen çocuklar olabilir.” (Ö8)

Aşağıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı matematiksel anlamda yetenekli öğrenci, ileri görüşlü, çözüm odaklı ve dışa dönük kodlarına değinmiştir.

“Matematiksel zekâsı yüksek, algısı açık. Daha ileri görüşlü. Ondan sonra hayatındaki sorunları çözebilen, kolay bir şekilde çözebilen, yani daha böyle dışa dönük bir kişiliğe sahip insanlar olabilir.” (Ö10)

Yukarıdaki görüşler incelendiğinde matematiksel yaratıcılıkla ilişkisi olmayan ya da uzaktan ilişkisi olan kodlara da değinildiği görülebilir.

Öğretmenin Yaratıcılığı. Bu araştırmanın dikkat çekici bulgularından biri de bu kod altında toplanmıştır. Öğretmenlerin görüşleri incelendiğinde birçoğunun matematiksel yaratıcılık kavramını ilk olarak öğretmenlerin ders anlatımında yaratıcı yöntemler kullanması ile bağdaştırdıkları görülmüştür. Bu doğrultuda öğretmenin yaratıcılığı teması ortaya çıkmıştır. On öğretmenden yedisi bu temaya değinmiştir. Bu azımsanamayacak bir sayıdır. Öğretmenlerin matematiksel yaratıcılığı, öğretmenlerin ders anlatırken yaratıcı olması ile ilişkilendirmesi matematiksel yaratıcılığa yönelik bir yanılgıya sahip olduklarını gösterebilir. Öğretmenin yaratıcılığı teması, öğretim yönteminde yaratıcılık, materyal

tasarlama, öğretmenin farklı sorular yazması ve farklı düşünmesi olmak üzere dört koddan oluşmaktadır. Öğretim yönteminde yaratıcılık koduna altı öğretmen değinirken diğer kodlara ikişer öğretmen değinmiştir. Bu görüşlerden bazıları aşağıda sunulmuştur.

Aşağıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı metot yaratmak ifadesiyle öğretim yönteminde yaratıcılık koduna değinmiştir.

> *"Çocukların düşüncelerinden, özelliklerinden görerek onların düşüncelerine uygun bir metot yaratmak, onlara uygun metotlar oluşturmak, dersi ona göre planlamak." (Ö3)*
>
> *"Matematikteki kavram yanılgılarına çözüm olacak matematik hikayeleri üretmek... Ders işleme esnasında farklılaştırılmış eğitim uygulamalarını uygularken ya da işte yapılandırmacı eğitim, yaparak yaşayarak öğrenme, süreç içerisindeki uygulamalarda da farklılık…" (Ö4)*

Aşağıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı matematiksel yaratıcılığı tamamen öğretmenin yaratıcı olmasıyla ilişkilendirerek öğretim yönteminde yaratıcılık, materyal tasarlama ve öğretmenin farklı düşünmesi kodlarının tamamına değinmiştir.

> *"Matematiğe özgü yaratıcılık bence şudur; hepimiz öğretmeniz, hepimiz aynı konuları anlatıyoruz ama herkesin farklı bir anlatım tarzı var. Mesela kendinden bir şeyler katmak yaratıcılık, mesela materyal kullanımı. Evet bazı materyaller işte bu kesir barları, onluk bloklar hani bu bloklar var ya örüntüde kullandıklarımız bunlar evet hepimizin kullandığı materyaller ama bir matematik öğretmeni kendisi bir şeyler tasarlayabiliyorsa mesela materyal tasarlayabiliyorsa o konuyla ilgili bence onda yaratıcılık var ya da farklı bir yerlerden bakabiliyorsa. Benim için matematiksel yaratıcılık bu aslında. Yani başka… Sorulara farklı gözden bakabiliyorsa, evet sorulara farklı gözle bakabilmek olabilir. Farklı materyaller üretebilmek olabilir." (Ö5)*

Matematiksel Yaratıcılığın Desteklenmesi

Birinci araştırma probleminin üçüncü alt problemine yönelik oluşturulan "Matematiksel Yaratıcılığın Desteklenmesi" başlığı, matematiksel yaratıcılığı destekleyen etkinlikler ve matematiksel yaratıcılığı destekleyen öğretim yöntemleri ve sınıf ortamı olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Aşağıda bu alt başlıklar detaylı açıklanmaktadır. Matematiksel yaratıcılığın desteklenmesi başlığı "Matematiksel yaratıcılığı desteklemek için neler yapılmalıdır? Ne tür problemler, ne tür etkinlikler, ne tür öğretim yöntem ve teknikleri

matematiksel yaratıcılığı destekler? Sınıf içinde nasıl bir ortam matematiksel yaratıcılığı destekler? Siz derslerinizde bunları kullanıyor musunuz?" sorularından elde edilen cevaplara göre iki alt başlığa, toplamda dört temaya ve yirmi üç koda ayrılmıştır. Aşağıda bu kodlar detaylı şekilde açıklanmaktadır.

Matematiksel Yaratıcılığı Destekleyen Etkinlikler. Matematiksel yaratıcılığı destekleyen etkinlikler bir tema ve dokuz koddan oluşmaktadır. Bu kodlar ve kodlara değinen katılımcılar Tablo 7' de gösterilmektedir.

Tablo 7

Öğretmenlerin Matematiksel Yaratıcılığı Destekleyen Etkinliklere Yönelik Görüşleri

Tema	Kod	Katılımcı
Matematiksel yaratıcılığı destekleyen etkinlikler	Problem çözme etkinlikleri (Sheffield, 2006; Silver, 1997)	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10
	Problem kurma etkinlikleri (Sheffield, 2006; Silver, 1997)	Ö1, Ö8, Ö9, Ö10
	Üst düzey düşünmeyi gerektiren etkinlikler	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö6, Ö7, Ö10
	İlişkilendirme etkinlikleri	Ö1, Ö2, Ö4, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10
	Farklı gösterim içeren etkinlikler	Ö1, Ö2, Ö5, Ö7, Ö9, Ö10
	Zenginleştirme etkinlikleri (sınıf dışı etkinlikler)	Ö3, Ö8, Ö10, Ö1, Ö2, Ö4
	Zekâ oyunlarını içeren etkinlikler	Ö7, Ö8
	Teknolojiyi içeren etkinlikler	Ö4, Ö6, Ö8, Ö10
	Kavram haritası etkinlikleri	Ö3, Ö4, Ö6

Tablo 7 incelendiğinde matematik alanına özgü etkinlikleri içeren "matematiksel yaratıcılığı destekleyen etkinlikler" teması; Problem Çözme Etkinlikleri, Problem Kurma Etkinlikleri, Üst Düzey Düşünmeyi Gerektiren Etkinlikler, İlişkilendirme Etkinlikleri, Farklı Gösterim İçeren Etkinlikler, Zenginleştirme Etkinlikleri (Sınıf Dışı Etkinlikler), Zekâ Oyunlarını İçeren Etkinlikler, Teknolojiyi İçeren Etkinlikler ve Kavram Haritası etkinlikleri olmak üzere dokuz koddan oluşmaktadır. Bu kodlardan ikisi; problem çözme etkinlikleri ve

problem kurma etkinlikleri alan yazında (Sheffield, 2006; Silver, 1997) sıkça karşılaşılan kavramlar olarak veri analizi öncesi eklenen kodlarken, diğerleri veri toplama sürecinde katılımcılardan elde edilen verilere göre derlenmiştir. Tüm öğretmenler görüşlerinde bu temaya yer vermiştir.

Problem Çözme Etkinlikleri. Problem çözme etkinlikleri kodu altında on öğretmenden sekizi günlük hayat problemlerini çözmenin matematiksel yaratıcılığı geliştireceğini söylemiştir. Yedi öğretmen öğrencilerden birden fazla çözüm isteyen problemleri çözmenin matematiksel yaratıcılığı destekleyeceğini söylerken sekiz öğretmen açık uçlu problemlerin, üç öğretmen de açık uçlu problemleri özele indirgeyerek modelleme etkinliklerinin matematiksel yaratıcılığı geliştireceğini belirtmiştir. Matematiksel yaratıcılığın geliştirilmesinde büyük etkisi olan problem çözme etkinliklerine tüm öğretmenler değinmiştir. Öğretmenlerin tümünün matematiksel yaratıcılığı desteklemek için problem çözme etkinliklerine değinmesi bu kavrama yönelik geçerli bilgilere sahip olduklarını gösterebilir. Aşağıda öğretmenlere ait bazı görüşler yer almaktadır.

Aşağıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı açık uçlu problem çözme etkinliklerinin ve birden fazla çözümü olan problemlerin matematiksel yaratıcılığı geliştireceğini belirtmiştir.

> *“Hani açık uçlu tabii ki açık uçlu olması gerekir ve bir de mesela soruların birkaç yöntemle çözülebilmesi lazım. Hani direk cevabı olan bir soru sormam. Bence birden çok yöntemle çözülebilen geliştirilmeye açık yani yaratıcılığı içerisinde barındıran tabii.” (Ö1)*

> *“Açık uçlu, cevabı net olmayan yani böyle A, B, C şıkları olmasın bir kere, klasik bir soru olsun ve cevabı net olmasın. Yani bu sorunun cevabı 100 değil herkes 100’e ulaşmaya çalışmasın. Hani o sorulara ne deniyor? Yani belli bir cevabı olmayan sorular var ya farklı çözülebilen, farklı ele alınabilen, farklı bir bakış açısı ile farklı bir yöntem geliştirilebilen soruları tercih ederim. Şu an adını hatırlayamadım. O tarz sorular var mesela işte kimisi eğimle çözer, kimisi bilmem farklı farklı. Böyle klasik, tek tip yani tek cevabı olan işte tek tip çözüm yöntemi olan değil de farklı farklı yönlerden ele alınabilen ya da cevabı olmayan sadece düşünmeleri gereken, sadece yorumlamaları gereken.” (Ö5)*

Aşağıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı modelleme etkinliklerine örnek vermiştir. Modelleme etkinliklerinin, çok çözümü olan etkinliklerin matematiksel yaratıcılığı geliştirdiğini açıklamıştır.

> *"Üniversitede aldığımız matematiksel modelleme soruları gibi. Mesela örnek bir soru vardı hatta ben onları öğrencilerime daha önce çözdürdüm. Bir işyeri var, iş yerinde gömlek elbise ve takım elbise gibi ütülenecek, kuru temizleme yapılabilecek bir işletme var… Bunların hepsini göz önünde bulundurarak en mantıklı hangi ürünlerin kuru temizlemesini ve ütülemesini alırsak 1 hafta boyunca en fazla kar elde ederiz, gibi bir soru mesela. Aslında bu öğrencilerin çok yaratıcılığını açıyor. Çünkü farklı farklı düşünmeye çalışıyorlar acaba hangisini daha fazla yapsam karlı olabilirim, mesela bazılarının süresi çok fazla, örneğin temizleme ve ütüleme süresi, bazılarının fiyatı çok düşük ama daha hızlı şekilde seri bir işlem yapabiliyoruz. Bunlar bence çocukların yaratıcılığını ve matematiksel yaratıcı düşünmelerini etkiliyor diye düşünüyorum…Yani aslında tek bir çözüm yolu olmayan direkt olarak çözüme ulaştırmayan." (Ö2)*

Problem Kurma Etkinlikleri. Matematiksel yaratıcılığın gelişmesini sağlayan problem kurma etkinliklerine on öğretmenden dördü değinmiştir. Matematiksel yaratıcılığı desteklemede önemli bir yere sahip olan problem kurma etkinliklerine sadece dört öğretmenin değinmesi bu kavrama yönelik öğretmenlerin eksik bilgilerinin olduğunu gösterebilir. Öğretmenler problem kurma etkinliklerinin yarı yapılandırılmış olmasının daha destekleyici olacağını söylemiştir. Bu görüşlerden bazıları aşağıda sunulmuştur.

> *"Ya bence hep bir soru veriyoruz, çözmesini bekliyoruz. Mesela bir konuyu anlattıktan sonra diyelim ki kendi sorunu oluşturup kendi çözüm yöntemini de oluştur. Mesela bence bu yaratıcılık gerektiriyor ya da birkaç bilgi verelim. Bununla ilgili soru yaz diyelim. Bence burada bir yaratıcılık gerçekten kullanması gerekiyor… Mesela ben doğal sayılarda problemleri işlerken işte bir tane inek resmi verdim. Bir tane süt resmi verdim. Sonra bundan bir de peynir resmi vermiştim sanırım, bu üçünü verip altına da birkaç sayı yazdım. Mesela şu kadar litre süt, işte fiyatını falan ekledim. Ama orada tüm bilgileri kullanmak zorunda değillerdi, o bilgileri kullanarak problemlerini oluşturmalarını istedim. Gerçekten o kadar farklı problemler çıktı ki orada bence yaratıcılıklarını kullandılar. Hani o yüzden hiçbir şey vermesek ben hiç doğru dürüst bir şey çıkarabileceklerini düşünmüyorum açıkçası. O yüzden hani belli bir sınırlandırma yapabiliriz ama her şeyi verip hikâye yazdırmak da bence Türkçe dersine giriyor. O zaman da hani onun da matematiksel bir yönü olmadığını düşünüyorum." (Ö1)*

> *"Problem kurma etkinliklerine çok yer verilmeli… Şimdi problem kurma, problem oluşturma etkinliklerimiz ikiye ayrılıyor. Bunlar yapılandırılmış ve yarı yapılandırılmış. Yapılandırılmış derken aslında var olan bir problemdeki bazı şeyleri öğrenciden değiştirmesi isteniyor.*

Mesela buna örnek, yani bir problem veriyorsun ve diyorsun ki, hani bundaki işte bazı şeyleri değiştir. Hani oradaki şeyleri aslında açıkça yeni bilgi ekleyerek farklı bir problem oluşturmaları bekleniyor. Yarı yapılandırılmıştır da tamamen öğrencinin hani oluşturulması bekleniyor. Mesela bir şekil veriyorsun ve diyorsun ki bu şekle göre bir problem oluştur… Şimdi yaratıcılığı aslında ikisi de tamam geliştiriyor ama yarı yapılandırılmış olan tamamen öğrencinin elinde olan hani elinde var olan bir şey yok. Yeni bir şeyler ortaya kendisinin çıkartması gerekiyor ya yarı yapılandırılmış aslında daha çok arttıracağını düşünüyorum." (Ö9)

Üst Düzey Düşünmeyi Gerektiren Etkinlikler. Analiz etmeyi gerektiren ve sorgulama yapmayı gerektiren etkinliklerin yer aldığı bu koda yedi öğretmen değinmiştir. Beş öğretmen sorgulamayı içeren etkinlikleri vurgularken üç öğretmen analiz etmeyi içeren etkinliklerin matematiksel yaratıcılığı destekleyeceğini vurgulamıştır. Aşağıda öğretmenlere ait bazı ifadelere yer verilmiştir.

Aşağıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı öğrencilerin analiz etmesini gerektirecek soruların matematiksel yaratıcılığı da geliştireceğini belirtmiş, ayrıca bu soruların zorlayıcı da olması gerektiğini vurgulamıştır.

"Olabilir yani mesela gidip de anlama seviyesinde yazmayınız yani. Hani orada zaten çok analiz etmesine gerek yok. Şimdi yaratıcılıkta bir analiz etmesi lazım. Bir ilişki kurabilmesi için falan. O yüzden hani daha üst düzey sorular yazmaya çalışabiliriz." (Ö1)

Aşağıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı etkinliklerde analiz yapmanın, düşünmenin matematiksel yaratıcılığı destekleyeceğini belirtmiştir.

"Yani aslında tek bir çözüm yolu olmayan direkt olarak çözüme ulaştırmayan. Yani matematiksel bir sonuca direkt ulaştırmayan daha çok öğrencilerin analiz yaparak bunu düşünmesini sonra analiz yapıp deneyerek çözüme ulaşmasını sağlayan türden sorular." (Ö2)

Aşağıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı öğretmenlerin etkinliklerde sorgulama yaptırmasının öğrencileri düşünmeye yönelteceğini ve bu sayede yaratıcı düşünmenin başlayacağını ifade ediyor.

"Yani mesela çocuğa diyorum ki eksi ikinin ikinci kuvveti parantezsiz ya da eksi ikinin parantezle ikinci kuvveti bu ikisinin arasındaki fark ne? Soruyorum çocuğa, mesela çocuk düşünüyor bu negatif pozitif çıkıyor neden peki? Bir cevap yok. Sınıftan sadece yaratıcı düşünen ya da farklı açıdan bakan birkaç çocuk diyor. Öğretmenim bir tanesinde -2 ana

sayımız, diğerinin normalde ana sayımız 2 önüne eksi koyuyoruz diyor. Yani şöyle oluyor, öğretmen derste soru sorarak çocuğu yaratıcılığa yöneltmeli. Hani kalkıp da öğretmen bilgi vereyim işte eksi kuvvet artı kuvvet şöyle olsun, böyle olsun derse çocuk yaratıcı düşünmüyor zaten diyor ki, öğretmen bana bilgi veriyor. Ama soru sorarsa öğretmen çocuk irdeliyor, sorguluyor diyor ki, öğretmen bana bunu sordu. O zaman ben bir düşüneyim, demek bunun altında bir şey var. O zaman yaratıcı düşünmeye başlıyor." (Ö7)

İlişkilendirme Etkinlikleri. İlişkilendirme etkinlikleri kodu, günlük hayat ile matematiği ilişkilendirme, matematik ile farklı disiplinleri ilişkilendirme ve matematiksel fikirleri ilişkilendirme etkinliklerinden oluşmaktadır. Bu koda on öğretmenden sekizi değinmiştir. Günlük hayat ile matematiği ilişkilendirme etkinliklerine yedi öğretmen değinirken matematiksel fikirleri ilişkilendirmeye üç, farklı disiplinlerle matematiği ilişkilendirmeye bir öğretmen değinmiştir. Aşağıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı ilişkilendirmenin birçok çeşidine değinmiştir. Oran orantı konusuyla istatistiği ilişkilendirerek matematik konuları arasında ilişkilendirmeye, fen dersi ile matematiği ilişkilendirerek farklı disiplinleri ilişkilendirmeye, günlük hayat içinde matematiği arama ifadesi ile günlük hayat ile matematiği ilişkilendirme etkinliklerine değinmiştir.

"Şöyle örnek vereyim, gerçek dünya problemini merkeze alıp işte sürdürülebilir ya da iklim krizi gibi bir problem üzerinden çocuğa kazandırmak istediğimiz kazanımları o süreç içerisinde kazandırıyoruz işte o ders esnasında çocuk tablo, grafik konusuysa eğer onunla ilgili, istatistikle ilgili, bir şey yapmış olabilir ya da aritmetik olabilir işin içinde ama asıl amaç bir şey üretmek orada işte matematiksel yaratıcılığı teşvik etmek. Yani sen bu noktada bir ürün ortaya çıkar, bir şey üret ve ürettiğin süreçte de nerede matematik var, kendisinin keşfetmesini sağlamak. Çünkü bazen bu tarz uygulamalarda siz yola şöyle çıkıyorsunuz diyorsunuz ki matematik dersinden oran orantı konusunu aldım, fenden diğer alanı aldım gibi ama sonra süreç içerisinde çocuk size şeyle geliyor, hocam aslında biz bu projede bir de böyle bir şey yaptık işte, grafik çizdik, istatistik de var işin içinde." (Ö4)

Aşağıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı üçgenin alanından yola çıkarak karenin alanını bulma örneğiyle matematik konuları arasındaki ilişkilendirme etkinliklerine değinmiştir.

"Var olan bilgileriyle yeni bilgi bağdaştırılması lazım. Hani mesela buna örnek vermem gerekirse çocuk ilk defa işte şey hani, biz hep üçgenin alanını veriyoruz. Daha sonra kareye geçiyoruz ya hani karenin alanını öğrencinin kendisi hani ilişkilendirmesi lazım işte aslında

içinde 2 tane üçgen olduğunu görebilmesi lazım ilk defa karşılaştığında. Hani kalkıp da direkt öğrenciye işte formül bu denilmemeli." (Ö9)

Aşağıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı günlük hayat ile matematiği ilişkilendirme etkinliklerine değinmiştir.

"… Yolda gidiyor, dikdörtgenin ne olduğunu biliyor öğrenci, zihninde canlandırabiliyor. Fakat günlük hayattan örnekler verdiğimiz zaman mesela yolda giderken o yol çizgileri kesik çizgiler işte onların da bir dikdörtgen olduğunu fark edebilmeli. Günlük hayattan işte bu zihnindeki dikdörtgen kavramıyla günlük hayattaki dikdörtgen kavramını eşleştirebilmeli." (Ö10)

Farklı Gösterimler İçeren Etkinlikler. Farklı gösterim içeren etkinlikler kodu manipülatiflerin, somut materyallerin, görsel çözümlerin olduğu etkinlikler anlamına gelmektedir. On öğretmenden altısı bu koda değinmiştir. Dört öğretmen manipülatif içeren etkinlikleri vurgularken üç öğretmen görsel çözümlere değinmiştir. İki öğretmen ise genel konuşarak farklı gösterimleri ifade etmiştir. Aşağıda öğretmenlere ait bazı görüşler sunulmuştur.

Aşağıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı etkinliklerde kesir kartları gibi manipülatifleri kullanmanın, matematiksel kavramları modelleyerek görsel çözümler oluşturmanın matematiksel yaratıcılığı geliştireceğine değinmiştir.

"Manipülatif de kullanabiliriz aslında. Hani eline versek o yaratsa diye mesela kesirlerde. Bu çok güzel işleyebilir. Hani kendi yöntemini oluştururken manipülatif kullanabiliriz ama hani konusundan konusuna da çok değişir tabii… Kesirlerde işte mesela modelleme ile ilişkilendirilmesini isteyebiliriz. Eline kesir kartını veririz, neden bu çarpımın sonucu böyle modelleniyor?... Yine ben modelleme üzerinden giderim. Bu arada mesela işte kare şeklindeki bir şekli düşünelim kare şeklinde bir bütünüm olsun ve beşte üçse onu dikdörtgen şeklinde çizerim. Sonra onu 100 parça yaparız…" (Ö1)

Zenginleştirme Etkinlikleri. Proje ve gezilerden bahseden, okulu sınıf dışına taşıyan öğretim etkinliklerinden bahseden altı öğretmenin ifadeleri zenginleştirme etkinlikleri altında yer almaktadır. Üç öğretmen de proje yönteminden bahsederken bu öğretmenlerden biri gezi-gözlem yönteminden de bahsetmiştir. Aşağıda öğretmenlere ait bazı görüşler verilmiştir.

Aşağıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı gezi-gözlem yöntemi ve projelerin matematiksel yaratıcılığı destekleyeceğini ifade etmiştir.

> *"Gezi-gözlem metodu da aslında içeriğe göre kullanılabilir. Mesela matematikle günlük hayatı ilişkilendiren bir şey bulabilirsek bir gezi düzenleyip sonra onunla ilgili gözlemler üzerinden bir yaratıcılık bekleyebilir miyiz? Olabilir… Mesela proje ödevlerinde de aslında bir yaratıcılık kullanabilirler. Ben geçen yıl proje ödevlerinde oyun üretmelerini istemiştim. Matematiksel oyun, çok başarılı var mıydı, dersen, hayır. Ama birkaç kişi vardı ki gerçekten güzel şeyler üretmişlerdi. Mesela orada da yaratıcılık yaptılar. Aslında konuyu kendilerine bıraktım, işlediğimiz konulardan herhangi birini seçip bir oyun üretmelerini istedim. Güzel fikirler çıkmıştı…" (Ö1)*

Aşağıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı öğrencilere proje ödevi vermenin matematiksel yaratıcılığı destekleyeceğini ifade etmiştir.

> *"Proje verebiliriz. Projeleri biz genelde matematik öğretmeni olunca poster tabanlı veriyoruz şunun üzerine proje yapın gibi. Örneğin denk kesirlerle ilgili proje yapın dediğimizde çocukların aklına sadece denk kesirler poster hazırlamak, elmaları kesip oraya yapıştırmak, pizzaları dilimlerini kesmek gibi geliyor bunların biraz daha farklılaşmasını sağlayabiliriz." (Ö2)*

On öğretmenden üçü öğrencileri sınıf dışına çıkarıp dersi okul bahçesinde, doğada işlemenin matematiksel yaratıcılığı destekleyeceğini söylemiştir. Öğretmenlere ait bazı görüşler aşağıda verilmiştir.

> *"Çocukları sınıf ortamının dışına da çıkarıp… Mesela bir bahçeye çıkarmak bile hani çocukların bir bakış açısını değiştirir. Ondan sonra çözümleri aramak için farklı şeyler düşünebilir… Çocukları şimdi sürekli sınıfı ortamında, çocukların belli bir işte düşünceleri vardır ama sınıfın dışına çıkınca çevresinde gördükleri insanlardan etkilenir. Bahçedeki insanlardan etkilenir. Yani görebileceği fark edebileceği farklı şeyler çıkar karşısına. Yani farklı ortam iyidir." (Ö3)*

Zekâ Oyunlarını İçeren Etkinlikler. On öğretmenden ikisi öğrencilere zekâ oyunu oynatmanın veya zekâ oyunlarına uyarlanmış matematik etkinlikleri yaptırmanın matematiksel yaratıcılığı destekleyeceğini söylemiştir. Bu ifadelere ait bazı görüşler aşağıda sunulmuştur.

> *"Bunların hepsini uyguluyoruz mesela geçen gün jenga oynadık. Üçerli jenga küçük boyutlarda. Çekiyorlar, düşüren kişi kâğıt seçiyor. Kâğıtta da işlem önceliği soruları var. O*

konuyu işlemiştik, ona göre soruyu tahtaya yazıp çözmeye çalışıyor. Daha sonra tekrar jengayı kuruyoruz, tekrar yapıyorlar." (Ö7)

"Zekâ oyunları oynatılabilir… Bence en büyük geliştiren şey zekâ oyunları olur çocukluktan itibaren satranç gibi sudoku gibi ve çocuğu farklı uyaranlara maruz bırakmak." (Ö8)

Teknoloji İçeren Etkinlikler. On öğretmenden dördü derslerde teknolojiyi kullanmanın, teknolojiyi içeren etkinlikler yapmanın matematiksel yaratıcılığı geliştireceğini ifade etmiştir. Öğretmenlere ait bazı görüşler aşağıda sunulmuştur.

"… Web 2 araçları kullanmaya çalışıyorum. Geogebra mesela çok kullandığım bir uygulama." (Ö4)

"Teknolojinin içerdiği etkinlikler olabilir. Bunlar bence çocukların dikkatini çekiyor. Yani hoşlarına gidiyor teknolojiyi kullanmak, bir de zaten tam da teknoloji çağında oldukları için. Dikkatlerini toplamak da birazcık daha kolay da olabiliyor. Mesela işte ne bileyim geometriyle ilgili bir konuyu anlatırken mesela işte Geogebrayı kullandığımda, etkinlik kağıdını da ona uygun hazırladığım da mesela çocuklar daha doldurmaya yatkın oluyor." (Ö6)

Kavram Haritası Etkinlikleri. Balık kılçığı ve zihin haritalarından bahseden üç öğretmenin görüşleri bu kod altında toplanmıştır. Bir öğretmen zihin haritalarından bahsederken iki öğretmen balık kılçığından bahsetmiştir. Öğretmenlere ait bazı görüşler aşağıda verilmiştir.

"Kavram haritalarını çok kullanırım... Bir değerlendirme aracı gibi aslında ama süreç içerisinde zihin haritaları, kavram haritaları… Onları kullanıyorum…" (Ö4)

"Bir etkinlik yapmıştık, balık kılçığı falan yöntemlerini de kullanmıştık, jigsaw da kullanmıştık. Bunlar derslerde çok etkili olabiliyor…" (Ö6)

Matematiksel Yaratıcılığı Destekleyen Öğretim Yöntemleri ve Sınıf Ortamı

Matematiksel yaratıcılığı destekleyen öğretim yöntemleri ve sınıf ortamı alt başlığı üç tema ve on iki koddan oluşmaktadır. Bu kodlar ve kodlara değinen katılımcılar Tablo 8'de gösterilmektedir.

Tablo 8

Öğretmenlerin Matematiksel Yaratıcılığı Destekleyen Öğretim Yöntemlerine ve Sınıf Ortamına Yönelik Görüşleri

Tema	Kod	Katılımcı
Öğretim yaklaşımı ve yöntemi temelli	İşbirlikli öğrenme (Grup yaratıcılığı) (Biçer, 2021; Luria ve diğerleri, 2017)	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10
	Öğrenci merkezli yöntemler (Sheffield, 2006)	Ö2, Ö3, Ö4, Ö6, Ö7, Ö9
	Buluş yoluyla öğrenme	Ö3, Ö4
	Yapılandırmacı yaklaşım	Ö4
Sınıf iklimi (Cropley, 1997; Soh, 2000)	Öğrencinin fikirlerini önemsemek	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10
	Öğrenciyi özgür bırakmak	Ö4, Ö6, Ö7, Ö10
	Öğrenciyi cesaretlendirmek	Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö9, Ö10
	Öğretmenin dikkatli olması	Ö4, Ö6, Ö10
	Demokratik sınıf	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10
	Entegrasyon	Ö1, Ö2, Ö3, Ö5, Ö6, Ö7, Ö9, Ö10
Diğer	Öğretmenin kendini geliştirmesi	Ö4
	Yetenekli öğrenciye özel ilgi	Ö5, Ö9

Tablo 8 incelendiğinde verilerin analiz edilmesiyle ortaya çıkan temaların öğretim yaklaşımı ve yöntemi temelli, sınıf ortamı temelli ve diğer olmak üzere üç tane olduğu görülmektedir. Sınıf ortamı temelli teması alan yazında (Cropley, 1997; Soh, 2000) rastlanan araştırmalar kullanılarak veri analizi öncesi kod tablosuna eklenmiştir. Bu temalara ve kodlara değinen katılımcılar aşağıda detaylı şekilde açıklanmaktadır.

Öğretim Yaklaşımı ve Yöntemi Temelli. Tüm derslerde kullanılabilecek yaklaşımları, stratejileri ve yöntemleri içeren bu tema işbirlikli öğrenme (grup yaratıcılığı), öğrenci merkezli yöntemler, buluş yoluyla öğrenme, yapılandırmacı yaklaşım olmak üzere dört koddan oluşmaktadır. Bunlardan grup yaratıcılığı ve öğrenci merkezli yöntemler kodları alan yazında (Biçer, 2021; Luria ve diğerleri, 2017; Sheffield, 2006) sıkça rastlanan kavramlar olarak kod tablosuna eklenirken, diğer kodlar katılımcılardan elde edilen veriler derlenerek oluşturulmuştur. Tüm öğretmenler bu temaya değinmiştir. Kodlar aşağıda detaylı şekilde açıklanmıştır.

İşbirlikli Öğrenme (Grup Yaratıcılığı). Grupla yapılabilecek, öğrencilerin birbirlerinin fikirlerini duymasını sağlayan yöntemler bu kod altında toplanmıştır. Beyin fırtınası, grup çalışmaları, tartışma, drama, istasyon yöntemleri bu kod ile kodlanmıştır. Tüm öğretmenler işbirlikli öğrenmeye değinmiştir. Alan yazında da karşımıza çıkan işbirlikli öğrenmeye tüm öğretmenlerin değinmesi bu kavrama ilişkin geçerli görüşlerinin olduğunu gösterebilir. Dokuz öğretmen yaratıcılığı desteklemek amacıyla grup çalışmalarının kullanılabileceğini söylerken beş öğretmen tartışma, dört öğretmen istasyon, bir öğretmen drama ve dört öğretmen beyin fırtınası kullanılabileceğini söylemiştir. Aşağıda bu ifadelerden bazıları sunulmuştur.

Aşağıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı istasyon tekniğinin, beyin fırtınasının, grup çalışmalarının yani öğrencilerin birbirlerinin fikirlerine ekleme yapabildikleri yöntemlerin matematiksel yaratıcılığı geliştirdiğini belirtmiştir.

> *"İstasyon tekniğini kullanabiliriz. Her bir alanda farklı soruların bulunduğu ve öğrencilerin istasyon şeklinde değiştirilerek o sorulara çözümler bulduğu. Onun da şu faydasını düşünüyorum, örneğin bir tane oraya soru yazdığımızda bir öğrenci onun hakkında çözüm yoluna başlayacak diğer gelen öğrenci onu farklı bir bakış açısı ile bakıp o çözümün üzerine farklı bir şey katacak her gelen öğrenci. Bu şekilde matematiksel yaratıcılığının da gelişeceğini düşünüyorum… İşbirlikçi öğrenme… işbirlikçi öğrenmede beyin fırtınası çok fazla kullanılıyor. Beyin fırtınasının kullanılması da farklı fikirlerin üst üste konularak daha farklı fikirler ortaya çıkması. Örneğin daha önce hiç yapılmamış araba olsaydı daha lüks bir araba yapılamazdı ama siz daha önce sunulmuş bir arabanın üzerine farklı fikirleri koyarak yaratıcı bir düşünce ile daha lüks, daha konforlu, daha az yakan farklı bir araç üretebiliyoruz. Evet ben yaratıcılığın tamamen var olmayan bir şeyden geldiğini değil de aslında bir bilgi birikiminin üzerine katılabilen farklı yenilikçi şeyler olduğunu düşünüyorum. O yüzden analiz edebilmek önemli, yani var olan bir şeyi analiz edip onun üzerine daha farklı, daha yaratıcı, daha yenilikçi fikirler koyabilmek bence aslında yaratıcılık." (Ö2)*

Aşağıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı beyin fırtınası, tartışma, işbirlikçi öğrenme, istasyon gibi öğrencilerinin birbirlerinin fikirlerini duyduğu yöntemlerin matematiksel yaratıcılığı geliştirdiğini belirtmiştir.

> *"Kesinlikle beyin fırtınasını kullanırım, münazara çalışmaları olabilir, tartışma olabilir yani münazara belki olmaz da tartışma, beyin fırtınası olur… İşbirlikçi öğrenme olabilir, yani grup çalışmaları olabilir, grup çalışması buna elverişli olabilir, başka istasyon tekniği vardı*

birbirlerini çalışmalarını tamamladıkları bence o çok yaratıcılık geliştirilen aynı zamanda toplumsal hayata da hani çocukları destekleyecek…" (Ö5)

Aşağıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı sınıfça bir probleme çözüm bulmanın, drama yöntemini kullanmanın yaratıcılığı destekleyeceğinin belirtmiştir.

"Sınıfta bir olay canlandırabilir öğretmen. Yani bir hikâye işte bu problemi ortaya atıp bu durumda siz olsaydınız ne yapardınız nasıl bir çözüm önerisi bulurdunuz? Sınıfta bir küçük drama yaptırabilir. Otobüs geldi otobüs geç kaldı ne kadar sürede yetişmesi gerekiyor ne yapmalıyız gibi falan çocuklardan da bu problemi uygun farklı çözüm yöntemleri isteyebilir." (Ö8)

Öğrenci Merkezli Yöntemler. Genel bir ifadeyle öğrenci merkezli, öğrenciyi aktif kılan yöntemleri vurgulayan öğretmenlerin görüşleri bu kod altında toplanmıştır. On öğretmenden altısı bu koda değinmiştir. Aşağıda öğretmenlere ait bazı görüşler yer almaktadır.

"… Çocuğun dinamik olarak derse katıldığı etkinlikleri tercih ederim." (Ö7)

"Sadece sunuş yolunu kullanmamalıyız yani daha çok öğrenci merkezli yöntemler kullanılabilir. Mesela grupça yapılan etkinlikler olabilir, bunun yaratıcılığı arttıracağını düşünüyorum. … Şimdi düşündüğüm zaman bizim genelde okulda yaptığımız şey düz anlatım ve öğrenci merkezli olmadığı için kesinlikle yaratıcılığı arttırmaz ama mesela tartışma olabilir." (Ö9)

Buluş Yoluyla Öğrenme ve Yapılandırmacı Yaklaşım. Buluş yoluyla öğrenme ve yapılandırmacı yaklaşım koduna değinen iki öğretmen bulunmaktadır. Yapılandırmacı yaklaşımdan sadece bir öğretmen bahsetmekteyken buluş yolu ile öğrenmeden iki öğretmen bahsetmiştir. Aşağıda öğretmenlerin bazı görüşleri yer almaktadır.

Aşağıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı buluş yoluyla öğrenmenin matematiksel yaratıcılığı destekleyeceğini ifade etmiştir.

"Mesela buluş yöntemi vardı. Kendilerini keşfetmesi için öğretmen, küçük küçük ipuçlarıyla başlar. Yani neden böyle olmuştur, nasıl olmuştur? Çocukların düşünmelerini sağlar, çocuklar veya benzerliklerden, farklılıklardan fark ederler bunu keşfederler. Çok yerlerde falan kullanılıyordu galiba. Bunların benzer yönleri farklı yönleri benzerliklerden işte bir şey sonuca varıyor. Farklılıklardan bir sonuca varıyor. Kendileri keşfediyorlar aslında veya araştırarak." (Ö3)

Aşağıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı buluş yoluyla öğrenmenin ve yapılandırmacı yaklaşımın matematiksel yaratıcılığı destekleyeceğini ifade etmiştir.

> *"Yani geleneksel yöntem tarzında değil de grup çalışması, yapılandırmacı eğitime uygun çalışmalarla öğrencinin kendisinin bir şey üretmesine, yaratıcılığını teşvik etmeye yönelik etkinlikler yaptırılması ile başlamalı… Öncelikle buluş yoluyla öğrenme olmalı. Sunuş mümkün olduğunca az olmalı… Yani öğrencinin bilgiyi hazır alması değil de biraz emek verip biraz üzerinde çalışma yapıp sonra kendisinin yavaş yavaş inşa etmesi." (Ö4)*

Sınıf İklimi. Öğretmenlerin ve öğrencilerin sınıf içindeki davranışlarını ele alan bu tema öğrencinin fikirlerini önemsemek, öğrenciyi özgür bırakmak, öğrenciyi cesaretlendirmek, öğretmenin dikkatli olması, demokratik sınıf, entegrasyon olmak üzre altı koddan oluşmaktadır. Tüm öğretmenler bu temaya değinmiştir. Aşağıda kodlar detaylı şekilde açıklanmaktadır.

Öğrencinin fikirlerini önemsemek. Bu kod, Cropley'in (1997) yaratıcılığı desteklemek için vurguladığı davranışsal özellikleri ve Soh (2000) tarafından geliştirilen YÖD indeksinde yer alan yargılama ve sorgulama alt ölçekleri kullanılarak oluşturulmuştur (Akar, 2014). Soh' a (2000) göre yargılama alt ölçeği öğrencileri yargılamadan, cevaplarının doğru ya da yanlış olduğunu söylemeden önce onları dinleyerek sorular sorarak doğruyu bulmalarını ifade ederken sorgulama alt ölçeği öğrencileri saçma şeyler söyleseler bile dinlemek anlamına gelmektedir. Tüm öğretmenler bu koda değinmiştir. Dokuz öğretmen sorgulamaya değinirken altı öğretmen yargılamaya değinmiştir. Aşağıda öğretmenlere ait bazı görüşler sunulmuştur.

Aşağıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı öğretmenin her fikre açık olmasını belirterek sorgulamaya, sorduğu sorularla öğrencileri yaratıcılığa teşvik etmek ifadeleriyle yargılama kavramına değinmiştir.

> *"Sonrasında öğretmenin tavrı tabii ki yargılayıcı olmamalı. Her türlü açık bir şekilde olmalı. Her fikre açık olmalı. Ama mesela doğru sorular da sormalı, mesela bir şey söyledi, tamam demek yeterli değil… O da bir şey sormalı ki daha da genişleyebilsin, hani daha da yaratıcı bir şey çıkabilsin yani yönlendirici olmalı ama yönlendirici olmalı derken bunu kötü anlamda*

söylemiyorum, fikir vermesin de öyle bir soru sorsun ki hani… Düşünmeye yönelik olsun." (Ö1)

Aşağıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı öğrenciler mantıksız ya da kavram yanılgısını içinde barındıran fikirler ortaya attıklarında bunları öğrencilere sorular sorarak ortadan kaldıracağını ifade ederek yargılama kavramına değinmiştir ve bunun matematiksel yaratıcılığı destekleyeceğini ifade etmiştir.

"Ben mesela öyle bir durumla karşılaşmış olsaydım, şöyle yapardım, tahtaya çıkıp ya da işte söylediğimiz kavram yanılgısına uygun bir soru yazardım. Mesela bir soru getirdim karşısına işte o kavram yanılgısı ile çözecektir. Bir de acaba şöyle olabilir mi? Diye sora sora onu ona yönlendirirdim, sevk ederdim yani acaba şöyle bir şey olabilir mi… Hani bunu niye yaptık, şöyle değil miydi, acaba şöyle bir şey yapsak ne olur, yanlış olur mu gibi sorular sorarak hani yönlendirme ile kavram yanılgısını ortadan kaldırmak isterdim. Direkt bilgiyi vererek kaldırdığımda belki kafasındaki o kavram yanılgıları tam anlamıyla kalkmayabilir ama bir soru üzerinden ya da bir problem üzerinden bunu gösterdiğimde hem o anda durumun içerisinde aktif olduğu için daha etkin bir şekilde olayı kavrayacağını düşünüyorum." (Ö6)

Aşağıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı öğrenci mantıksız bir şey söylediğinde öğrenciye kızmayacağını ve sorular sorarak genellemeye ulaşmasını sağlayacağını belirterek hem yargılama hem de sorgulamaya değinmiştir.

"Hadi deneyelim derim, yani bu senin dediğini bir yapalım. Önce bunu öğrenciye yaptırırım. Daha sonra da hani biz genelde hep kural veriyoruz ama ben mesela şey yapıyorum. Hani özellikle açıyorum bilgisayardan modelleme olarak bir pasta var, şu kadarı var, topluyoruz bilmem ne falan gibisinden hani o şekilde de açarım. Gerçek cevabı da görür, bir de kendi yaptığı cevap da oluyor muymuş, olmuyormuş. Ki bunu tek örnekle de sınırlandırmam. Hani derim ki bak bunu yaptık. Hadi bir tane daha yapalım, bir tane daha yapalım. Şimdi böylece genelleme yapabilir çocuk. Ya bu çok aptalca bir soru falan demem, demiyorum." (Ö9)

Öğrenciyi Özgür Bırakmak. Cropley'in (1997) yaratıcılığı desteklemek için vurguladığı davranışsal özellikleri ve Soh (2000) tarafından geliştirilen YÖD indeksinde yer alan değerlendirme ve bağımsızlık alt ölçekleri kullanılarak oluşturulmuştur (Akar, 2014). Soh' a (2000) göre değerlendirme alt ölçeği öğrencilerin yaptıkları çalışmaları, derste anladıklarını kendilerinin değerlendirmesini ifade ederken bağımsızlık alt ölçeği öğrencilerin kavramları kendi kendilerine öğrenmeleri anlamına gelmektedir. On öğretmenden dördü bu

koda değinmiştir. Bir öğretmen değerlendirmeye değinirken dört öğretmen bağımsızlığa değinmiştir. Aşağıda öğretmenlere ait bazı görüşler sunulmuştur.

Aşağıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı öğrencileri özgür bırakmak ifadesiyle bağımsızlığa, öz değerlendirme ile ilgili verdiği örneklerle değerlendirme kavramına değinmiştir ve bunların matematiksel yaratıcılığı destekleyeceğini ifade etmiştir.

> *"Özgür bırakıldıklarında daha yaratıcı fikirler ortaya atarlar… Süreç içerisinde öğrencinin konuyu ne kadar anladığını, öz değerlendirme... Hani yeni geleneksel değerlendirmeleri, alternatif öz değerlendirme ve akran değerlendirme daha olması beklenen yeni çağdaş eğitim anlayışında çocuğa hani ders esnasında geri bildirim almak için ne kadarını anladığını işte iyi anladım, biraz desteğe ihtiyacım var, çok iyi anlamadım, anladım ya da anladım hatta arkadaşlarıma anlatabilirim…" (Ö4)*

Aşağıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı konuya küçük bir giriş yapıp grisini öğrenciye bırakmak ifadeleri ile bağımsızlık kavramına değinmiştir.

> *"… Hani ben sorumu sorayım ya da konuya küçük bir giriş yapayım. Gerisi çocuğun düşüncesine kalsın. Yani direk bilgi vermektense çocuğu farklı yöne doğru kaydırmak öğretmenler için önemli bence yoksa yaratıcı düşünemiyor çocuklar, ki o dersi de sevmiyorlar." (Ö7)*

Öğrenciyi Cesaretlendirmek. Öğrenciyi risk alması için cesaretlendirmek ve derse katılım için cesaretlendirmek gibi ifadeler bu kod içerisinde yer almaktadır. Ayrıca, Cropley'in (1997) yaratıcılığı desteklemek için vurguladığı davranışsal özellikleri ve Soh (2000) tarafından geliştirilen YÖD indeksinde yer alan fırsatlar, hayal kırıklığı ve esneklik alt ölçekleri öğrenciyi cesaretlendirmek koduna dahil edilmiştir (Akar, 2014). Soh' a (2000) göre hayal kırıklığı alt ölçeği başarısızlıkla baş edebilmeyi öğretme anlamına gelirken esneklik alt ölçeği esnek düşünmeye cesaretlendirmek, fırsatlar alt ölçeği farklı düşünmeye, öğrenilenleri farklı durumlarla denemelerine cesaretlendirmek anlamına gelmektedir. On öğretmenden sekizi bu koda değinmiştir. İki öğretmen hayal kırıklığına, üç öğretmen risk almaya cesaretlendirmeye, dört öğretmen fırsatlar, iki öğretmen esneklik, beş öğretmen derse katılım için cesaretlendirmeye değinmiştir. Aşağıda öğretmenlere ait bazı görüşler sunulmuştur.

Aşağıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı öğrencileri risk almaları için cesaretlendirmenin matematiksel yaratıcılığı destekleyeceğini ifade etmiştir. Ayrıca öğrencileri hata yaptıklarında motive ettiğini anlatarak hayal kırıklığı kavramına, değişik görüşleri cesaretlendirme davranışıyla fırsatlar kavramına değinmiştir.

> *"Yani sınıf ortamında sadece tek düze ve geleneksel her şeye belli sınırlarda tepkiler verildiği bir sınıf atmosferi varsa çocuk kendisini rahat ifade edemez. Öğretmen yani, dersimden örnek vereyim hata yaptığında ben öğrencilerime alkışlatıyorum. Mesela ilk başta çok garip geliyor hepsine. Hani niye alkışlıyoruz orada. Mesela alkışlanmasını sebebi hani çocuk hata yapmaktan korkuyor. Hayır, çok şanslısın. Şu anda yaptığım bu hatayı bundan sonra da yapmamak için bir şansın var. Belki sınavdan önce bunu gördün ve belki sınavda yapmayacaksın. Bunu alkışlıyoruz aslında. Ve de çocuk hani acaba hata yapar mıyım, kaygısını atmasını sağlamaya çalışıyorum. Hata yapmak dışında da farklı bir fikir öne sürdüğünüzde bir toplumda genelde çok hoş karşılanmazsınız. Herkes de geleneksel bir bakış açısı geleneksel bir düşünce vardır. Ancak eğer öğretmen sınıf ortamında öğrencinin o değişik görüşlerine karşı kendi tutumuyla bakış açısıyla bir bakışı bir duruşu işte beden diliyle ya da tepkisiyle verdiği sözle sınıfa o mesajı verebilmeli. Yani sen gerçekten çok farklı ve güzel bir fikirle geldin. Ya da bu da nereden çıktı, tarzı bir ifade takınmamalı ki öğrenciler de akranları arasında özellikle ortaokul döneminde tam kabul görmek istedikleri bir dönemde kendilerini daha rahat ifade ederler." (Ö4)*

Aşağıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı öğrencileri konuşmaya itmeli ifadeleriyle derse katılım için cesaretlendirmeye değinirken farklı bir yöntem üzerine daha fazla durmak için zaman tanınmalı ifadesiyle fırsatlar kavramına değinmiştir ve bunların matematiksel yaratıcılığı destekleyeceğini ifade etmiştir.

> *"Bence öğrencilerin düşünebilmesi için alan sunmamız gerekiyor. Mesela bir yöntem söyledi çocuk, onun üzerine biraz daha durmamız lazım ama hani biz ne yapıyoruz? Genelde o klasik yöntemlerle belki o çözdüğü yöntemi de arkadaşlarıyla paylaşıyoruz ama çabuk geçiyoruz. Mesela çocuk onun üzerine biraz daha düşünmeli, ona biraz daha zaman tanınmalı. Dediğim gibi vakit kısıtlı olduğu için bazı şeylere çok vakit ayıramıyoruz ama o çocukların düşünmesine, belki o yöntemin üzerine gitmesine zaman ayırmalıyız. Belki farklı soru sorup aynı yöntemi kullanabiliyor mu? Bunu desteklememiz lazım… O çocuklara alan tanımalı, onlara farklı sorular sormalı, bu yöntemi kullanabiliyorlar mı? Ya da onları konuşmaya itmeli." (Ö5)*

Aşağıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı öğrencileri farklı yollar bulmaları için cesaretlendirme ifadesiyle esneklik, görüşlerini belirtmesi ve risk alması

için cesaretlendirme ifadesiyle derse katılım ve risk almaya cesaretlendirmek kavramlarına değinmiş ve bunların yaratıcılığı artıracağını belirtmiştir.

> *"… Ayrıca çocuğu cesaretlendirmek de gerekiyor bir nevi. Hani farklı yollardan yapalım gibisinden… Yani burada aslında biz öğrenciyi cesaretlendirmiş oluyoruz, kendi fikirlerini belirtmesini, görüş ve fikirlerini belirtmesini de. Bu yönden arttırabilir. En başında da zaten yaratıcılığı arttıran şeyler dediğimizde bir risk alma demiştim. Mesela özellikle tartışma yönteminde öğrenci savunduğu şeyde hani risk almış oluyor. Bu öğrencinin yaratıcılığını artırıyor… Farklı yönden çözen var mı, farklı şekilde yapan var mı diye sormak. Hiç çıkmıyor ama ben biliyorum hani o soru farklı bir şekilde de çözülebilir. Mesela diyorum ki, hadi bakalım farklı bir şekilde bulanlara artıdır, ödüller… Hani çocukları cesaretlendirme açısından yapıyorum…" (Ö9)*

Öğretmenin Dikkatli Olması. Öğretmenin sınıf ortamında yapılan tartışmalara, sorulara, cevaplara ve diğer çalışmalara dikkat ederek oluşacak kavram yanılgılarını önlemesi, alanında uzman olarak sorunları hızlıca çözmesini ifade eden bu koda on öğretmenden üçü değinmiştir. Aşağıda öğretmenlere ait bazı görüşler verilmiştir.

> *"Bir tartışma ortamının düzgün yapılması yani o kontrolün düzgün sağlanması gerekiyor. İşte öğretmenin de öğrencilerinde yeni fikirlere ve farklı fikirlere açık olması gerekiyor. Ve öğretmenin alanında gerçekten çok uzman olması gerekiyor. Çünkü tartışma sırasında söylenen yanlış bir cümle ya da yanlış bir bilgi, bir öğrencinin söylediği bilgi, başka bir öğrenci de bir kavram yanılgısına sebep olabilir. Öğretmenin gerçekten sınıfı çok iyi yönetebiliyor olması gerekiyor. Yani o tartışmayı sorularıyla ya da öğrencilere sorduğu sorulara verilen cevapları düzelte düzelte gitmesi gerekiyor. Yani bir kavram yanılgısı ortaya çıkmasın diye. Çünkü bu bazen tehlikeli olabilir." (Ö6)*

> *"O da yanlış gördüğü yerde hemen müdahale etmeli. İşte bu çalışmanın nasıl olması gerektiğini en başında anlatmalı, birbirlerine saygı duymaları gerekiyor, birbirlerinin çalışmalarını desteklemeleri gerekiyor. Her kafadan bir ses çıkıyor. Her kafadan bir fikir çıkıyor ama ortada derli toplu bir fikir yok. Herkes kendi fikrini savunuyor. Herkes kendi fikrinin doğru olduğunu zannediyor. Yani burada öğretmen müdahale etmedi." (Ö10)*

Demokratik Sınıf. Öğrencilerin birbirine saygılı olması birbirlerini dinlemesi rahat huzurlu bir ortam olması öğretmenin öğrencilere saygılı davranması gibi ifadeler demokratik sınıf kodu ile kodlanmıştır. Öğretmenlere yaratıcılığı teşvik eden sınıf ortamı sorulduğunda birçoğunun aklına ilk demokratik sınıf gelmiştir ve tüm öğretmenler bu koda değinmiştir. Aşağıda öğretmenlere ait bazı görüşler sunulmuştur.

Aşağıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı matematiksel yaratıcılığı desteklemek için saygılı bir ortamda olmak görüşünü vurgulayarak demokratik sınıf koduna değinmiştir.

> *"Öğrencilerin sözlerine değer veren öğrencilerin söyledikleriyle yargılamayan bir ortam. Öğrencilerin küçümsenmeyecek öğrencinin dediklerine herkesin fikirlerine saygılı olan… Kesinlikle öğrenciler de küçümsenmeyecek zaten öğretmen, eğer her öğrencinin her düşüncesine, fikrine saygı gösterirse, her cümlesini yazarsa öğrencilerde bir şey demezler. Öğrenciler hani onlar da saygı gösterirler, öğretmen nasıl davranırsa, öğrenciler de öyle davranır diye düşünüyorum." (Ö3)*

> *"Sınıf içinde rahat bir ortam destekler, yani akran zorbalığının olmadığı sınıflar, rahat konuşabilecekleri, çocukların kendilerini rahatça ifade edebilecekleri sınıflar, öğretmenin rahat güler yüzlü tutumu, öğrenciyi yargılamayan tutumu, akranların yargılamayan tutumu, bu tarz sınıf ortamları… Yani rahat, samimi, öğrencinin yargılandığını hissetmediği, doğru da yapsam yanlış da yapsam kimse bana gülmeyecek… Yani bu tarz ortamlar, öğrencinin çekinmemesi lazım, kendisini ifade etmesi lazım rahatlıkla." (Ö5)*

> *"Sınıf içinde düşüncelerini özgürce ifade edebileceği bir ortam destekler… Arkadaşlarının onunla alay etmeyeceği, öğretmeninin onun görüşlerine saygı duyabileceği." (Ö8)*

Entegrasyon. Bu kod, Cropley'in (1997) yaratıcılığı desteklemek için vurguladığı davranışsal özellikleri ve Soh (2000) tarafından geliştirilen YÖD indeksinde yer alan entegrasyon alt ölçeği kullanılarak oluşturulmuştur (Akar, 2014). Soh' a (2000) göre entegrasyon iş birliğine dayalı, öğrencilerin birbirlerinden yararlanabileceği diğer bir ifadeyle grup yaratıcılığını destekleyen davranışlarda bulunmaktır. On öğretmenden sekizi bu koda değinmiştir. Öğretmenlerin birçoğu grup çalışmaları ve tartışma yöntemi sayesinde bir öğrencinin fikrini duyan diğer öğrencinin farklı fikirler ortaya atabileceğini vurgulamıştır. Öğretmenlere ait bazı görüşler aşağıda sunulmuştur.

> *"Bence tartışma yöntemiyle herkes fikrini söylese, onun fikrinden, diğerinde başka bir şey uyansa mesela bayağı bir yaratıcılık ortaya çıkabilir diye düşünüyorum… Farklı fikirleri görürler, oradan da ufukları genişleyebilir. Bence hani farklı fikirler üzerinden birlikte çok daha farklı bir şey de üretebilirler. Grup çalışması da yaptırırdım." (Ö1)*

> *"… Toplama işlemini tahtaya yazıp öğrencilere bunu nasıl yapardınız diye sorup herkesin çözümünü tahtaya tek tek yazmasını isterdim. Farklı çözümleri böylece görebilirler, diğer öğrenciler de aslında "Evet bak böyle bir şey de yapabiliriz, 20 ile 6'yı toplamak yerine önce*

6'yı toplayıp sonra 20'yi de toplayabiliriz." gibi hepsi kendini daha iyi hissederek farklı farklı çözümler bulabilir…" (Ö2)

"Çünkü bir şeyi bir kişinin düşünmesi var, bir de birkaç kişinin birlikte düşünmesi, bir şeyler üretmeye çalışması var. Çocuklar bir kişiden ziyade farklı arkadaşlarla bir araya gelince farklı şeyler düşünürler. Bakış açıları gelişir, farklı düşünceler duyarlar. Ona göre kendi fikirlerinde değişiklikler yapabilirler." (Ö3)

Diğer. Bu temada diğer temalara dahil edilemeyen kodlar yer almaktadır. Yetenekli öğrenciye özel ilgi ve öğretmenin kendini geliştirmesi olmak üzere iki koddan oluşmaktadır. Yetenekli öğrenciye özel iliği koduna iki öğretmen değinmekteyken öğretmenin kendini geliştirmesi koduna bir öğretmen değinmiştir. Yetenekli öğrencilere özel ilgi koduna değinen öğretmenlerin yaratıcılığın yetenekli öğrencilerde geliştirilmesi gerektiğini ifade ettikleri düşünülebilir. Oysaki yaratıcılık tüm öğrencilerde geliştirilebilir. Bu durum öğretmenlerin ilgili kavrama yönelik yanılgılarının da olduğunu gösterebilir. Aşağıda öğretmenlere ait bazı görüşler sunulmuştur.

Aşağıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı bir öğretmenin kendisini geliştirmesinin matematiksel yaratıcılığı da destekleyeceğini ifade etmiştir.

"… Daha sonra öğretmen kendisini bu noktada geliştirmeli yani yüksek lisans yapmak dışında bir öğretmenin işte araştırmaları takip ettiği yayınlar, ulusal ya da uluslararası düzeyde kendini biraz farklılaştırmaya çalışmalı. Yöntem olarak teknik olarak onun uygulanışını biraz farklılaştırması… Öğrenci de mesela eğitim fakültesinde okuyan bir öğrenciyi düşünelim, dersteki ile yetinmemeli alanındaki çalışmaları takip etmeli." (Ö4)

Aşağıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı yetenekli olan öğrencilere farklı bir zaman ayırarak matematiksel yaratıcılığı destekleyen daha fazla etkinlik yapıp öğrencilerin bu yeteneklerinin körelmemesini sağlamak gerektiğini düşünmektedir.

"*… Dediğim gibi aslında ben o yüzden dedim özel öğrencilerle daha çok ilgilenilmeli diye. Çünkü normal sınıflarda… Dediğim gibi müfredat yetişmiyor, konu yetişmiyor, çözülmesi gereken yerler yetişmiyor, öğrenci anlamıyor. Hani ben konuyu çok güzel bitireceğim de bir ders ayıracağımda, gönül ister ki her hafta olsun, böyle bir soru soracağım, çocuklar düşünecek, fikir üretecek, beyin fırtınası yapacak. Yani yapamıyorum çünkü zor yetişiyor, çocuk anlamıyor. O yüzden özel çocuklarla biraz daha çalışılmalı diye yorumladım aslında bakarsan." (Ö5)*

Matematiksel Yaratıcılığı Geliştirmeyi Engelleyen Faktörler

Birinci araştırma probleminin dördüncü alt problemine yönelik oluşturulan "Matematiksel Yaratıcılığı Geliştirmeyi Engelleyen Faktörler" başlığı, öğretmenlerin matematiksel yaratıcılığı desteklemeye yönelik fikirlerini kendi derslerinde uygulayıp uygulamadıkları sorulduğunda altı öğretmenin bazı sebeplerden dolayı uygulayamadıklarını belirtmesiyle oluşturulmuştur. Bu sebepler kodlanmış ve matematiksel yaratıcılığı geliştirmeyi engelleyen faktörler başlığı altında toplanmıştır. Bu kodlar ve kodlara değinen katılımcılar Tablo 9'da gösterilmektedir.

Tablo 9

Öğretmenlerin Matematiksel Yaratıcılığı Geliştirmeyi Engelleyen Faktörlere Yönelik Görüşleri

Tema	Kod	Katılımcı
Matematiksel yaratıcılığı geliştirmeyi engelleyen faktörler	Sınıf mevcudu	Ö1, Ö6, Ö7, Ö9
	Zaman	Ö1, Ö5, Ö6, Ö9
	Müfredat	Ö1, Ö5, Ö9
	Öğrenci seviyesi	Ö1, Ö5, Ö6, Ö10

Tablo 9 incelendiğinde verilerin analiz edilmesiyle ortaya çıkan kodların müfredat, öğrenci alt yapısı, zaman ve sınıf mevcudu olduğu görülmektedir. Dolayısıyla bu tema dört koddan oluşmaktadır ve on öğretmenden altısı bu temaya değinmiştir. Dörder öğretmen zaman, sınıf mevcudu ve öğrenci seviyesi koduna değinirken üç öğretmen müfredat koduna değinmiştir. Öğretmenler sınıfların kalabalık olduğunu, zamanın yetmediğini, öğrencilerin bu etkinlikler için gerekli alt yapıya sahip olmadıklarını ve müfredatın yoğun olduğunu vurgulamıştır. Aşağıda öğretmenlere ait bazı görüşler sunulmuştur.

Aşağıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı zaman, müfredat ve öğrenci seviyesi kodlarına değinmiştir.

"… Hem zaman biliyorsun zaten müfredatta da çok yoğun. Böyle etkinliklere vakit kalmıyor ki zaman darlığından ve öğrencilerle de alakalı. Tabi ki bir de şu pandemiden dolayı öğrenciler çok eksik. Yani oradaki konular yok, bildiğin yok." (Ö1)

Aşağıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı zaman ve sınıf mevcudu kodlarına değinmiştir.

"Şu an dershanede çalıştığım için tam anlamıyla desteklemiyorum ama eğer ders saati sıkıntım olmamış olsaydı en azından direkt yöntemi göstermek yerine işte daha günlük hayatta karşılaşabilecekleri bir problemi vererek gerekirse bir saat bir ders vererek işte grup çalışması yaptırarak o stratejileri kendilerinin keşfetmesini sağlayacak adımları arttırabilirim… Bunlar derslerde çok etkili olabiliyor ama sınıflar kalabalık olduğu için çok verimli olur mu bilmiyorum…" (Ö6)

Aşağıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı müfredat, zaman ve sınıf mevcudu kodlarına değinmiştir.

"… Genelde maalesef ki kazanım yetiştirme olsun, sürenin yetmemesi, zaten sınıflar çok kalabalık… Hani her öğrenci ile ayrı bir ilgilenme durumu da olmuyor. Bu yüzden de çok da aslında yaratıcılıkla bir şey yapmıyorum herhalde." (Ö9)

İkinci Araştırma Problemine Yönelik Elde Edilen Bulgular

Bu başlıkta, araştırmanın başında katılımcılara uygulanan YÖD İndeksinden yüksek puan almış ve yapılan görüşmelerde matematiksel yaratıcılık açısından daha iyi düzeyde bilgi sahibi olduğu düşünülen bir katılımcıdan elde edilen bulgular sunulmuştur. Öncelikle öğretmenden matematiksel yaratıcılığı desteklediğini düşündüğü üç etkinlik istenmiş, bu etkinlikler DPM' ye göre analiz edildikten sonra öğretmen ile etkinliklerin özelliklerine yönelik görüşmeler yapılmıştır. Ardından, öğretmenin sınıf içinde matematiksel yaratıcılığı destekleyen davranışlarını incelemek amacıyla altı ders saati gözlem yapılmıştır. Son olarak, gözlem sonrası öğretmen ile derslerini matematiksel yaratıcılık bakımından değerlendirmesi amacıyla görüşmeler yapılmıştır. Bu üç aşama ile elde edilen verilerin analizi sonucu ikinci araştırma problemine yönelik bulgular elde edilmiştir. Aşağıda bu aşamalardan elde dilen bulgular detaylı şekilde açıklanmıştır.

Seçilen Etkinliklerden ve Etkinliklere Yönelik Yapılan Görüşmeden Elde Edilen Bulgular

İkinci araştırma probleminin birinci alt problemine yönelik elde edilen bulgular bu başlık altında sunulmuştur. Bu başlık öğretmenin matematiksel yaratıcılığı desteklemek için seçtiği üç etkinlik ve etkinliklere yönelik yapılan görüşme olmak üzere iki alt başlığa ayrılmıştır. Aşağıda etkinlikler ve görüşmelerin analizi sonucu elde edilen bulgular detaylı açıklanmıştır.

Seçilen Etkinlikler. Bu başlık altında öğretmenin matematiksel yaratıcılığı desteklemek için seçtiği etkinliklerin, DPM' ye göre analiz edilmesi sonucu elde edilen bulgular sunulmuştur. Öğretmen seçtiği üç etkinlikten ikisini kendisi yazmış birini ise 7. sınıf matematik ders kitabından almıştır. Aşağıda etkinlikler detaylı şekilde açıklanmıştır.

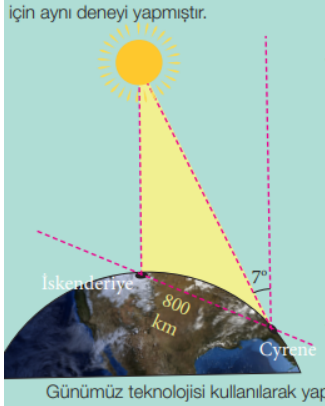
Öğretmenin yedinci sınıf ders kitabından almış olduğu etkinlik Şekil 2'de gösterilmektedir.

Şekil 2

Çemberin Çevresini Buldurmaya Yönelik Etkinlik

MO 3. yüzyılda Mısır'ın Cyrene (Siriyn) şehrinde doğmuş Yunan matematikçi Eratosthenes (Eratosten); coğrafya, felsefe, tarih, edebiyat gibi çok yönlü ve araştırmacı özelliğinden dolayı genç yaşta İskenderiye Kütüphanesi'nin başına getirilmiş ve çalışmalarına burada devam etmiştir.

Eratosthenes, bir gün kütüphanede papirüs üzerine yazılmış bir yazıda Cyrene kentinde 21 Haziran'da tam öğle vakti yere dikilen bir çubuğun gölgesinin olmadığı bilgisine rastlamıştır. Bu bilgiden yola çıkarak 21 Haziran'da yaşadığı şehir İskenderiye'de bu doğaüstü olayı gözlemlemek için aynı deneyi yapmıştır.



Deney sonunda Eratosthenes, öğle vakti güneş tam tepedeyken toprağa diktiği çubuğun gölgesi olduğunu görmüş ve gölge açısını yaklaşık 7° olarak hesaplamıştır. Cyrene'de gölge boyu olmayan çubuğun İskenderiye'de 7° lik bir açı ile gölge oluşturması Dünya'nın yuvarlak olduğu düşüncesini desteklemiştir. Eratosthenes 7° lik bir açının 360° nin yaklaşık $\frac{1}{50}$'sine eşit olduğu bilgisinden bu iki şehir arasındaki mesafenin 50 katının da Dünya'nın çevresinin uzunluğunu vereceğini düşünmüştür.

Eratosthenes, Cyrene şehri ile İskenderiye arasını 800 km olarak ölçtürdükten sonra Dünya'nın çevresini yaklaşık $800 \cdot 50 = 40\,000$ km olarak hesaplamıştır.

Günümüz teknolojisi kullanılarak yapılan hesaplamalarda Dünya'nın çevresi 40 075 km olarak tespit edilmiştir.

Eratosthenes, günümüzden yaklaşık 2200 yıl önce sadece aklını kullanarak çubuk ve gölge ilişkisinden yola çıkıp Dünya'nın çevresini önemsiz denecek kadar az bir hatayla (%0,4) hesaplamıştır.

- Dünya'nın çevresini başka hangi yöntemlerle bulabilirsiniz?

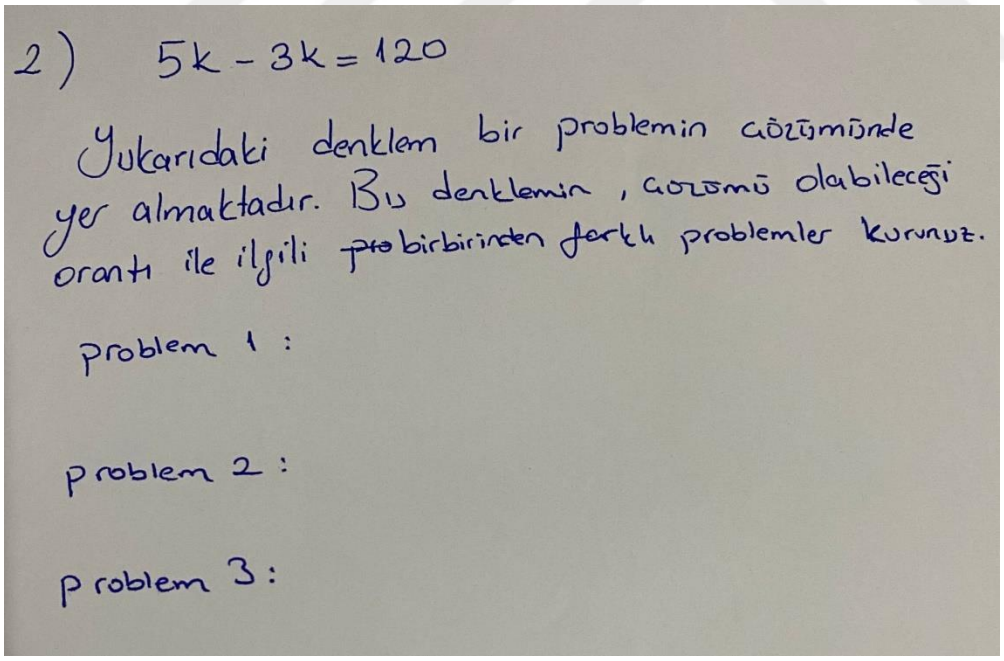
(MEB, 2018, s.233)

Şekil 2' de yer alan etkinlikte öğrencilerden dünyanın çevresini farklı yöntemlerle bulmaları istenmiştir. Şekilde problem durumunu veren görsel ve metinden anlaşılacağı gibi problem durumu öğretmen ve öğrenci tarafından bilinmektedir. Fakat problemin çözüm yolu ile sonucu öğretmen ve öğrenci tarafından bilinmemektedir. Problemi çözmek için birden fazla çözüm yolu kullanılabilir ve doğru kabul edilebilecek birçok sonuç ortaya çıkabilir. Ayrıca öğretmen bu sonuçların hepsine hâkim olamayabilir. Dolayısıyla, bu etkinlik problem türü V olarak kabul edilir. Bu da matematiksel yaratıcılığı en çok destekleyen etkinlikler arasında sayılabilir.

Öğretmenin matematiksel yaratıcığı desteklemek için seçtiği diğer bir etkinlik problem kurma etkinliğidir. Öğretmenin kendisinin yazmış olduğu bu etkinlik Şekil 3'te gösterilmektedir.

Şekil 3

Öğretmenin Yazmış Olduğu Problem Kurma Etkinliği



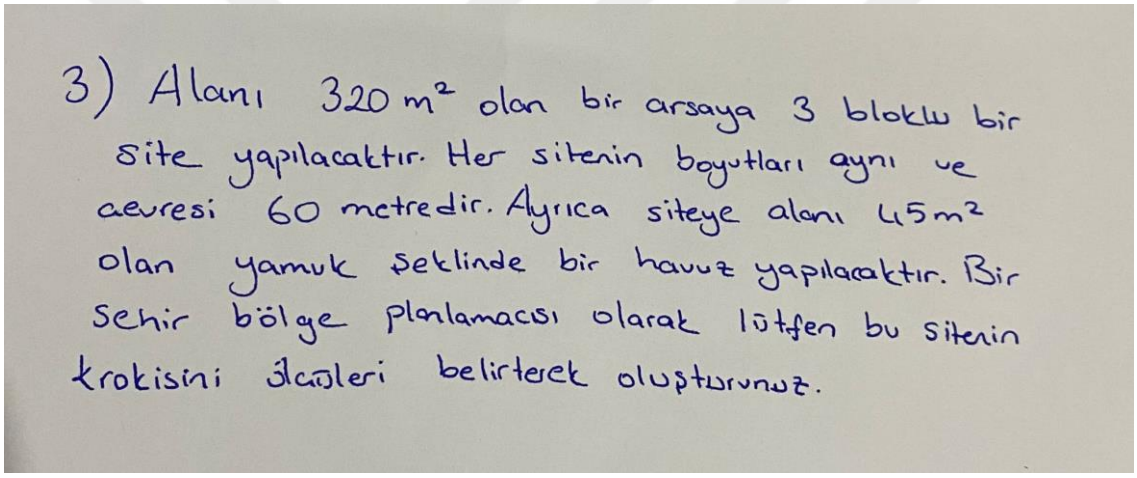
Öğretmenin yazdığı bu etkinlikte öğrencilerin orantı konusuna yönelik üç problem kurmaları istenmiş ve problemlerin çözümünde kullanılacak bir denklem verilmiştir. Görüldüğü gibi problem durumu öğretmen ve öğrenciler tarafından bilinmektedir. Fakat çözüm yöntemi ve elde edilecek sonuçlar problem kurma etkinliği olması sebebiyle

çeşitlenmektedir. Ayrıca, öğrencilerden gelecek çözümlerin hepsini öğretmenin bilmesi imkansızdır. Bu etkinliğin çözüm yöntemleri ile sonuçları öğretmen ve öğrenci tarafından bilinmemektedir. Dolayısıyla etkinlik problem türü V olarak kabul edilir. Bu etkinlik de matematiksel yaratıcılığı en çok destekleyen etkinlikler arasında sayılabilir.

Öğretmenin matematiksel yaratıcığı desteklemek için seçtiği son etkinlik yine öğretmen tarafından oluşturulmuştur. Öğretmenin yazdığı son etkinlik Şekil 4'te gösterilmektedir.

Şekil 4

Öğretmenin Yazmış olduğu Site Oluşturma Etkinliği



Yukarıda yer alan öğretmenin yazdığı üçüncü etkinlikte, öğrencilerden verilen ölçülere dikkat ederek bir site çizmeleri istenmiştir. Problem açıkça ifade edilmiştir, öğretmen ve öğrenci tarafından bilinmektedir. Fakat problemi çözmek için izlenebilecek birden fazla çözüm yöntemi ve birden fazla sonuç vardır. Bu çözüm yöntemleri ile sonuçlar öğretmen ve öğrenciler tarafından bilinmeyebilir. Dolayısıyla, bu etkinlik problem türü V olarak kabul edilir. Bu da matematiksel yaratıcılığı en çok destekleyen etkinlikler arasında sayılabilir.

Seçilen Etkinliklere Yönelik Yapılan Görüşme. Bu başlık altında öğretmenin matematiksel yaratıcılığı desteklemek için seçtiği etkinliklere yönelik yapılan görüşmeden elde edilen verilerin analiz edilmesiyle ortaya çıkan bulgular sunulmuştur. Bulgular,

matematiksel yaratıcılığı destekleyen etkinliklerin özellikleri ve etkinliklerden verim alınamamasının sebepleri olmak üzere iki ana temada tablolarda sunularak ele alınmaktadır. Katılımcıların benzer ifadeleri bir araya gelerek kodları, aynı alana vurgu yapan kodlar bir araya gelerek temaları oluşturmaktadır. Katılımcıların bir ifadesi birden fazla kod ve temada yer alabilmektedir. Aşağıda bu temalar detaylı şekilde açıklanmıştır.

Matematiksel Yaratıcılığı Destekleyen Etkinliklerin Özellikleri. Matematiksel yaratıcılığı destekleyen etkinliklerin özellikleri teması yedi koddan oluşmaktadır. Bu kodlar ve katılımcının kodlara değinme sıklığı Tablo 10'da gösterilmektedir.

Tablo 10

Öğretmenin Matematiksel Yaratıcılığı Destekleyen Etkinliklerin Özelliklerine Yönelik Görüşleri

Tema	Kod	Öğretmenin Koda Değinme Sıklığı
Matematiksel yaratıcılığı destekleyen etkinliklerin özellikleri	Problem çözme etkinlikleri (Haylock, 1997; Sriraman, 2005)	2
	Problem kurma etkinlikleri (Balka, 1974; Silver, 1997)	2
	Düşünmeye zorlayan etkinlikler (Sheffield, 2006)	10
	Problem türü IV, V, VI olan etkinlikler (Güçyeter, 2009)	8
	Öğrenciyi derse katılmaya istekli hale getiren etkinlikler (Sheffield, 2006)	6
	Öğrencileri özgürleştiren etkinlikler (Sternberg & Williams, 1996)	2
	Üretmeye yönlendiren etkinlikler (VanGundy, 2005)	1

Tablo 10 incelendiğinde matematiksel yaratıcılığı destekleyen etkinliklerin özellikleri temasının, problem çözme etkinlikleri, problem kurma etkinlikleri, düşünmeye zorlayan etkinlikler, problem türü IV, V, VI olan etkinlikler, öğrenciyi derse katılmaya istekli hale getiren etkinlikler, öğrencileri özgürleştiren etkinlikler, üretmeye yönlendiren etkinlikler olmak üzere yedi koddan oluştuğu görülmektedir. Bu kodların hepsi alan yazında (Balka, 1974; Güçyeter, 2009; Haylock, 1997; Sheffield, 2006; Silver, 1997; Sriraman, 2005;

Sternberg & Williams, 1996; VanGundy, 2005) karşılaşılan kavramlar olarak veri analizi öncesi eklenen kodlardır. Aşağıda kodlar detaylı şekilde açıklanmıştır.

Problem Çözme Etkinlikleri. Problem çözme etkinlikleri koduna iki kez değinen katılımcı bir ifadesinde açık uçlu problem çözme etkinliklerinin matematiksel yaratıcılığı geliştireceğini vurgularken bir ifadesinde de problem çözme etkinliklerini özele indirgeyerek modelleme etkinliklerinin matematiksel yaratıcılığı geliştireceğini belirtmiştir. Katılımcı bu iki ifadeyi de Şekil 4'te yer alan etkinlik için belirtmiştir. Aşağıda katılımcıya ait bazı görüşler yer almaktadır.

> *"Evet neden matematiksel yaratıcılığı destekler bu etkinlik?... Çünkü bu etkinlik açık uçlu bir problem, açık uçlu olduğu için destekliyor."*

Yukarıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı açık uçlu problem çözme etkinliklerinin (Şekil 4) matematiksel yaratıcılığı geliştireceğini belirtmiştir.

> *"Neden seçtim? Bu bir modelleme sorusu, modelleme sorularının da yaratıcılığı artırdığını düşünüyorum."*

Yukarıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı modelleme etkinliklerine örnek (Şekil 4) vermiştir. Modelleme etkinliklerinin, matematiksel yaratıcılığı geliştirdiğini açıklamıştır.

Problem Kurma Etkinlikleri. Matematiksel yaratıcılığın gelişmesini sağlayan problem kurma etkinliklerine katılımcı iki kez değinmiştir. Öğretmen bu koda Şekil 3'te yer alan etkinliğe yönelik görüş bildirirken değinmiştir. Katılımcının görüşleri aşağıda sunulmuştur.

> *"Bu bir problem kurma ve problem kurma etkinliklerinin de yaratıcılığı arttırdığını düşünüyorum. Yani bir önceki soruda olduğu gibi öğrenciler serbestler ama öyle rastgele bir problem kurma da değil...Problem kurma etkinliği çünkü. Problem kurma etkinliği olduğu için matematiksel yaratıcılığı destekliyor."*

Yukarıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı problem kurma etkinliklerine örnek (Şekil 3) vermiştir. Problem kurma etkinliklerinin, matematiksel yaratıcılığı geliştirdiğini açıklamıştır.

Düşünmeye Zorlayan Etkinlikler. Derinlemesine düşünmeyi gerektiren ve öğrencileri zorlar nitelikteki etkinlik ifadeleri bu kod altında toplanmıştır. Katılımcı öğrencileri zorlayan veya çözüme kolay ulaşılmayan etkinlikler ifadesine üç kez, derinlemesine düşünmeyi gerektiren etkinlikler ifadesine beş kez, öğrencilerin sorgulama yapmasını sağlayan etkinlikler ifadesine bir kez ve önceki bilgileri işleme geçiren etkinliklere bir kez olmak üzere toplamda on kez bu koda değinmiştir. Öğretmen etkinliklerin tümünde bu koda değinmiştir. Görüldüğü üzere, katılımcı matematiksel yaratıcılığı geliştiren etkinliklerden bahsederken düşünmeye zorlayan etkinlikleri sıkça vurgulamıştır. Aşağıda katılımcıya ait bazı ifadelere yer verilmiştir.

> *"… Tabii ki bir kısıtlama var mutlaka problemin orantı ile ilgili olması lazım ya da mutlaka bu denklemi kullanabileceği bir şey olması lazım açıkçası buradaki kısıtlamanın ben yaratıcılığı daha fazla artırdığını düşünüyorum… Çünkü ona göre bulması lazım. Mesela çocuğa desen ki rastgele orantı ile ilgili bir problem kur desen, belirli şeyleri sana söyleyebilir… Zorlaştıkça da daha yaratıcı olması gerekiyor burada."*

Yukarıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı bir probleme kısıtlama getirerek çözüme ulaşmayı zorlaştırmanın matematiksel yaratıcılığı geliştireceğini vurgulamıştır. Alıntılamada yer alan açıklama Şekil 3'teki etkinlik için söylenmiştir.

> *"… Ama burada daha fazla düşünmesi lazım yani mutlaka bu denklemi kullanması gerekiyor çünkü daha yaratıcı olması gerekiyor. Yani aslında çocukları kısıtlamak her zaman yaratıcılıklarına azaltan bir şey değil… Çocukların bunu yapabilmesi için derinlemesine bir düşünce sergilemeleri bekleniyor. Bu yüzden de yaratıcılığı arttırır… Yani derinlemesine bir düşünme sergiledikleri için yaratıcı olmaları beklenir. Böylece de yaratıcılıkları ortaya çıkmış olur."*

Yukarıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı öğrencileri kısıtlayarak derinlemesine düşünmelerini sağlamanın yaratıcılığı ortaya çıkardığına değinmiştir.

> *"Önce analiz eder. Yani der ki 5k'dan 3k çıkarmış 120 bulmuş buradaki 5 aslında neyi temsil ediyor. Ben bunu orantı da nasıl kullanabilirim. 3 neyi temsil ediyor, nasıl bir şey söylersem bunların farkı 120 olur, işte mantıklı bir şey de düşünmesi lazım. Aynı zamanda mesela orantı problemlerinde süt problemleri falan var, sütten peynir çıkar ama hani bunda uygulayabilir miyim gibi yani bu süreçleri geçirmesi gerekiyor… Bayağı sorgulaması gerekiyor. Yani önceki bilgilerini şeye geçirmesi gerekiyor işleme geçirmesi gerekiyor."*

Yukarıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı, öğrencilerin Şekil 3'te yer alan etkinliği tamamlamaları için verilen bilgilerden yola çıkarak sorgulama yapmalarının, bilgileri analiz etmelerinin ve önceki bilgileri işleme geçirmelerinin gerektiğini vurgulamıştır.

Problem Türü IV, V, VI Olan Etkinlikler. DPM' ye göre problem türü IV, V, VI olan etkinliklere değinen katılımcının görüşleri bu kod altında toplanmıştır. Katılımcı doğrudan iki kez problem türü IV, V, VI olan etkinliklere değinmiştir. Ayrıca, katılımcı birden fazla çözüm yolu ve sonucu olan etkinliklere beş kez ve öğrencilerden farklı çözüm yöntemleri isteyen etkinliklere bir kez değinerek toplamda altı kez dolaylı olarak problem türü IV, V, VI olan etkinliklerden bahsetmiştir. Toplamda sekiz kez bu koddan bahseden katılımcının görüşmede problem türü IV, V, VI olan etkinlikleri sıkça vurguladığı açıkça görülebilir. Öğretmen bu koda tüm etkinliklerde değinmiştir. Aşağıda katılımcıya ait bazı görüşler yer almaktadır.

> *"... Ama birden fazla çözüm yöntemi gelir diye düşünmüştüm... Yani hem çözüm yolu fazla hem çözüm de fazla yani birden fazla doğru cevap da var… Neden matematiksel yaratıcılığı destekliyor, bir yaratıcılığı destekliyor birden fazla çözüm yöntemi olduğu için ve birden fazla çözüm olduğu için…. Mesela birbirinden farklı problemler kurun demiş oradaki farklı ögesi mesela yani sadece bir tane kurmasını istemiyor birden fazla kurmasını istiyor ve farklı olmasını istiyor bu artırabilir."*

Yukarıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı birden fazla çözüm yolu ve cevabı olan problemlerin ya da öğrencileri farklı çözümler bulmaya yönlendiren etkinliklerin matematiksel yaratıcılığı destekleyeceğine değinmiştir.

> "*Discover Problem Matrisi dediğimiz bir matris var bu matriste seviyeler var işte 1 seviye 2 seviye 3 seviye diye devam ediyor ve bu matriste problem durumu problemin çözüm yolu problemin sonucu ile ilgili durumlar var. Problemi sunan kişi problemin durumunu biliyor mu, problemi çözen kişi problemi biliyor mu gibi bilinen, bilinmeyen ve değişen gibi durumlarımız var. Bu matriste 4. seviye ve üstü çocukların yaratıcılığını arttıracağını söylüyor. Hani 4. seviye ve üstündeki problemlerin çocukların yaratıcılığını arttıracağını söyleniyor. Bu probleme baktığımız zaman problem durumu hem problemi sunan hem de çözen tarafından biliniyor problemin çözüm yolu hem öğretmen tarafından hem öğrenci tarafından bilinmiyor ama öğretmen tarafından değişen aynı şekilde problemin sonucu da öğrenci tarafından bilinmiyor ama öğretmen tarafından değişen hani tek bir yöntem yok tek bir çözüm yolu yok.*

Birden fazla olduğu için de bu problem türü 5'e girmiş oluyor. Ne demiştik seviye 4 ve üstü olduğu zaman yaratıcılığı da artırıyor bu problemde 5. seviyede olduğu için çocukların yaratıcılığını artıracağını düşünüyorum."

Yukarıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı DPM' i anlatmış, matematiksel yaratıcılığı geliştirecek etkinlikleri seçerken bu matriste yer alan problem türlerini dikkate alarak seçtiğini belirtmiş ve problem türünün IV, V, VI olmasının matematiksel yaratıcılığı desteklediğini ifade etmiştir.

Öğrenciyi Derse Katılmaya İstekli Hale Getiren Etkinlikler. Matematiksel yaratıcılığını desteklemek için öğrencileri duygusal anlamda olumlu yönde etkileyip derse katılmaya istekli hale getiren ifadelere değinen katılımcının görüşleri bu kod altında toplanmıştır. Katılımcı derse katılımı artıran ifadesine bir kez, ilgi çekici etkinlikler ifadesine iki kez, kaygıyı azaltan etkinlik ifadesine bir kez ve merak uyandıran ifadesine iki kez değinerek toplamda altı kez bu koda değinmiştir. Öğretmen tüm etkinliklerde bu koda yönelik yorum yapmıştır. Aşağıda katılımcıya ait bazı görüşler yer almaktadır.

"Tabii bu soruyu mutlaka kullanırım çünkü çok ilgi çekici olduğunu düşünüyorum yani yaratıcılığı artırıyor hem de ilgi çekiyor. Yani çocuklar heyecanlanabilir bu soru için, ben şöyle buldum, ben böyle buldum gibi derse katılımı da artırabilir o yüzden uygularım… Ya da 5, 3, 120 sayıları verilip bunlarla ilgili bir problem kurun denebilir hani hiç denklem verilmeden. Bunun neden artıracağını düşünüyorum, dediğim gibi denkleme bir önyargıları olduğu için çocukların, onu görünce ben nasıl olsa zorlanacağım diyorlar. Yani hemen bir zihinsel kurulum var çocuklarda, yapamayacağım kaygısına düşüyorlar… O kaygıyı ortadan kaldırmak için sadece sayı verilebilir. 3, 5, 120 bu üç sayıyı kullanıp bir problem kurabilir misiniz gibi bir soru olabilirdi… Uygulamadım çünkü bu konuya daha geçmedim ama geçtiğim zaman mutlaka uygulamayı planlıyorum. İlgi çekici buluyorum. Merak uyandırıyor çocuklar da."

Yukarıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı ilgi çekici soruların derse katılımı artırdığına değinmiş, kaygıyı azaltmanın, öğrencilerde merak uyandıracak ilgi çeken etkinliklerin matematiksel yaratıcılığı geliştirmek için kullanılabileceğine değinmiştir.

Öğrencileri Özgürleştiren Etkinlikler. Öğrencileri özgür bırakan ve yönlendirme yapmayan etkinliklere değinen katılımcının görüşleri bu kod altında toplanmıştır. Katılımcı

bu koda iki kez değinmiştir ve her ikisini de Şekil 2'de yer alan etkinlik için söylemiştir. Aşağıda katılımcıya ait bazı görüşler verilmiştir.

> *"Çocukları serbest bırakması. Yani bir yerde kısıtlamıyor onu kullanacaksın, illa formülü kullanacaksın demiyor yani dümdüz sormuş direkt demiş ki sen nasıl hesaplarsın, aslında her şeyi öğrenciye bırakmış... Bu etkinliğin başında bir bilgi verilmişti, Eratosthenes'in nasıl ölçtüğü anlatılmıştı. Bu biraz çocukları aslında biraz yönlendirmiş oluyor yani bu şekilde bulunabilir gibi. Ben bu yönlendirmeden tamamen kopartmak için yani onları tamamen özgür bırakmak için bu öncesini alırdım direkt soruyu sorardım. Yani dünyanın çevresini ölçmek isterseniz nasıl ölçerdiniz?"*

Yukarıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı öğrencileri yönlendirmelerden kurtarıp tamamen özgür bırakmanın matematiksel yaratıcılığı destekleyeceğini ifade etmiştir.

Üretmeye Yönlendiren Etkinlikler. Katılımcının en az vurguladığı bu kod öğrencilerin bir şeyler üretmesi gibi ifadeler için oluşturulmuştur. Katılımcı bu koda bir kez değinmiştir. Öğretmen bu koda Şekil 4'te yer alan etkinlik için değinmiştir. Aşağıda katılımcıya ait görüş verilmiştir.

> ***"****...Kendilerinin bir şeyler yapmaları gerekiyor, üretmeleri gerekiyor."*

Yukarıda görüşü doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı matematiksel yaratıcılığın desteklenmesi için öğrencilerin kendilerinin bir şeyler üretmesi gerektiğine değinmiştir.

Aşağıda bu başlık altında yer alan ikinci tema açıklanmıştır.

Etkinliklerden Verim Alınamamasının Sebepleri. Katılımcıya, matematiksel yaratıcılığı desteklemek için seçtiği bu etkinlikleri uyguladığında nasıl dönütler aldığı ya da alacağı sorulmuştur. Bu soruya gelen cevaplar ile oluşan bu tema altı koddan oluşmaktadır. Bu kodlar ve katılımcının kodlara değinme sıklığı Tablo 11'de gösterilmektedir.

Tablo 11

Öğretmenin Etkinliklerden Verim Alınamamasının Sebeplerine Yönelik Görüşleri

Tema	Kod	Öğretmenin Koda Değinme Sıklığı
Etkinliklerden verim alınamamasının sebepleri	Cevabına önceden karar verilmiş, kapalı uçlu sorular (de Souza Fleith, 2000)	1
	Yaratıcılığı desteklemede isteksiz bir öğretmen	1
	Kaygılı olmak (Haylock, 1984)	2
	Öğrencilerin toplum tarafından tek düze düşünmeye yönlendirilmesi (Biber, 2006)	2
	Soru tiplerini öğrenmek (Arıkan &Ünal, 2012)	1
	Problem kurma etkinliklerine alışkın olmamak	1

Tablo 11 incelendiğinde verilerin analiz edilmesiyle ortaya çıkan kodların; cevabına önceden karar verilmiş, kapalı uçlu sorular, yaratıcılığı desteklemede isteksiz bir öğretmen, kaygılı olmak, öğrencilerin toplum tarafından tek düze düşünmeye yönlendirilmesi, soru tiplerini öğrenmek, problem kurma etkinliklerine alışkın olmamak olduğu görülmektedir. Dolayısıyla bu tema altı koddan oluşmaktadır. Katılımcı, kaygılı olmak ve öğrencilerin toplum tarafından tek düze düşünmeye yönlendirilmesi kodlarına ikişer kez değinirken geri kalan kodlara birer kez değinmiştir. Bu kodlardan dördü; alan yazında (Arıkan &Ünal, 2012; Biber, 2006; de Souza Fleith, 2000; Haylock, 1984) karşılaşılan kavramlar olarak veri analizi öncesi eklenen kodlarken, diğerleri veri toplama sürecinde katılımcıdan elde edilen verilere göre derlenmiştir. Aşağıda katılımcıya ait bazı görüşler sunulmuştur.

> "*Çünkü problem kurmaya pek alışkın değiller yani çok yaptıkları bir şey olmadığı için. Yani onların aklındaki matematik şu, soru benim karşıma çıkacak, ben soruyu çözeceğim bitti olay. Yani matematik onlar için bundan ibaret kalkıp da sayılar verilip, siz problem kurun dediğiniz zaman bir tık zorlanıyorlar ki burada sadece sayı da yok, denklem veriyor. Zaten denklemle ilgili ayrı bir şeyleri var çocukların endişeleri var. Yani çözemiyorlar bir türlü, k'lar falan kafalarını karıştırıyor burada niye k var falan. Yani hem denklem olduğu için hem de alışkın olmadıkları için problem kurma sorularına bu yüzden zorlanmışlardı."*

Yukarıda Şekil 3'te yer alan etkinlik için belirttiği ifadeleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı, öğrencilerin problem kurma gibi etkinliklere alışkın olmayıp cevabı belli olan soruları çözdüklerine değinmiştir. Ayrıca, öğrencilerin denklem konusuna endişe duyduklarını ve bu yüzden problem kuramadıklarını belirtmiştir.

> *"Ya da 5, 3, 120 sayıları verilip bunlarla ilgili bir problem kurun denebilir hani hiç denklem verilmeden. Bunun neden artıracağını düşünüyorum, dediğim gibi denkleme bir önyargıları*

olduğu için çocukların, onu görünce ben nasıl olsa zorlanacağım diyorlar. Yani hemen bir zihinsel kurulum var çocuklarda, yapamayacağım kaygısına düşüyorlar. O yapamayacağım kaygısı onların yaratıcılıklarını aslında daha fazla köreltmiş oluyor. Yani o kaygıyı ortadan kaldırmak için sadece sayı verilebilir. 3, 5, 120 bu üç sayıyı kullanıp bir problem kurabilir misiniz gibi bir soru olabilirdi."

Yukarıda Şekil 3'te yer alan etkinlik için belirttiği ifadeleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı, öğrencilerin ön yargı ile yaklaştıkları konularda kaygı duydukları ve bu kaygının da yaratıcılığı engellediğine değinmiştir.

"Bu çocuklar 7 yıldır matematik görüyorlar ve ben bu yıl girdim onların dersine 6 yıldır hiç böyle etkinlik yapmadıklarını söylüyorlar. Yani 6 yıldır yapmayıp bir anda matematik hayatlarına bir anda problem kurma ile girince çocuklar şaşırıyor."

Yukarıda Şekil 3'te yer alan etkinlik için belirttiği ifadeleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı öğrencilerin önceki öğretmenlerinin derslerde problem kurma etkinliklerine yer vermemesi sebebiyle öğrencilerin bu tip etkinliklere alışkın olmadıklarını ve karşılaşınca şaşırdıklarını belirtmiştir. Dolayısıyla, bu ifadelerden geçmişteki yaratıcılığı desteklemede isteksiz öğretmenlerin, öğrencilerin şu an ki durumunu da etkilediği anlaşılabilir.

"Aslında çok da şey beklemiyorum yani kalkıp da bir binayı mutlaka hepsi ya kare şeklinde ya da dikdörtgenler şeklinde yapacak. Farklı bir şey düşünürler ama bu zamana kadar yaratıcılıkları hep köreltildiği için… Hani çocuklara hep ne yansıtıldı, çocukken resim yaparken bir şey yapsalar, ya o öyle olur mu bina mutlaka kare ya da dikdörtgen olmalı gibi yönlendirildikleri için bu konuda çok yaratıcı olamayabilirler."

Yukarıda Şekil 4'te yer alan etkinlik için belirttiği ifadeleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı, öğrencilerin toplum tarafından tek düze düşünmeye yönlendirilmesinin matematiksel yaratıcılıklarını da engellediğine değinmiştir.

"Açıkçası zorlandılar yani kuramadılar o tarz problemler. Ki ben bunu nasıl uyguladım, önce doğru orantıyla ilgili bir sürü soru çözdüm çok fazla örnek gördüler. Problem tarzlarının nasıl olacağını gördüler. Aslında bu yaratıcılığı azaltan bir kısıtlama çünkü daha önce örnekleri görmüşlerdi aynı örnekleri yazabilirlerdi ama direkt karşılarına bir denklem çıkıp da problem kurma olunca tabii ki zorlandılar. Yazamayanlar oldu, garip garip şeyler yazanlar oldu hani alakasız olarak, pek şey olmadı. Nasıl diyeyim? Amacıma ulaşamadım açıkçası bu konuda."

Yukarıda Şekil 3'te yer alan etkinlik için belirttiği ifadeleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen katılımcı, soru tiplerini öğrenmenin problem kurarken yaratıcılığı önleyebileceğine değinmiştir.

İkinci araştırma probleminin ikinci aşamasında öğretmenin sınıf içindeki davranışları gözlemlenmiştir. Gözlemler yapılmadan önce öğretmenin hangi sınıflarda ve hangi sınıf düzeyinde gözlemleneceğini planlamak için öğretmen ile bir görüşme yapılmıştır. Bu görüşmede öğretmen 8. Sınıflar LGS'ye gireceği için bu sınıflarda gözlemlenmek istemediğini belirtmiştir. Ayrıca, erkek öğrencilerin olduğu sınıflar çok hareketli olduğu için sadece kız öğrencilerin olduğu sınıflarda gözlemlenmeye izin vermiştir. Kız sınıflarında matematiksel yaratıcılığa yönelik daha fazla uygulamaya yer verdiğini erkek sınıfları hareketli olması sebebiyle matematiksel yaratıcılık bakımından derslerin verimli geçmediğini belirtmiştir. Öğretmenin bu sözlerinden sınav sisteminin ve öğrencilerin cinsiyetinin matematiksel yaratıcılığı desteklemede onu olumsuz yönde etkilediği anlaşılabilir. Aşağıda ikinci araştırma probleminin ikinci alt problemine yönelik elde edilen bulgular sunulmuştur.

Öğretmenin Sınıf İçinde Gözlemlenmesiyle Elde Edilen Bulgular

Bu başlık altında, ikinci araştırma problemi altında yer alan ikinci alt probleme yönelik bulgular sunulmuştur. Dolayısıyla, bu başlıkta matematiksel yaratıcılığı destekleyen etkinlikler seçen ve görüşmelerde matematiksel yaratıcılık bakımından alan yazınla örtüşen bilgilere sahip olduğu görülen öğretmenin sınıf içinde matematiksel yaratıcılığı nasıl desteklediğini incelemek amaçlı yapılan gözlemlerden elde edilen verilerin analizi sonucu ortaya çıkan bulgular sunulmuştur. Öğretmen toplamda altı ders saati gözlemlenmiştir. Gözlem boyunca öğretmenin sesi kaydedilmiş ve gözlem alan notları tutulmuştur. Bu gözlemlerden ve alan notlarından elde edilen bulgular, derste çözülen problemlerden elde edilen bulgular ve sınıf içinde öğretmen davranışlarından elde edilen bulgular olmak üzere iki başlık altında ele alınacaktır. Bu başlıklar aşağıda detaylı şekilde açıklanmaktadır.

Derste Çözülen Problemlerden Elde Edilen Bulgular

Bu başlık altında öğretmenin derste yer verdiği problemlere, öğrencilerin çalışma kağıtlarına yaptıkları çözümlere ve tahtada yapılan çözümlere ait bulgular sunulmuştur. Problemler DPM' ye göre analiz edilmiştir. Altı ders boyunca gözlemlenen matematik öğretmenin toplamda birbirinden farklı on beş problem/soru sorduğu görülmüştür. Gözlemlenen altı derste farklı sınıflarda çözülen aynı problemler bir kez sayılmıştır. Problemlerin analizi sonucu elde edilen problem türleri ve bu türde yer alan problem sayısı Tablo 12'de gösterilmektedir.

Tablo 12

Sınıfta Çözülen Problemlerin Türleri

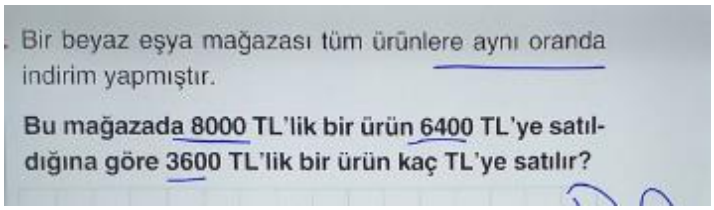
Problem Türleri	Derste Yer Verilen Problem Sayısı
Problem türü III	12
Problem türü IV	1
Problem türü V	2

Tablo 12 incelendiğinde öğretmenin on iki kere problem türü III' e, bir kere problem türü IV' e ve iki kere problem türü V' e yer verdiği görülmektedir. Ayrıca problem türü I, problem türü II ve problem türü VI olan soruların hiç çözülmediği anlaşılmaktadır. Aşağıda her problem türünden ve bu problemlerin çözümünden birer örnek verilmiştir. Problem türleri detaylı şekilde açıklanmıştır. Problemlerin ve çözümlerin tamamı EK-E'de yer almaktadır.

Problem Türü III. Aşağıda problem türü III olan bir örnek yer almaktadır.

Şekil 5

Derste Yer Verilen Problem Türü III' e Örnek



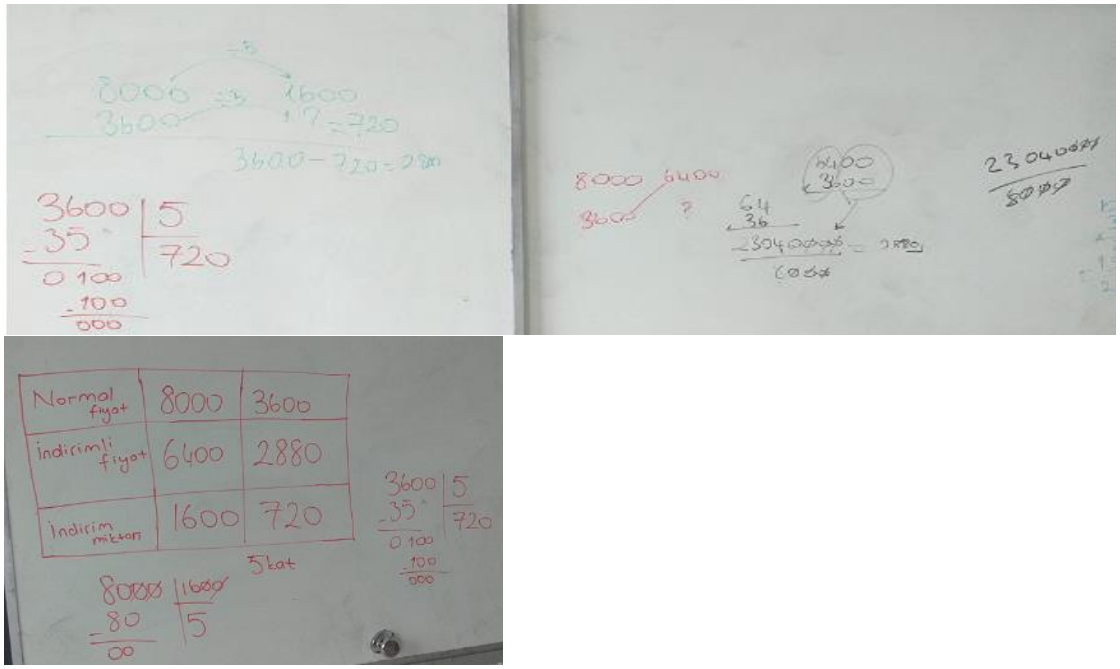
Şekil 5'te yer alan problem bir doğru orantı sorusudur. Öğrencilerden verilen bilgileri kullanarak ürünün indirimli fiyatını bulmaları istenmiştir. Şekilde problem durumunu veren

metinden anlaşılacağı gibi problem durumu öğretmen ve öğrenci tarafından bilinmektedir. Fakat problemin çözüm yolu öğretmen için değişmekte ve öğrenciler tarafından bilinmemektedir. Problemi çözmek için birden fazla çözüm yolu kullanılabilir. Fakat problem tek cevaplı bir sorudur yani sonuç öğretmen için tektir ve öğrenciler tarafından bilinmemektedir. Dolayısıyla, bu soru problem türü III olarak kabul edilir. Problem türü IV ve üzeri problemlerin matematiksel yaratıcılığı desteklediğini düşündüğümüzde öğretmenin derste yer verdiği bu problem matematiksel yaratıcılığı desteklemek için yetersiz kalabilir. Bu soru haricindeki problem türü III olan diğer on bir soru da matematiksel yaratıcılığı desteklemek için yeterli olmayabilir. Altı ders boyunca çözülen on beş problemden on ikisinin problem türü III olması matematiksel yaratıcılığı desteklemede sorunların olduğunu düşündürebilir.

Problem İçin Tahtada Yapılan Çözümler. Aşağıda Şekil 5'teki soruya öğrenciler tarafından tahtada yapılan çözümler verilmiştir.

Şekil 6

Tahtada Yapılan Çözümler



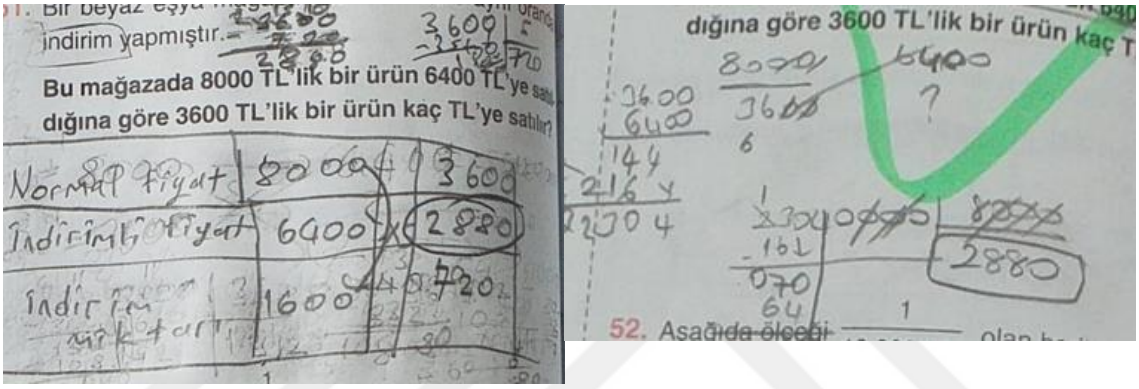
Şekil 6'da yer alan çözümler incelendiğinde probleme üç farklı çözümün yapıldığı görülmektedir. Birinci çözüm yönteminin aynı satırda veya aynı sütundakilerin kat ilişkisi,

ikinci çözüm yönteminin içler dışlar, üçüncü yöntemin ise tablo olduğu görülmektedir. Diğer sorulara yapılan çözümler de incelendiğinde (EK-E) çözümlerin genel olarak içler-dışlar yöntemi, tablo yöntemi, aynı satırda veya aynı sütundakilerin kat ilişkisi yöntemi ve model çizme yöntemi olmak üzere dört yöntem ile sınırlı kaldığı görülmektedir.

Problem İçin Çalışma Kağıtlarına Yapılan Çözümler. Aşağıda Şekil 5'teki soru için öğrencilerin çalışma kağıtlarına yazdıkları çözümler verilmiştir.

Şekil 7

Çalışma Kağıtlarına Yazılan Çözümler

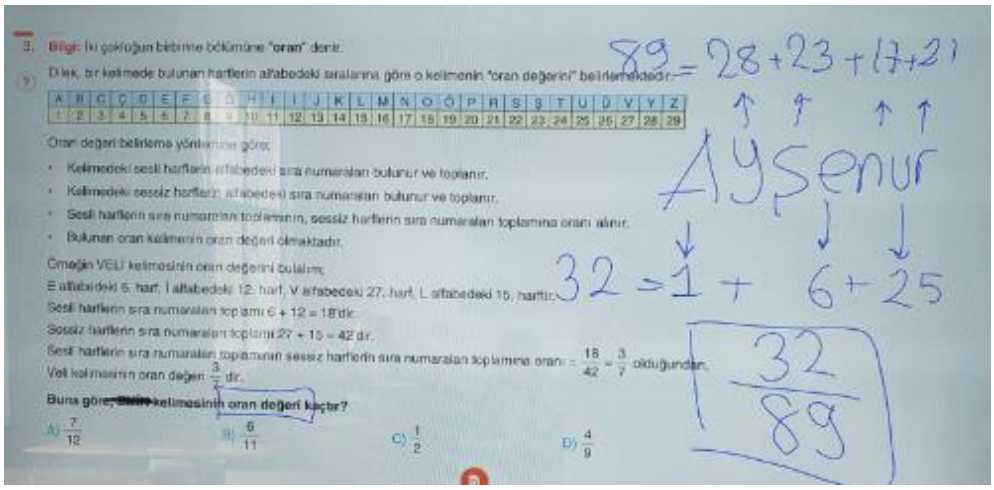


Şekil 7'de yer alan çözümler incelendiğinde öğrencilerin çalışma kağıtlarındaki çözümlerin tahtadaki çözümlerin aynısı olduğu görülmektedir. Diğer sorulara yapılan çözümler de incelendiğinde (EK-E) öğrencilerin çoğunlukla tahtadaki çözümleri çalışma kağıtlarına aynen geçirdikleri görülmüştür. Bunun nedeni araştırıldığında öğretmenin özellikle tahtadaki çözümleri de yazmalarını istediği öğrenilmiştir. Bu matematiksel yaratıcılığı engelleyen bir durum olarak düşünülebilir.

Problem Türü IV. Aşağıda problem türü IV olan bir örnek yer almaktadır.

Şekil 8

Derste Yer Verilen Problem Türü IV

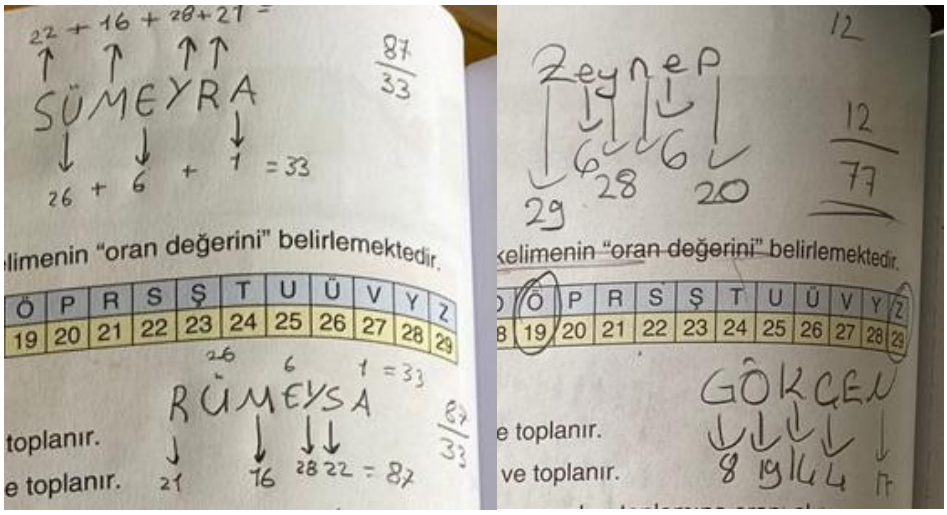


Şekil 8’ de yer alan problemde Emin ismi için tablodaki harflere verilen değerleri kullanarak sesli harflerin toplamının sessiz harflerin toplamına oranının bulunması istenmiştir. Öğretmen bu problemi değiştirerek herkesin kendi isminin oran değerini bulmasını ve bulduktan sonra herkesin kendi isminin oran değerine eşit olacak başka bir isim bulmalarını istemiştir. Öğretmenin problemde yaptığı değişikliği düşünürsek problem çok cevaplı bir soruya dönüşmüştür. Görüldüğü üzere, problem durumu öğretmen ve öğrenci tarafından bilinmektedir. Problemin çözüm yöntemi öğretmen için değişmekte ve öğrenciler tarafından bilinmemektedir. Problemi çözmek için birden fazla çözüm yolu kullanılabilir ama bu çözüm yöntemleri öğretmen tarafından tahmin edilebilen yöntemlerdir. Problemin çok cevaplı olması sebebiyle sonuç öğretmen için değişen ve öğrenciler tarafından bilinmemektedir. Dolayısıyla, bu soru problem türü IV olarak kabul edilir. Problem türü IV ve üzeri problemlerin matematiksel yaratıcılığı desteklediğini düşündüğümüzde öğretmenin derste yer verdiği bu problem matematiksel yaratıcılığı desteklemek için kullanılabilir. Ama altı ders boyunca çözülen on beş problemden sadece birinin problem türü IV olması matematiksel yaratıcılığı desteklemede sorunların olduğunu düşündürebilir.

Problem İçin Çalışma Kağıtlarına Yapılan Çözümler. Aşağıda Şekil 8’deki soru için öğrencilerin çalışma kağıtlarına yazdıkları çözümler verilmiştir.

Şekil 9

Çalışma Kağıtlarına Yazılan Çözümler

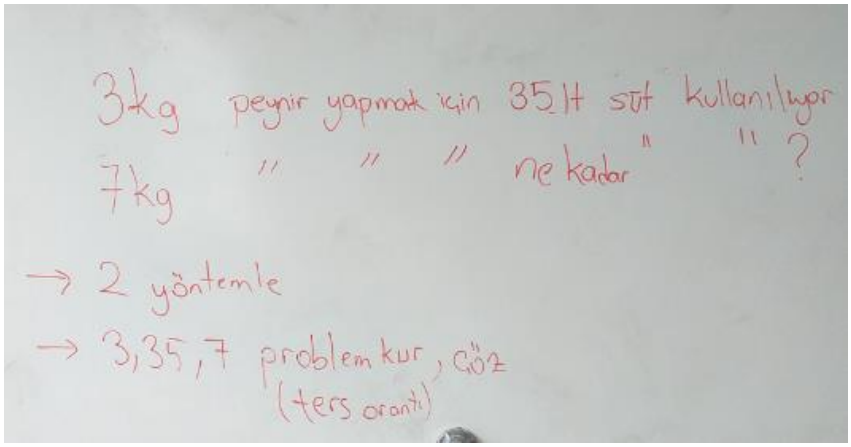


Şekil 9'da yer alan çözümler incelendiğinde öğrencilerin çalışma kağıtlarındaki çözümlerin farklılaştığı görülmektedir. Birinci çözümde öğrenci ismindeki harflerin yerini değiştirerek cevaba ulaşırken, ikinci çözümde öğrenci harfleri tamamen değiştirerek aynı orana sahip başka bir isme ulaşmaya çalışmıştır. Öğrenciler birbirlerinden farklı cevaplara ulaşmış tahtada yazılandan bağımsızlaşmışlardır. Bu matematiksel yaratıcılığın desteklenmesine fayda sağlayabilir.

Problem Türü V. Aşağıda problem türü V olan bir örnek yer almaktadır.

Şekil 10

Derste Yer Verilen Problem Türü V



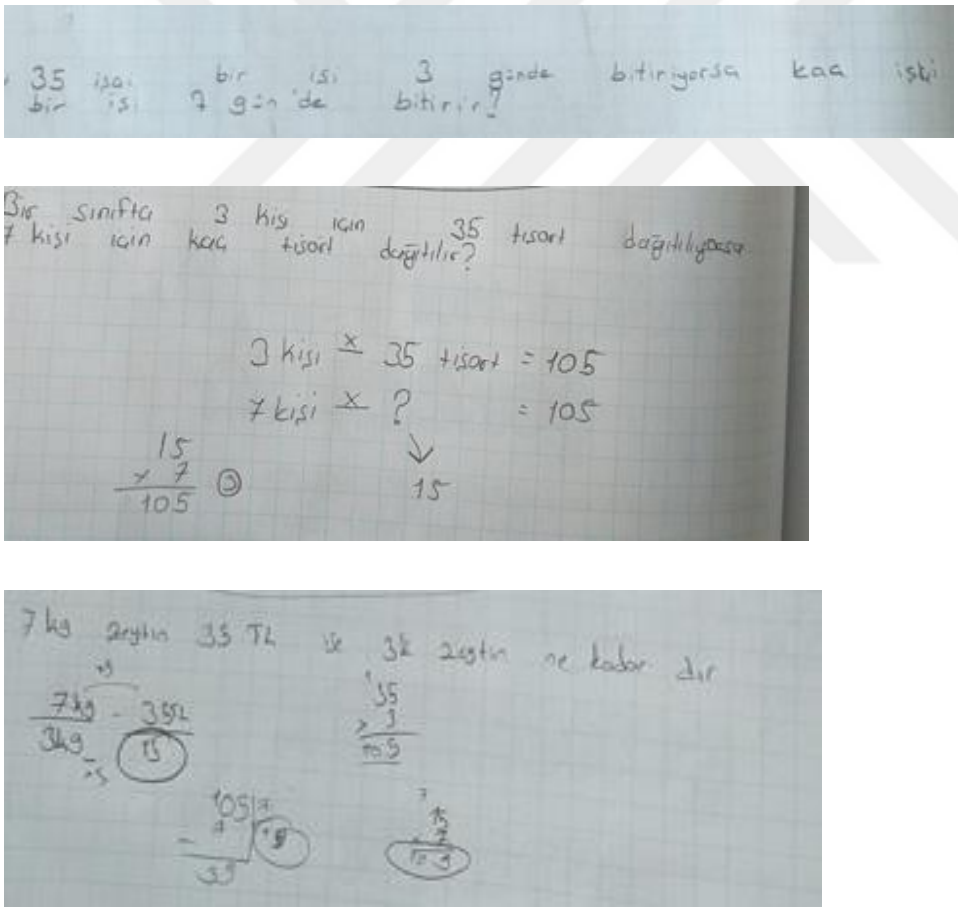
Şekil 10'da yer alan problem incelediğinde ikinci aşamasının bir problem kurma sorusu olduğu görülmektedir. Öğretmenin sınıfta yer verdiği bu etkinlikte öncelikle öğrencilerin verilen problemi iki yöntemle çözmesi istenmiş ardından sorudaki sayılar ile bir

ters orantı problemi kurmaları istenmiştir. Görüldüğü gibi problem durumu öğretmen ve öğrenciler tarafından bilinmektedir. Fakat çözüm yöntemi ve elde edilecek sonuçlar problem kurma etkinliği olması sebebiyle çeşitlenmektedir. Ayrıca, öğretmen öğrencilerden gelecek çözümlerin hepsini bilemeyebilir. Bu etkinliğin çözüm yöntemleri ile sonuçları öğretmen ve öğrenci tarafından bilinmemektedir. Dolayısıyla etkinlik problem türü V olarak kabul edilir. Bu da matematiksel yaratıcılığı en çok destekleyen etkinlikler arasında sayılabilir.

Öğrenciler Tarafından Çalışma Kağıtlarına Kurulan Problemler. Aşağıda Şekil 10'daki etkinlik için öğrencilerin çalışma kağıtlarına yazdıkları problemler verilmiştir.

Şekil 11

Çalışma Kağıtlarına Yazılan Problemlem



Şekil 11'de yer alan problemler incelendiğinde öğrencilerin yazdığı problemlerin daha önceden çözdükleri problemlere çok benzer olduğu görülebilir. Diğer problem kurma etkinliği ve öğrencilerin kurdukları diğer problemler incelendiğinde (EK-E) öğrencilerin genel

olarak problem türü III olan sorulara benzer problemler kurdukları görülmüştür. Dolayısıyla problem kurma etkinliklerinden önce birçok alıştırma sorusu çözmek öğrencileri etkileyebilmekte ve matematiksel yaratıcılığı desteklemenin önüne geçebilmektedir. Ayrıca öğrencilerin kurdukları ikinci ve üçüncü problem incelendiğinde öğrencilerin ters orantı yerine doğru orantı problemi kurdukları görülmektedir. Birçok öğrenci doğru orantı problemi kurmuş ters orantı ile aralarındaki ayrımı fark edememiştir.

Aşağıda sınıf içinde öğretmenin davranışlarının gözlemlenmesiyle ortaya çıkan verilerin ikinci bölümü sunulmuştur.

Sınıf İçinde Öğretmen Davranışlarından Elde Edilen Bulgular

Öğretmenin sınıf içindeki davranışlarının analiz edilmesiyle ortaya çıkan bulgular öğretmenlerin matematiksel yaratıcılığı destekleyen davranışları ve öğretmenlerin matematiksel yaratıcılığı engelleyen davranışları olmak üzere iki tema altında sunulmuştur. Bu temalarda, öğretmenin benzer davranışları bir araya gelerek kodları, aynı alana vurgu yapan kodlar bir araya gelerek temaları oluşturmaktadır. Katılımcının bir davranışı birden fazla kod ve temada yer alabilmektedir. Gözlemlenen öğretmen diyaloglarda “Ö” harfi ile, tüm sınıf konuştuğunda “H” harfi ile, öğrenciler teker teker konuştuklarında onlara verilen takma ismin baş harfi ile ifade edilmişlerdir. Aşağıda bu temalar detaylı şekilde açıklanmaktadır.

Öğretmenlerin Matematiksel Yaratıcılığı Destekleyen Davranışları. Öğretmenin davranışlarından yola çıkarak elde edilen “öğretmenlerin matematiksel yaratıcılığı destekleyen davranışları” teması on beş koddan oluşmaktadır. Bu kodlar ve öğretmenin davranışları tekrar etme sıklığı Tablo 13’te gösterilmektedir.

Tablo 13

Öğretmenlerin Sınıf İçinde Matematiksel Yaratıcılığı Destekleyen Davranışlarına Yönelik Kodlar

Tema	Kod	Öğretmenin Davranışı Tekrar Etme Sıklığı
Öğretmenin matematiksel yaratıcılığı destekleyen davranışları	Öğrenci öğretmen etkileşimine dikkat etmek (Idris & Nor, 2010)	43
	Derse aktif şekilde katılımı sağlamak (Sheffield, 2006)	45
	Öğrencileri motive etmek (Idris & Nor, 2010)	26
	Başarısız olduklarında gerekli desteği sağlamak (Sternberg, 2007)	10
	Sorgulamaya teşvik etmek (Sternberg & Williams, 1996)	12
	Öğrencilerin fikirleri olgunlaşana kadar beklemek (Cropley, 1995)	15
	Adaletli davranmak (Doğan, 2020)	7
	Öğrenciler arasında etkileşimi sağlamak (Cropley, 1995; Sriraman, 2009)	4
	Yeterli zamanı tanımak (Doğan, 2020)	8
	Merak uyandıran ilgi çekici sorular sormak (Sheffield, 2006)	1
	Birden fazla çözüm yolu veya cevabı olan sorular sormak (Sak & Maker, 2005)	24
	Öğrenciyi zorlayan etkinliklere yer vermek (Sak & Maker, 2005)	2
	Problem kurma etkinliklerine yer vermek (Balka, 1974; Silver, 1997)	2
	Konuyu günlük hayat ile ilişkilendirmek (Doğan, 2020)	1
	Öğrenci merkezli öğretim yöntemlerine başvurmak	14

Tablo 13 incelendiğinde “öğretmenin matematiksel yaratıcılığı destekleyen davranışları” temasının; öğrenci öğretmen etkileşimine dikkat etmek, derse aktif şekilde katılımı sağlamak, öğrencileri motive etmek, başarısız olduklarında gerekli desteği sağlamak, sorgulamaya teşvik etmek, öğrencilerin fikirleri olgunlaşana kadar beklemek, adaletli davranmak, öğrenciler arasında etkileşimi sağlamak, yeterli zamanı tanımak, merak uyandıran ilgi çekici sorular sormak, birden fazla çözüm yolu veya cevabı olan sorular sormak, öğrenciyi zorlayan etkinliklere yer vermek, problem kurma etkinliklerine yer vermek, konuyu günlük hayat ile ilişkilendirmek, öğrenci merkezli öğretim yöntemlerine başvurmak olmak üzere on beş koddan oluştuğu görülmektedir. Bu kodlardan “öğrenci merkezli öğretim yöntemlerine başvurmak” kodu hariç tüm kodlar alan yazında (Balka, 1974; Cropley, 1995; Doğan, 2020; Idris & Nor, 2010; Sak & Maker, 2005; Sheffield, 2006; Silver, 1997; Sriraman, 2009; Sternberg, 2007; Sternberg & Williams, 1996) karşılaşılan kavramlar olarak veri analizi öncesi eklenen kodlardır. Aşağıda tüm kodlar ve öğretmenin tekrar etme sıklığı detaylı şekilde açıklanmıştır.

Öğretmen Öğrenci Etkileşimine Dikkat Etmek. Öğretmen öğrenci etkileşimine dikkat etmek kodu öğrencilerle konuşmak ve öğrencileri dinleyip saygı duymak olmak üzere iki davranışın bir araya gelmesi ile oluşturulmuştur. Öğretmenin otuz iki kez öğrencilerle konuşma davranışını gösterdiği, 11 kez de onları dikkatle dinleyip görüşlerine saygı duyduğu açık şekilde gözlemlenmiştir. Öğretmen toplam kırk üç kez bu kodu davranışlarıyla ortaya koymuştur. Matematiksel yaratıcılığı desteklemek için önemli bir davranış olabilecek öğretmen öğrenci etkileşimi öğretmenin en sık başvurduğu davranışlar arasındadır. Aşağıda bu davranışları gösteren öğretmen-öğrenci diyalogları yer almaktadır.

"Nur anlat ne anladık?
N: 24 öğrenci var ve yiyecekleri var.

Ö: Tamam 24 tane öğrencim var ve ne kadar yiyeceğim varmış?

D:16.

Ö: 16 gün yetecek kadar yiyeceğim var, çok güzel.

N: Hocam bir gün sonra da 4 öğrenci gidiyor, geriye yani geri kalan günlere… 4 öğrenci gittiği zaman geri kalan günlerde öğrencilere ne kadar yetecek yiyeceğimiz var diyor."

Yukarıda doğrudan alıntılama yolu ile verilen öğretmen- öğrenci konuşmalarında öğretmenin öğrencilere sorular sorup onların anlatmalarına izin vererek iletişimi sağlamaya çalıştığı görülebilir.

"Ö: Neden iki bin ile çarpıyoruz?
Y: 2.000 çıkıyor.
Ö: Sence 2.000 çıkmalı mı orası?
Y: 3.600'den 1.600 çıkınca 2000.
Ö: Ama 1.600 liralık üründen de 1.600 çıkınca sıfır çıkıyor o zaman hepsini sıfırla çarptığım zaman hiçbir sonuca ulaşamıyorum.
Y: O zaman hocam 8 binden 1640'ı mı çıkarıyoruz?
Ö: Bir saniye bak 5 binli bir şey çıkarsa eğer 3.600 liralık ürüne indirim yapmıyorlar o zaman zam yapmış oluyorlar ama soru bana diyor ki indirim olacak yani benim bulacağım fiyat 3.600'den az olmalı."

Yukarıda doğrudan alıntılama yolu ile verilen öğretmen- öğrenci konuşmalarında öğretmenin, öğrenciler saçma fikirler ortaya atsalar dahi onlara kızmayıp, onları dinleyerek iletişimi sağlamaya çalıştığı görülebilir.

Derse Aktif Şekilde Katılımı Sağlamak. Derse aktif şekilde katılımı sağlamak kodu öğrencileri derse katılım için cesaretlendirmek ve fikirlerini açıklamaya yöneltmek için sorular sormak olmak üzere iki davranışın bir araya gelmesi ile oluşturulmuştur. Öğretmenin yirmi üç kez derse katılmaya cesaretlendirme davranışını gösterdiği, yirmi iki kez de fikirlerini açıklamaları için sorular sorduğu açık şekilde gözlemlenmiştir. Öğretmen toplam kırk beş kez bu kodu davranışlarıyla ortaya koymuştur. Matematiksel yaratıcılığı desteklemek için önemli bir davranış olabilen derse aktif katılım öğretmenin en sık başvurduğu davranıştır. Aşağıda bu davranışları gösteren öğretmen-öğrenci diyalogları yer almaktadır.

> *"Ö: Tamam hadi bak da sen çöz bakalım bayadır kaldırmıyordum seni.*
> *E: …*
> *Ö: Esma senin niye sesin çıkmıyor, seni oraya attı diye mi hoca? Sen buradayken daha şeydin sanki sesin çıkıyordu. Hasta mısın? Böyle gel sana şefkat göstereyim… 53. soru üzerinde uğraşıyoruz."*

Yukarıda doğrudan alıntılama yolu ile verilen öğretmenin sözlerinde, öğrencilerin derste daha aktif olmaları için onları cesaretlendirdiği görülmektedir.

> *"… Şimdi ne yapacağız ilk önce, neyi değerlendirmem lazım? … Meryem ne dedin bir daha söyler misin ne yapacağız?"*

Yukarıda doğrudan alıntılama yolu ile verilen öğretmenin sözlerinde öğretmenin, sorular sorarak öğrencilerin fikirlerini açıklamalarını sağlamaya çalıştığı görülmektedir. Bu sayede öğrencilerin fikirlerini açıklayıp derse daha aktif katılmış olabilecekleri düşünülebilir.

Öğrencileri Motive Etmek. Öğretmenin öğrencileri tebrik sözleriyle motive etmesi bu kod ile kodlanmıştır. Yaratıcılığı ortaya çıkarmak için gerekli olabilen motivasyon faktörünü öğretmen yirmi altı kez davranışları ile göstermiştir. Aşağıda bu davranışı gösteren bir öğretmen-öğrenci diyaloğu yer almaktadır.

> *"Ö: Aferin bak Amine'nin ismindeki sesli harflerle Halime'nin ismindeki sesli harflerin toplamı aynıymış, ikisininki de 19 çıkmış. Bak farklı bir isim bulunabiliyor yani. Hadi bulun bakalım. Sen de başka isim bul. Hadi başka isim bulalım onunla.*
> *S: Hocam ben bulamam ki.*
> *Ö: Niye, bir sürü var… Buldun mu? Aferin sana sen ne kadar akıllısın öyle."*

Yukarıda doğrudan alıntılama yolu ile verilen öğretmen- öğrenci konuşmalarında öğretmenin, problem için farklı cevaplar bulan öğrencileri tebrik ederek daha başka cevaplar bulmaları için motive ettiği, onları övgü sözleriyle problem için farklı cevaplar bulmaya teşvik ettiği görülmektedir. Öğretmenin öğrencileri motive etmesi öğrencileri farklı cevaplar bulmaya istekli hale getirmiş ve matematiksel yaratıcılığın desteklenmesine katkı sağlamış olabilir.

Başarısız Olduklarında Gerekli Desteği Sağlamak. Öğretmenin öğrenciler başarısız olduklarında gerekli açıklamaları yaparak onlara destek olması ya da pes ettiklerinde tekrar çaba göstermelerini sağlaması bu kod ile kodlanmıştır. Öğretmen derslerinde on kez bu davranışı göstermiştir. Aşağıda bu davranışı gösteren bir öğretmen-öğrenci diyaloğu yer almaktadır.

> *"E: Yandan yaptım olmuyor, böyle yapsam olmuyor.*
> *Ö: Olur kız niye olmasın, bak ne güzel sen sadeleştirmişsin de. Yani diyeceksin ki seksende 64'se işte 3.600 de kaçtır?*
> *E: Bunla bunu çarparız…*
> *Ö: Hıhı… Seksene böleriz. Arkadaşımız cevabı ne buldu, 2.880 TL. Şimdi bakın Ayşe anlatacak size."*

Yukarıda doğrudan alıntılama yolu ile verilen öğretmen- öğrenci konuşmalarında öğretmenin, pes eden bir öğrenciye moral verdiği ve çözümü devam ettirebilmesi için gerekli olan bilgilerden birkaçını vererek destek olduğu görülmektedir. Öğretmenin öğrenciye destek olması öğrencinin çözüme devam etmesini sağlamış ve matematiksel yaratıcılığın desteklenmesine katkı sağlamış olabilir.

Sorgulamaya Teşvik Etmek. Öğretmenin, öğrencilere "Neden? Niye? Mantıklı mı?" gibi sorular yönelterek cevaplarını gerekçelere dayandırmalarını isteyen davranışları ve öğrencileri sorgulamaya teşvik eden davranışları bu kod ile kodlanmıştır. Öğretmenin öğrencileri on iki kez sorgulamaya teşvik ettiği gözlemlenmiştir. Aşağıda bu davranışı gösteren bir öğretmen-öğrenci diyaloğu yer almaktadır.

> "*Bir şey daha ekleyebilir miyim? Peki üçüncü bir memur olsun maaşı 400 TL olsun, şimdi sen dedin ki ben şimdi senin dediğinin aynısını tekrar edeceğim. Birinci memurun maaşında*

400 liralık bir düşüş olmuş bu yüzden ikinci memurun maaşında 400 TL düşer 2.600 olur dedin. Bu ne kadar alır o zaman?
A: Sıfır.
Ö: Peki sence böyle bir şey olabilir mi?
H: Olamaz.
Ö: Niye olamaz?
H: Çalışıyor."

Yukarıda doğrudan alıntılama yolu ile verilen öğretmen- öğrenci konuşmalarında öğretmenin, orantı konusunda toplamsal ilişkiye bakan öğrencilerin sorgulama yapabilmesi için verdiği örnek görülmektedir. Bu örnek ve öğretmenin sorduğu soru sayesinde öğrenciler orantıda çarpımsal ilişkiye bakmanın mantıklı olacağına karar vermişlerdir. Bazı araştırmacılara göre yaratıcı fikirlerin özelliklerinden olan kullanışlılığın, öğrencileri sorgulamaya teşvik ederek ortaya çıktığı görülebilir.

Öğrencilerin Fikirleri Olgunlaşana Kadar Beklemek. Öğrencilerin fikirleri olgunlaşana kadar beklemek kodu, öğrencilere anlık görüş bildirmekten kaçınmak ve hata yapmalarına izin vermek olmak üzere iki davranışın bir araya gelmesi ile oluşturulmuştur. Öğretmenin sekiz kez öğrencilere anlık görüş bildirmekten kaçınma davranışını gösterdiği, yedi kez de hata yapmalarına izin verdiği açık şekilde gözlemlenmiştir. Öğretmen toplam on beş kez bu kodu davranışlarıyla ortaya koymuştur. Matematiksel yaratıcılığı desteklemek için önemli bir davranış olabilen öğrencilerin fikirlerinin olgunlaşmasını beklemek, öğretmenin orta düzeyde başvurduğu davranışlar arasındadır. Aşağıda bu davranışları gösteren öğretmen-öğrenci diyalogları yer almaktadır.

"*C: Hocam peki tablo içine bunlardan kullanabilir miyim?*
Ö: Kutuları mı? Tablonun içinde mi? Bilmem bir kullan bakalım belki de kullanabiliyorsundur."

Yukarıda doğrudan alıntılama yolu ile verilen öğretmen- öğrenci konuşmalarında öğretmenin "Evet kullanabilirsin." ya da "Kullanamazsın." gibi anlık görüş bildirmekten kaçındığı, öğrencinin yaratıcılığını desteklemek için söylediği çözüm yöntemini denemeye teşvik ettiği görülebilir.

"K: Hocam sonuç eşit mi olacak?
Ö: Sonuç sence eşit mi olur? Öyle bir problem yaz bakalım, eşit olacak mı?"

Yukarıda doğrudan alıntılama yolu ile verilen öğretmen- öğrenci konuşmalarında öğretmenin, öğrencinin ulaşacağı sonucun yanlış olduğunu bildiği halde hata yapmasına izin verdiği ve böylece matematiksel yaratıcılığı desteklemeyi amaçladığı görülebilir.

Adaletli Davranmak. Öğretmenin her öğrenciye eşit fırsat vermesi, daha düşük başarıya sahip öğrencileri de dikkate alması ve her öğrencinin derse katılmasını sağlaması adaletli olduğunu göstermektedir. Öğretmen bu davranışı yedi kez açık şekilde göstermiş ve adaletli olmak kodu ile kodlanmıştır. Aşağıda bu davranışı gösteren bir konuşma yer almaktadır.

"P: Diğer soruyu çözdüm.
Ö: Diğer soru ile uğraşabilirsiniz. Diğer soruya bakmayan arkadaşlar baksınlar, bütün arkadaşlarımız baksın ondan sonra çözelim olur mu Pınar?"

Yukarıda doğrudan alıntılama yolu ile verilen öğretmenin sözlerinde öğretmenin, yavaş çözen, geriden gelen öğrencilere de imkân tanıyarak dersi yürüttüğü görülmektedir. Bu sayede öğretmenin adaletli olduğu ortaya konulabilir.

Öğrenciler Arasında Etkileşimi Sağlamak. Matematiksel yaratıcılığı desteklemek için öğretmen öğrenci etkileşimi kadar öğrencilerin birbiriyle olan iletişimi de önemli olabilir. Öğretmenin öğrencilerin birbirleriyle fikirlerini paylaşmalarına imkân vermesi, tartışma ortamı yaratmaya çalışması bu kod ile kodlanmıştır. Öğretmen bu davranışı derslerinde dört kez sergilemiştir. Öğrencilerin fikirlerini paylaşması yaratıcılığı ortaya çıkarmak için önemli olmasına rağmen öğretmen bu davranışa derslerinde çok odaklanmamıştır. Aşağıda bu davranışları gösteren öğretmen-öğrenci diyalogları yer almaktadır.

"Ö: Hangisi konuşsun Şule yani kim konuşsun sana yorum yapacaklar.
K: Ters orantı çünkü 20 kişiye… Doğru mu?
Ö: Kuzucum sen söyle duyamıyorum.
K: 8 kişi azaldığına göre yedikleri gün artacağı için…
Ö: Var mı başka yorumu olan? Söyle Zehra.
Z: Kişi sayısı azaldığı için gün sayısı da azalacak.
Ö: Kişi sayısı azaldıkça yiyeceğin yeteceği gün sayısı da azalır dedi Zehra. Peki Esra sen ne diyorsun?
… "

Yukarıda doğrudan alıntılama yolu ile verilen öğretmen- öğrenci konuşmalarında öğretmenin, bir problemin çözümünde öğrencilerin tahtaya çıkan birine yorum yapmalarını istediği görülmektedir. Öğretmen bunun için birçok öğrencinin fikrini almıştır. Bu sayede öğrenciler arasındaki iletişimi artırmaya çalışmıştır.

Yeterli Zamanı Tanımak. Öğretmenin, öğrencilere soru çözerken yeterli süreyi vermesi ya da yetiştiremediklerinde ekstra süre verme davranışı yeterli zamanı tanıma kodu ile kodlanmıştır. Öğretmenin sekiz kez bu davranışı sergilediği görülmüştür. Öğretmen bu davranışlarıyla yaratıcılığı ortaya çıkarmak için gerekli olabilecek zaman faktörünü dikkate aldığını göstermiştir. Fakat bu davranışı tekrar etme sıklığı yaratıcılığı desteklemek için yeterli olmayabilir. Aşağıda bu davranışı gösteren bir öğretmen-öğrenci diyaloğu yer almaktadır.

"Ö: İkinci soruyu çözmeye başla.
1,5 dakika beklendi.
Ö: Herkes çözdü mü?
H: Hayır.
Ö: Tamam uğraşın, devam edin.
1,5 dk daha beklendi.
Ö: Çözdük mü, kim geliyor?"

Yukarıda doğrudan alıntılama yolu ile verilen öğretmen- öğrenci konuşmalarında öğretmenin, öğrencilere soru çözerken süre verdiği, beraber çözmeye başlamadan önce bitirip bitirmediklerini sorduğu ve ekstra süre verdiği görülmektedir.

Merak Uyandıran İlgi Çekici Sorular Sormak. Öğretmenin ilgi çeken ve merak uyandıran sorular sorma davranışı bu kod ile kodlanmıştır. Yaratıcılığı ortaya çıkarmada faydası olabilecek ilgi çekici sorulara öğretmen sadece bir kez başvurmuştur. Bu matematiksel yaratıcılığı desteklemek için yeterli olmayabilir. Aşağıda bu davranışı gösteren bir öğretmen-öğrenci diyaloğu yer almaktadır.

"Ö: *Şimdi buradaki soruda herkes kendi adını bulacak tamam mı? Emin'i değil mesela Nilda Nilda'nın oran değerini bulacak Ayşe Ayşe'nin oran değerini bulacak, Sema Sema'nın oran değerini bulacak. Yok birlikte değil ayrı ayrı herkes kendi adıyla, bakalım oran aynı çıkanlar olacak mı? Ben soru için kısa bir özet geçeyim, mesela ben kendi adımı buluyorum sınıfta*

Halime yok değil mi? Şimdi bakın Halime için önce sesli harfleri belirliyorum bakın ne var a, e ve i. Şimdi a kaçta bir de e kaçta altıda i kaçta on ikide. Bunları topluyorum, 19 şimdi bu duruyor sonra sessiz harfleri buluyorum, h, l ve m sessiz harfler. Nerede h 10'da l nerede 15, m nerede 16'da sonra bunları topluyorum 41. Bakın sesli harfler 19 sessiz harfler 41 seslinin sessize oranı benim adımın oranı olmuş oluyor. 19/41 benim adımın oran değeri. Herkes kendi adının oran değerini bulsun bakalım."

Yukarıda doğrudan alıntılama yolu ile verilen öğretmenin sözlerinde, öğretmen kitaptaki bir soruyu sınıftaki öğrencilerin kendi isimlerine uyarlamış ve herkesin kendi ismi için oran değerini bulmasını istemiştir. Bu şekilde soruda yapılan değişiklik öğrencilerde merak uyandırıp ilgilerini çekmiştir. Öğretmenin soruyu ilgi çekici hale getirmesi öğrencileri farklı cevaplar bulmaya istekli hale getirmiş ve matematiksel yaratıcılığın desteklenmesine katkısı sağlamış olabilir.

Birden Fazla Çözüm Yolu veya Cevabı Olan Sorular Sormak. Birden fazla çözüm yolu veya cevabı olan sorular sormak kodu, öğrencilerden birden fazla çözüm istemek, öğrencilerden kendi çözümlerini bulmalarını istemek ve farklı cevapları olan sorular sormak olmak üzere üç davranışın bir araya gelmesi ile oluşturulmuştur. Öğretmenin on beş kez birden fazla çözüm isteme davranışını, altı kez öğrencilerden kendi çözümlerini bulmalarını isteme davranışını ve üç kez farklı cevapları olan sorular sorma davranışını sergilediği gözlemlenmiştir. Öğretmen toplam yirmi dört kez bu kodu davranışlarıyla ortaya koymuştur. Matematiksel yaratıcılığı desteklemek için önemli olabilecek bir davranış olan birden fazla çözüm yolu veya cevabı olan sorular sormak, öğretmenin sıkça başvurduğu davranışlar arasındadır. Fakat öğretmenin matematiksel yaratıcılığı desteklemek için farklı çözümler istemesi yeterli olarak görülebilirken birden fazla cevabı olan sorulara sadece üç kez başvurması yeterli olmayabilir. Aşağıda bu davranışları gösteren konuşmalar yer almaktadır.

"Şöyle bir şey yapalım, evet yazın… Şimdi bunu yazıyorsun bunu 2 yöntemle çözüyorsun ayrıca buradaki sayıları kullanarak yani 3, 35 ve 7'yi kullanarak problem kuruyorsun…"

Yukarıda doğrudan alıntılama yolu ile verilen öğretmenin sözlerinden, problemi çözmek için birden fazla çözüm yöntemi bulmaya teşvik ettiği anlaşılabilir.

"Bir tane daha, o kadar yöntem öğrendik ya da kendin yeni bir yöntem de bulmak istiyorsan bulabilirsin Pınarcım."

Yukarıda doğrudan alıntılama yolu ile verilen öğretmenin sözlerinden, matematiksel yaratıcılığı desteklemek için öğrencileri kendi yöntemlerini bulmaya teşvik ettiği görülebilir.

"Ö: Şimdi buradaki soruda herkes kendi adını bulacak tamam mı? Emin'i değil mesela Nilda Nilda'nın oran değerini bulacak Ayşe Ayşe'nin oran değerini bulacak, Sema Sema'nın oran değerini bulacak… Herkes kendi adının oran değerini bulsun bakalım… Çok güzel aferin, peki aynı değere başka bir isim bulabilir misin? Aynı oran değerine sahip başka bir isim bulabilir misin?
L: Hocam bitti.
D: Benim de hocam.
Ö: Sen de bul. Bitirenler aynı oran değerine… Mesela Zehra ne bulmuş 2 / 50 olarak bulmuş 2/ 50 olan bir isim daha bulacak bize."

Yukarıda doğrudan alıntılama yolu ile verilen konuşmada, öğretmenin birden fazla cevabı olan bir problemi kullanarak yaratıcılığı ortaya çıkarmayı amaçladığı görülebilir.

Öğrenciyi Zorlayan Etkinliklere Yer Vermek. Öğrenciyi zorlayan etkinliklere yer vermek kodu, öğrencileri zorlayacak görevler vermek ve bir etkinliği daha da zorlaştırarak uzatmak olmak üzere iki davranışın bir araya gelmesi ile oluşturulmuştur. Öğretmen her iki davranışı da birer kez göstererek toplamda iki kez bu koda başvurmuştur. Matematiksel yaratıcılığı desteklemek için faydalı olabilecek bu etkinlikleri öğretmenin sadece iki kez kullanması yeterli olmayabilir. Aşağıda bu davranışları gösteren konuşmalar yer almaktadır.

"Ö: Çok güzel aferin, peki aynı değere sahip başka bir isim bulabilir misin?... Aynı oran değerine sahip başka bir isim bulabilir misin? Sen de aynı oran değerine sahip başka bir isim bulabilir misin? Hadi bul bakalım."

Yukarıda doğrudan alıntılama yolu ile verilen öğretmenin sözlerinden, öğretmenin verdiği bir problemi öğrencilerden gelen cevaplara göre uzattığı ve daha da zorlaştırdığı görülebilir.

"Ö: Peki şimdi ben bunu farklı bir yöntemle çözmenizi isteyeceğim ama tablo kullanmayacaksınız, kutular kullanmayacaksınız."

Yukarıda doğrudan alıntılama yolu ile verilen öğretmenin sözlerinden, öğretmenin öğrencileri çözüm yöntemi bakımından kısıtlayarak problemi zorlaştırdığı ve öğrencileri yaratıcılıklarını kullanarak başka bir çözüm bulmaya yönelttiği görülebilir.

Problem Kurma Etkinliklerine Yer Vermek. Öğretmen derslerinde problem kurma etkinliği yaptırdığında bu kod ile kodlanmıştır. Birçok araştırmacı tarafından matematiksel yaratıcılığı destekleyen etkinlikler arasında sayılan problem kurma etkinliklerine öğretmen derslerinde toplamda iki kez yer vermiştir. Aşağıda bu etkinliklerden biri yer almaktadır.

> *"Doğru orantı kullanarak çözdük değil mi, şimdi buradaki sayıları kullanarak ters orantı problemi yazabilir misiniz? Aynı sayıları kullanacaksınız ama."*

Yukarıda doğrudan alıntılama yolu ile verilen problem kurma etkinliği sayesinde öğretmen matematiksel yaratıcılığı desteklemeyi amaçlamıştır. Öğretmen doğru orantı ile çözülen bir problemi değiştirip problemdeki sayıları kullanarak öğrencilerin ters orantı problemi yazmalarını istemiştir.

Konuyu Günlük Hayat ile İlişkilendirmek. Derste çözülen tüm sorular günlük hayattan örnekler barındırmaktadır fakat öğrencilerin orantı problemlerini anlamlandırmaları için günlük hayat ile ilişkisini ortaya koyan sadece bir davranış gözlemlenmiştir ve bu davranış konuyu günlük hayat ile ilişkilendirmek olarak kodlanmıştır. Aşağıda bu davranışı gösteren öğretmen-öğrenci diyalogları yer almaktadır.

> *"Ö: Mesela bizim 10 tane bak 10 tane pastamız var 123456789 10 tane pastam var tamam mı, şimdi bu 10 tane pastayı ben partiye 5 kişi çağırdım herkese kaç tane düşüyor?*
> *B: 5 tane.*
>
> *Sessizce 2 diyenler oldu.*
>
> *Ö: Bak şimdi 10 tane pastam var 5 kişi çağırdım herkese kaç tane pasta düşüyor?*
>
> *B: Evet 2.*
>
> *Ö: Demi bak 2, kişi başı 2 tane sonra bu partiye çağırdım Hatice ile Çiğdem bana küstü gelmediler hatta bir kişi daha gelmesin Nisan gelmesin şimdi 3 kişi gelmeyince kaç kişi kaldı geriye senle ben kaldık, 2 kişi kaldık şimdi bak kişi sayısı azaldı biz şimdi ikimiz ne yapacağız kişi başı kaç tane pastamız oldu bizim?*
>
> *B: 5.*
>
> *Ö: 5 tane iyi ki de gelmemişler bak kişi sayısı azalınca pasta sayısı ne oldu?*
>
> *B: Çoğaldı.*
>
> *Ö: Arttı yani kişi sayısı azalınca bizim gün sayımız bize yetecek yiyecek sayımız ne olacak?*

B: Artacak.

Ö: Bu yüzden ne var burada?

B: Ters orantı.

Ö: Anladın mı?

B: Anladım."

Yukarıda doğrudan alıntılama yolu ile verilen öğretmen- öğrenci konuşmalarında, bir problemin neden ters orantı olduğunu anlayamayan bir öğrenciye öğretmen günlük hayattan örnek vererek açıklama yapmıştır. Bu sayede öğretmen konuyu günlük hayatla ilişkilendirip öğrencinin problemi anlamlandırmasını sağlamış olabilir.

Öğrenci Merkezli Öğretim Yöntemlerine Başvurmak. Öğrenci merkezli öğretim yöntemlerine başvurmak kodu, tartışma yöntemini kullanmak ve soru cevap yöntemini kullanmak olmak üzere öğretmenin derste kullandığı iki öğretim yönteminin bir araya gelmesi ile oluşturulmuştur. Öğretmenin derslerinde on üç kez soru cevap yöntemine başvurduğu, sadece bir kez tartışma yöntemini kullanabildiği görülmüştür. Öğretmen toplam on dört kez bu kodu davranışlarıyla ortaya koymuştur. Öğretmenin soru cevap yöntemine sıkça başvurduğu görülmektedir. Fakat öğrencilerin birbirlerinin fikirlerini duyup bu fikirlerin üzerine başka fikirler koymalarını sağlayan tartışma yönteminin derste sadece bir kez kullanılması yeterli olmayabilir. Aşağıda bu davranışı gösteren öğretmen-öğrenci diyalogları yer almaktadır.

"Ö: 1 kg bal 2 tane horoza eşitmiş benim elimde ne kadar balım var?
H: 20 kilo.

Ö: O zaman kaç tane horoz alabiliyorum?

H: 40.

Ö: 40, tabloda horozla ilgili başka ne söylüyor?

S: Bir horoz 3 kg balığa eşitmiş.

Ö: Bir tane horozla 3 kg balık alabiliyorsam 40 tane horozla ne kadar alırım?

H: 120.

…"

Yukarıda doğrudan alıntılama yolu ile verilen öğretmen- öğrenci konuşmalarında, öğretmenin soru cevap yöntemini kullandığı görülmektedir.

"Ö: Hangisi konuşsun Şule yani kim konuşsun sana yorum yapacaklar.

K: Ters orantı çünkü 20 kişiye… Doğru mu?

Ö: Kuzucum sen söyle duyamıyorum.

K: 8 kişi azaldığına göre yedikleri gün artacağı için.

Ö: Var mı başka yorumu olan? Söyle Zehra.

Z: Kişi sayısı azaldığı için gün sayısı da azalacak.

Ö: Kişi sayısı azaldıkça yiyeceğin yeteceği gün sayısı da azalır dedi Zehra. Peki Esra sen ne diyorsun?

E: 16 gün yetiyormuş 8 kişiye kaç gün yeter diyor, 8 yirmiden az olduğu için yeteceği gün sayısı da fazla olacak ve biri azalacak diğeri artacak ters olacak.

Ö: Biri artarken diğeri azalacak diyor bu yüzden de ters orantı olacak diyor. Kişi sayısı azalıyor mu sen ne düşünüyorsun Begüm?

…"

Yukarıda doğrudan alıntılama yolu ile verilen öğretmen- öğrenci konuşmalarında, öğretmenin tartışma yöntemini kullandığı görülmektedir.

Gözlemlerden elde edilen verilere göre, öğretmenin matematiksel yaratıcılığı destekleyen davranışlarının ardından engelleyen davranışlarını da incelemek gerekmektedir. Dolayısıyla aşağıda öğretmenin matematiksel yaratıcılığı engelleyen davranışları teması açıklanmıştır.

Öğretmenin Matematiksel Yaratıcılığı Engelleyen Davranışları. Bu başlık altında öğretmenin davranışlarından yola çıkarak elde edilen "öğretmenin matematiksel yaratıcılığı engelleyen davranışları" teması sunulmuştur. Bu tema dokuz koddan oluşmaktadır. Bu kodlar ve öğretmenin davranışları tekrar etme sıklığı Tablo 14'te gösterilmektedir.

Tablo 14

Öğretmenin Matematiksel Yaratıcılığı Engelleyen Davranışlarına Yönelik Kodlar

Tema	Kod	Öğretmenin Davranışı Tekrar Etme Sıklığı
Öğretmenin matematiksel yaratıcılığı engelleyen davranışları	Problemlere ezberci bir yöntemle yaklaşmak (Arıkan & Ünal, 2012)	9
	Öğrencilerin bağımsızlığını kısıtlamak (Ersükmen, 2010)	12
	Öğrencilerin ilgi alanlarını görmezden gelmek (Gürlen & Üstündağ, 2014)	6
	Hata yapmamaya odaklanmak (de Souza Fleith, 2000)	2
	Öğrencilere yeterli zamanı tanımamak	4
	Öğrencilerin fikirleri olgunlaşmadan yargılamak (Cropley, 1995)	14

	Sınavlara veya müfredata odaklanmak (de Souza Fleith, 2000; Longo, 2010)	3
	Öğrenciler arasındaki etkileşimi sağlayamamak (Gürlen & Üstündağ, 2014)	15
	Alıştırma sorularına derslerde sık sık yer vermek (de Souza Fleith, 2000)	8

Tablo 14 incelendiğinde "öğretmenin matematiksel yaratıcılığı engelleyen davranışları" temasının; problemlere ezberci bir yöntemle yaklaşmak, öğrencilerin bağımsızlığını kısıtlamak, öğrencilerin ilgi alanlarını görmezden gelmek, hata yapmamaya odaklanmak, öğrencilere yeterli zamanı tanımamak, öğrencilerin fikirleri olgunlaşmadan yargılamak, sınavlara veya müfredata odaklanmak, öğrenciler arasındaki etkileşimi sağlayamamak, alıştırma sorularına derslerde sık sık yer vermek olmak üzere dokuz koddan oluştuğu görülmektedir. Bu kodlardan "öğrencilere yeterli zamanı tanımamak" kodu hariç tüm kodlar alan yazında (Arıkan & Ünal, 2012; Cropley, 1995; de Souza Fleith, 2000; Ersükmen, 2010; Gürlen & Üstündağ, 2014) karşılaşılan kavramlar olarak veri analizi öncesi eklenen kodlardır. Aşağıda tüm kodlar ve öğretmenin tekrar etme sıklığı detaylı şekilde açıklanmıştır.

Problemlere Ezberci Bir Yöntemle Yaklaşmak. Problemlere ezberci bir yöntemle yaklaşmak kodu, problem tiplerini öğretmek, kavramları hazır olarak vermek ve problemlerin adım adım nasıl çözüldüğünü anlatmak olmak üzere üç davranışın bir araya gelmesi ile oluşturulmuştur. Öğretmenin üç kez problem tiplerini öğretme eğiliminde olduğu, bir kez kuralları hazır şekilde verdiği ve beş kez problemlerin adım adım nasıl çözüldüğünü anlattığı açık şekilde gözlemlenmiştir. Matematiksel yaratıcılığı desteklemede engel teşkil edebilecek olan ezberci yaklaşımı öğretmen toplam dokuz kez davranışlarıyla ortaya koymuştur. Aşağıda bu davranışları gösteren öğretmen-öğrenci diyalogları yer almaktadır.

> *"Şimdi bakın bu kişiyi günü niye yazdırıyorum size çünkü karıştırıyorsunuz kişinin altına kalkıp da gün sayısı yazabiliyorsunuz günün altına kişi sayısı yazabiliyorsunuz hani bu şekilde yazarsanız sizin açınızdan daha iyi olur."*

Yukarıda doğrudan alıntılama yolu ile verilen öğretmenin sözlerine bakıldığında, öğretmenin bir problemde yer alan ögeleri adım adım öğrencilerin nereye yazmaları

gerektiğini anlattığı görülmektedir. Bu gibi durumlar matematiksel yaratıcılığın ortaya çıkmasını engelleyebilir.

> *"Anlaşılmayan bir yer var mı bu soruda? Bakın bu tarz sorular gelir karşınıza mesela nerede gelir sınavlarda gelir yazılı da gelir."*

Yukarıda doğrudan alıntılama yolu ile verilen öğretmenin sözlerine bakıldığında, öğretmenin çözülen problemi bu tarz sorular çıkar diyerek vurgulaması öğrencilerin bu tip soruları sınavı geçmek için ezberlemesine neden olabilmektedir.

> *"M: Hocam biz oran için hiç çıkarma yapmadık ki hep çarpma ya da bölme yaptık.*
> *Ö: Güzel. Efendim?*
>
> *N: Siz yapmayın demiştiniz öyle.*
>
> *Ö: Evet yapmayın diyorum."*

Yukarıda doğrudan alıntılama yolu ile verilen öğretmen- öğrenci diyaloğuna bakıldığında, öğretmenin daha önceden orantı konusunu anlatırken toplama çıkarma yapmayın dediği anlaşılabilir. Öğretmenin öğrencilere bu gibi kuralları hazır şekilde vermek yerine daha açıklayıcı ve nedenini bulmalarını sağlayıcı bir tartışma ortamı yaratması gerekir. Bu şekilde doğrudan işlemsel bilgiyi vermek yaratıcılığın önünde bir engel oluşturabilir.

Öğrencilerin Bağımsızlığını Kısıtlamak. Öğrencilerin bağımsızlığını kısıtlamak kodu öğrenciler yerine karar vermek ve öğretmenin kendi aklındaki çözümü buldurması davranışlarının bir araya gelmesi ile oluşturulmuştur. Öğretmenin iki kez kendi aklındaki çözümü buldurması gözlemlenmiş ve on kez öğrenciler yerine karar verdiği görülmüştür. Öğretmen toplamda on iki kez bu davranışları sergilemiştir. Aşağıda alan notlarında yer alan ifadeler sunulmuştur.

> *"Öğretmen tahtaya ne yazarsa öğrencilerde onları yazıyor, kendi yaptıklarını siliyorlar. Silen bir öğrenciyle konuşuldu. Neden sildiğini sorduğumda çünkü tahtada doğrusu vardı dedi. Öğretmen tahtaya doğrusunu yazdığında biz de onu yazıyoruz ama farklı bir şey yaptığımızda sorabiliyoruz kızmıyor cevaplıyor dedi. Çözümün doğruluğuna kim karar veriyor dediğimde öğretmen dedi. Sonra bu durumu öğretmene sorduğumda farklı bir şey*

yaptıklarında hep sorun derim ama "tahtayı da yazmaya zorlarım" diyerek kendisini ifade etmiştir."

Yukarıda verilen alan notundan, öğrencilerin çözüm yöntemlerini defterlerine yazarken öğretmene bağımlı oldukları anlaşılabilir. Ayrıca yapılan çözümlerin doğruluğuna öğretmenin karar verdiği öğrencilerin kendi kendilerine öğrenmelerinin önüne geçildiği görülebilir.

Aşağıda doğrudan alıntılama yolu ile verilen öğretmen- öğrenci diyaloğu yukarıdaki alan notunu destekler niteliktedir. Öğrencilerin defterlerine ne yazacaklarına öğretmenin karar verdiği görülebilir.

L: Ben bunu sileyim mi? Tahtadakini mi yazayım?
Ö: Yok hayır aynen sende yan şekilde yapmışsın silmene gerek yok.

Başka bir alan notunda aşağıdaki ifadeler yer almıştır. Bu ifadelere göre öğrenciler yaptıkları çözüm yöntemlerinde kendi değerlendirmelerini yapmayıp bu konuda öğretmene bağımlı oldukları anlaşılmaktadır.

"Öğrenciler soruyu çözünce öğretmen kontrol etsin diye parmak kaldırıp kontrol etmesini bekliyorlar. Öğretmen de kontrol edip çözümün doğru ya da yanlış olduğuna kendisi karar veriyor… Öğrenciler bir şey yaptığında doğru mu diye öğretmene soruyorlar o da bakıp yorumluyor."

Aşağıda doğrudan alıntılama yolu ile verilen öğretmen- öğrenci diyaloğu yukarıdaki alan notunu destekler niteliktedir. Öğrenciler çözümlerini teker teker öğretmene göstermekte öğretmen de çözümün doğruluğuna ya da yanlışlığına karar vermektedir.

Ö: Ayrıca süt miktarı arttığı zaman peynir miktarı artmaz mı, o zaman peynir miktarı arttığında süt miktarının artması gerekmiyor mu? Bulduğun süt miktarının 35'ten yüksek olması gerekmiyor mu? Olmamış.
M: Peki bu doğru mu hocam?

Ö: Bu da olmamış. Kim geliyor?

Aşağıda doğrudan alıntılama yolu ile verilen öğretmen- öğrenci konuşmalarında, öğretmenin öğrencilerden kendi çözümlerini bulmalarını isterken fark etmeden kendi aklındakine yönelttiği görülebilir.

Ö: Peki şimdi ben bunu farklı bir yöntemle çözmenizi isteyeceğim ama tablo kullanmayacaksınız, kutular kullanmayacaksın.

A: Hocam ne yapayım?

Ö: Yine bu yöntemi kullanarak farklı bir şekilde yani farklı bir sayıyla çözmenizi istiyorum var çünkü öyle bir yöntem. Hadi bakalım onu bir bulun, farklı sayı ile değil yani mesela yine buraya bunları yazacaksın çapraz çarpım yapacaksın ama bir yere farklı bir sayı yazılacak hadi bakalım. Tablo kullanılmayacak, şey de kullanılmayacak birazcık kısıtlayalım sizi.

Yukarıda yer alan konuşmaya bakıldığında öğretmenin öğrencileri kendi çözümüne yönlendirdiği düşünülebilir.

Öğrencilerin İlgi Alanlarını Görmezden Gelmek. Öğretmenin öğrencilerin ilgi alanlarını görmezden gelerek test kitaplarındaki soruları çözdürmesi ya da ödev vermesi bu kod ile kodlanmıştır. Yaratıcılığı ortaya çıkarmak için gerekli olabilecek ilgi faktörünü öğretmen altı kez görmezden gelmiştir. Aşağıda bu davranışı gösteren öğretmenin sözleri yer almaktadır.

"Ö: O zaman kaçıncı soruyu çözüyoruz? … Niye buralar yapılmadı? Bir şey diyeceğim sizde yapılı değil mi önceki sayfalarınız? 180 179… Öyle boş kalmasın."

Yukarıda doğrudan alıntılama yolu ile verilen öğretmen sözlerinde, öğretmenin öğrencilerin ilgi alanlarını dikkate almadan yani ödevi bireyselleştirmeden ödev verdiği görülmektedir.

Hata Yapmamaya Odaklanmak. Öğretmenin öğrencilerin eksikliklerini ya da kavram yanılgılarını fark etmeyip hata yaptıklarında tepki göstermesi bu kod ile kodlanmıştır. Öğretmen bu davranışı iki kez sergilemiştir. Aşağıda bu davranışı gösteren öğretmen-öğrenci diyalogları yer almaktadır.

"A: Ben de böyle yaptım olmadı.

Ö: Niye olmasın çapraz çarpacaksın yani. Bak 35 ile yediyi çarptım ne 245. 245'i üçe bölemiyor musunuz siz! 8 defa var 8 kere 3 24… 8,15 mi? Beşte 3 kaç defa var bir defa bir kere 3, 3 çıkarttım 2, ikide 3 yok bir virgül bir sıfır, yirmide 3 kaç defa var, 6 defa var, bu nedir bak 18. Tekrar 2 çıktığı için devam edecek yani 81,6 devreden… Ne var bunda! Bu yanlış bir sonuç değil ki bu doğru sonuç yani.

N: Hocam ben yaptım da sildim.

S: Ben de sildim.

Ö: Çok kızdım çok çok çok kızdım çok."

Yukarıda doğrudan alıntılama yolu ile verilen öğretmen- öğrenci konuşmalarında, öğretmenin sınıfta çözülen bir problemde birçok öğrencinin hata yapması üzerine tepki gösterdiği görülmüştür.

***Öğrencilere Yeterli Zamanı Tanımamak*.** Öğretmenin bazı soruları çözmek için ya da anlamlandırmak için öğrencilere kısıtlı zaman verme davranışı bu kod ile kodlanmıştır. Öğretmen bu davranışı dört kez sergilemiştir. Aşağıda bu davranışı gösteren öğretmen-öğrenci diyalogları yer almaktadır.

"L: Ben yapamadım.

Ö: Niye? Neden bir düşünün bakalım farklı bir yöntem kullanabilir miyiz?

1 dk kadar beklendi.

Ö: Geçelim mi bu soruya o zaman?

H: Evet."

Yukarıda doğrudan alıntılama yolu ile verilen öğretmen- öğrenci konuşmalarında, öğretmenin bir problem için farklı çözüm yöntemi istediği ama bunun için yeterince beklemeyip soruyu geçtiği görülmektedir.

Öğrencilerin Fikirleri Olgunlaşmadan Yargılamak. Öğrencilerin bir problemin çözümüne ya da bir kavrama yönelik fikirleri olgunlaşmadan öğretmenin doğru, yanlış gibi sonuca erdirme eğilimi ya da kendisinin anlatması bu kod ile kodlanmıştır. Öğretmen, öğrencilerin fikirleri olgunlaşmadan yargılama davranışını on dört kez sergilemiştir. Yaratıcılığı ortaya çıkarmada bir engel oluşturabilen bu davranışı öğretmenin sıkça tekrarladığı anlaşılmaktadır. Aşağıda bu davranışı gösteren öğretmen-öğrenci diyalogları yer almaktadır.

"L: 29.000 mi?
Ö: Olur mu kız, zaten fiyatı 3.600 gidip 29.000 nasıl verelim?

A: Bu 5 kata çıkmış o zaman şunu da beşe bölecek…

Konuşmalar…

Ö: Hayır bak 5.200 olursa eğer 3.600 olan 5.200 olduysa ona zam yapılmıştır ama sonra bana diyor ki indirim yapılsın yani fiyatı düşsün diyor."

Yukarıda doğrudan alıntılama yolu ile verilen öğretmen- öğrenci konuşmalarında, yanlış sonuca ulaşan öğrencilerin fikirleri olgunlaşmadan öğretmenin kendi düşüncesini ortaya attığı görülmektedir.

Sınavlara veya Müfredata Odaklanmak. Öğretmen sınavların ya da müfredatın çok önemli olduğu algısını yarattığında, davranışları bu kod ile kodlanmıştır. Öğretmen bu davranışı üç kez sergilemiştir. Aşağıda bu davranışı gösteren öğretmenin sözleri yer almaktadır.

"Ö: Şimdi artık konumuz bitti bir de sınavlarda bu konu nasıl karşımıza çıkacakmış ona bakalım. Neden çünkü bizim LGS sınavımız nasıl olacak, beceri temelli olacak. Bu yüzden de beceri temelli soruları çözmek zorundayız, başlayalım. Önce soruyu okuyun ben her zaman ne diyorum? Beceri temelli sorular çözerken en önemli şey soruyu anlamak şunu iyi anlayalım önce. Hadi okuyun bakalım."

Yukarıda doğrudan alıntılama yolu ile verilen konuşmada, öğretmenin LGS sınavına çok önem verdiği ve bazı derslerini buna göre şekillendirdiği görülebilir.

***Öğrenciler Arasındaki Etkileşimi Sağlayamamak*.** Sınıfça bir çözüm yöntemine ya da bir sonuca ulaşırken öğretmenin tartışma yöntemini kullanması gerektiği halde kullanmadığında bu kod ile kodlanmıştır. Ayrıca, sınıfta öğrenciler arasında etkileşim olmama durumu veya öğretmenin bunu sağlayamaması bu kodun altında yer almıştır. Matematiksel yaratıcılığı desteklemek için öğrenciler arasındaki etkileşimin önemli olarak görülebilmesine rağmen öğretmen on beş kez bu davranışı sergilemiştir. Aşağıda alan notlarında yer alan ifadeler sunulmuştur.

"Tartışmaya o kadar alışkın değiller ki sessizliğe o kadar alışmışlar ki tartışın denildiğinde bireysel olarak tahtayı yazmaya başladılar, bireysel çözmeye çalıştılar… Sınıf çok sessiz öğrenciler arasında genel olarak iletişim yok, iletişim öğrenci öğretmen arasında."

Yukarıda verilen alan notundan, öğretmen tartışma yöntemini kullanmaya çalışsa bile öğrencilerin bireysel çalıştıkları ve öğrenciler arasında bir iletişim olmadığı için sınıfın çok sessiz olduğu anlaşılmaktadır.

Aşağıda doğrudan alıntılama yolu ile verilen öğretmen- öğrenci diyaloğu yukarıdaki alan notunu destekler niteliktedir. Öğretmen tartışma yöntemini kullanmaya çalışmıştır fakat öğrenciler ısrarla sessiz kalmışlardır. Sınıfta verimli bir tartışma ortamı olmadığı görülebilir.

> *"Yanınızdaki arkadaşınızla tartışabilirsiniz bunu, tartışmak derken de dövmek değil yani hani, bıdı bıdı yapmak, siz seversiniz. Bunu nasıl farklı bir yöntemle çözebiliriz, onu bir konuşun bakalım. (Yine sessizlik) Hadi konuşun sonra yazarsınız, hadi vakit kaybetmeyin herkes yanındakiyle konuşsun… Kız bırak yazmayı sonra yazarsın ya hadi konuşun bakalım dinliyorum sizi, hadi soru hakkında düşünüyorsunuz. Soru hakkında yeni bir yöntem bulmaya çalışıyorsunuz.*
>
> *F: Var mı?*
>
> *Ö: Var yani benzeri ama var yani bence var niye olmasın.*
>
> *… (Bireysel yapmaya çalışıyorlar.)*
>
> *Ö: Var mı bir sonuca ulaşan? Tamam tek kitaptan bakın, birinizin kitabından bakın ki konuşun. Nur soruyu tartışıyoruz, konuşun Şeyda'yla. Ya en azından birbirinize ya ne yapabiliriz arkadaşım şunu mu yapsak bunu mu yapsak diye sorun."*

Başka bir alan notunda aşağıdaki ifadeler yer almıştır. Bu ifadelere göre öğretmenin grup çalışması ya da tartışma yöntemleri gibi öğrencilerin birbirleriyle fikirlerini paylaşabileceği yöntemleri kullanmak yerine öğretmen-öğrenci iletişimine odaklandığı görülmektedir.

> *"Yöntem bulmaya çalışırken hocam böyle olur mu diye soruyorlar, o da yorumluyor yani sınıfta grup çalışması ve tartışma çok az… Öğrenciler okuyor öğretmen yorumluyor, öğrenci-öğrenci etkileşimi yok, bu problemler sınıfa okunabilirdi."*

Aşağıda doğrudan alıntılama yolu ile verilen öğretmen- öğrenci diyaloğu yukarıdaki alan notunu destekler niteliktedir.

> *"S: Hocam kutucuklu oluyor.*
>
> *Ö: Nasıl yaptınız, bakayım.*
>
> *S: a b c verdim buna 3 buna 4 buna 8, bunların toplamı 15. 15 eşitmiş 180'e. 180 beşe böldüğümde cevap 12 çıkıyor.*
>
> *Ö: Çok güzel gel.*
>
> *E: Hocam ben de.*
>
> *Ö: Bakayım dur Elifcim. Evet çok güzel."*

Yukarıdaki diyalogdan, öğrenciler arasında bir iletişimin olmadığı, iletişimin öğretmen ile öğrenciler arasında olduğu görülebilir.

Alıştırma Sorularına Derslerde Sık Sık Yer Vermek. Öğretmenin daha önceden sınıfta çözülen problemlere benzer sorulara tekrar yer vermesi ve öğrencilerin de bu problemlere tanıdık oldukları için önceki yapılan çözümlere benzer şekilde çözümler yapması "alıştırma sorularına derslerde sık sık yer vermek" kodu ile kodlanmıştır. Öğretmen bu davranışı sınıfta sekiz kez sergilemiştir. Aşağıda bu davranışa yönelik bir örnek yer almaktadır.

> *"Ö: Gel Elif. Oku bakalım önce bir soruyu.*
>
> *E: Yaşları 2, 3 ve 5 olan 3 kardeş 480 TL'yi yaşlarıyla doğru orantılı olarak paylaştırılıyor. Hocam ilk önce küçük kardeş 2, hocam ortanca 3, bir de büyük var hocam. 5 yaşında hocam, ilk önce bunları 2 k+ 3 k + 5 k yaptım. Hocam 480 TL diyor. Hocam bunları topladım 10 oluyor hocam. Burası 48 geliyor hocam. Sonra üçüncü 3 yaşındaki kardeşi dediği için üçle de kırk sekizi çarptık 144.*
>
> *Ö: Hı hı tamam teşekkür ederiz, anlaşılmayan bir yer var mı?*
>
> *H: Yok."*

Yukarıda doğrudan alıntılama yolu ile verilen öğretmen- öğrenci konuşmalarında öğretmenin öğrencilere bir alıştırma sorusu sorduğu görülmektedir. Öğrenciler bu tarz bir soruyla daha önceden karşılaştıkları için zorlanmadan çözmüşlerdir.

Aşağıda ikinci araştırma probleminin son aşaması olan gözlem sonrası yapılan görüşmelerden elde edilen bulgular sunulmuştur.

Gözlem Sonrası Yapılan Görüşmelere Yönelik Elde Edilen Bulgular

Bu başlık altında, sınıf içinde matematiksel yaratıcılığı nasıl desteklediği gözlemlenen öğretmen ile gözlem sonrası yapılan görüşmelerden elde edilen verilerin analizi sonucu ortaya çıkan bulgular sunulmuştur. Toplamda altı ders saati gözlemlenen öğretmen ile dersi değerlendirmek, şüpheye düşülen yerleri netleştirmek, ders sırasında matematiksel yaratıcılığı destekleyen ya da engelleyen durumları belirlemek amaçlı dört görüşme yapılmıştır. Bu görüşmelerden elde edilen bulgular, öğretmenin sınıfta matematiksel yaratıcılığın desteklendiğini düşündüğü durumlar ve öğretmenin sınıfta matematiksel yaratıcılığın engellendiğini düşündüğü durumlar olmak üzere iki başlık altında

ele alınacaktır. Bu başlıklarda, katılımcının benzer ifadeleri bir araya gelerek kodları, aynı alana vurgu yapan kodlar bir araya gelerek temaları oluşturmaktadır. Katılımcının bir ifadesi birden fazla kod ve temada yer alabilmektedir. Aşağıda bu başlıklar detaylı şekilde açıklanmaktadır.

Öğretmenin Sınıfta Matematiksel Yaratıcılığın Desteklendiğini Düşündüğü Durumlar. Bu başlık altında gözlem sonrası yapılan görüşmelerde öğretmenin sınıf içinde yaşadığı hangi durumların matematiksel yaratıcılığı ortaya çıkardığına yönelik görüşleri sunulmuştur. Öğretmenin görüşlerinin analiz edilmesiyle ortaya çıkan bulgular iki tema altında sunulmuştur. Bu temalar, temaların altında yer alan dokuz kod ve öğretmenin kodlara değinme sıklığı Tablo 15'te gösterilmektedir.

Tablo 15

Öğretmenin Sınıfta Matematiksel Yaratıcılığı Desteklediğini Düşündüğü Durumlar

Tema	Kod	Değinme Sıklığı
Matematiksel yaratıcılığı desteklemede öğretmen faktörü	Problem kurma etkinliklerine yer veren (Balka, 1974; Silver, 1997)	5
	Öğrencilere saygı duyan (Cropley, 1995)	4
	Birden fazla çözüm veya cevap isteyen (Sak & Maker, 2005)	6
	Düşünmeye yönlendiren (Yenilmez & Yolcu, 2007)	2
	İlgi çekici etkinliklere yer veren (Sheffield, 2006)	2
	Tartışma ortamı yaratan (Cropley, 1995)	4
	Grup çalışması yapan (Cropley, 1995)	2
Matematiksel yaratıcılığı desteklemede öğrenci faktörü	Farklı çözümler bulan	3
	Rahatça konuşabilen	2

Tablo 15 incelendiğinde görüşme verilerinin analiz edilmesiyle oluşan temaların matematiksel yaratıcılığı desteklemede öğretmen faktörü ve matematiksel yaratıcılığı desteklemede öğrenci faktörü olduğu görülmektedir. Bu temalardan matematiksel yaratıcılığı desteklemede öğretmen faktörü temasındaki tüm kodlar alan yazında (Balka, 1974; Cropley, 1995; Sak & Maker, 2005; Sheffield, 2006; Silver, 1997; Yenilmez & Yolcu, 2007) karşılaşılan kavramlar olarak veri analizi öncesi eklenen kodlardır. Aşağıda bu temalar ve kodlar detaylı şekilde ele alınmıştır.

Matematiksel Yaratıcılığı Desteklemede Öğretmen Faktörü. Matematiksel yaratıcılığı desteklemede öğretmen faktörü teması problem kurma etkinliklerine yer veren, öğrencilere saygı duyan, birden fazla çözüm veya cevap isteyen, düşünmeye yönlendiren, ilgi çekici etkinliklere yer veren, tartışma ortamı yaratan ve grup çalışması yapan öğretmen olmak üzere yedi koddan oluşmaktadır. Öğretmen problem kurma etkinliklerine yer veren koduna beş kez, öğrencilere saygı duyan koduna dört kez, birden fazla çözüm veya cevap isteyen koduna altı kez, düşünmeye yönlendiren koduna iki kez, ilgi çekici etkinliklere yer veren koduna iki kez, tartışma ortamı yaratan koduna dört kez ve grup çalışması yapan koduna iki kez olmak üzere toplamda yirmi beş kez bu temaya değinmiştir. Aşağıda öğretmenin değindiği kodlar detaylı şekilde açıklanmıştır.

Matematiksel yaratıcılığını desteklemek için sınıfta problem kurma etkinliği yaptırdığını ifade eden öğretmenin görüşleri problem kurma etkinliklerine yer veren kodu altında toplanmıştır. Öğretmen bu koda toplamda beş kez değinmiştir. Bu kod öğretmenin en çok değindiği kodlar arasındadır. Aşağıda öğretmene ait bazı görüşler yer almaktadır.

"*…problem kurmaya yönlendirmem. Bunların hepsi aslında yaratıcılığı destekliyor.*"

Yukarıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen öğretmenin derste problem kurma etkinliklerine yer verdiği ve bunun matematiksel yaratıcılığı desteklediğini düşündüğü anlaşılabilir.

Derste matematiksel yaratıcılığı desteklemek için öğrencilerin görüşlerine, isteklerine, hatalarına saygı duyduğunu belirten ifadelere değinen öğretmenin görüşleri öğrencilere saygı duyan kodu altında toplanmıştır. Öğretmen öğrencileri dinlemek ifadesine iki kez, zaman tanımak ifadesine bir kez, hata yapınca kızmamak ifadesine bir kez değinerek toplamda dört kez bu koda değinmiştir. Aşağıda öğretmene ait bazı görüşler yer almaktadır.

> *"Bir soruya 5 dakikadan fazla süre ayırdık. Hani bu da onları hemen çözün havasına sokmamış oldu… Ben kızmıyorum, yanlış yaptıklarında gayet normal yapabilirsiniz, önemli olan doğrusunu öğrenmek diyorum… Yani sen konuştun sus gibi telkinlerde bulunmuyorum."*

Yukarıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen öğretmen öğrencilere zaman tanıdığına, onlara kızmadığına, öğrencileri susturmayıp dinlediğine değinmiştir. Bu davranışlar matematiksel yaratıcılık bakımından faydalı olabilir ve öğretmenin kendisinin de bunun farkında olduğu görülebilir.

Derste matematiksel yaratıcılığı desteklemek için birden fazla çözüm ya da cevap istediğine değinen öğretmenin görüşleri, birden fazla çözüm veya cevap isteyen kodu altında toplanmıştır. Öğretmen birden fazla çözüm ifadesine dört kez, birden fazla cevap ifadesine iki kez değinerek toplamda altı kez bu koda değinmiştir. Öğretmenin en çok vurguladığı kod budur. Aşağıda öğretmene ait bazı görüşler yer almaktadır.

> *"Eee çok cevaplı bir soru çözdük yani dersin son dakikalarında. Normalde soruda işte bir tane kelime vermişti o kelimenin işte belirli kurallara göre o kelimenin oranını bulmaları isteniyordu, ben de öğrencilere dedim ki hani bunu Emin kelimesine göre yapmayın herkes kendi ismine göre yapsın çünkü birazcık ilgilerini çekmem lazımdı derse zaten ilgili değillerdi. Sonra birazcık heveslendiler yapmaya başladılar sonra dedim ki hani bulduğunuz oranda başka isimler yazabilir misiniz? Mesela 17 / 20 bulduysa yani 17 bölü yirmiyi oluşturacak isimler bulması gerekiyordu ve bu tek cevaplı bir soru değildi çok cevaplıydı yani burada yaratıcı olmaları gerekiyordu bu yüzden de matematiksel yaratıcılık açısından burası iyi gitti."*

Yukarıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen öğretmen tek cevaplı bir soruyu çok cevaplı bir soruya dönüştürerek matematiksel yaratıcılık açısından iyi bir davranış sergilediğine değinmiştir.

Aşağıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen öğretmen öğrencilerden farklı çözümler isteyerek matematiksel yaratıcılık açısından iyi bir davranış sergilediğine değinmiştir.

> *"Yani hani farklı yöntemi işte bilhassa vurgulamam…"*

Matematiksel yaratıcılığı desteklemek için öğrencileri düşünmeye ittiğini ifade eden öğretmenin görüşleri düşünmeye yönlendiren kodu altında toplanmıştır. Öğretmen bu koda toplamda iki kez değinmiştir. Aşağıda öğretmene ait bazı görüşler yer almaktadır.

“Kendim onları hani değiştirerek bir tık da olsa çocukları düşünmeye yönlendirdiğim için belki yaratıcılıkları artmıştır diye düşünüyorum.”

Yukarıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen öğretmen test kitaplarındaki soruların üzerinde biraz değişiklik yaparak öğrencileri düşündürmeye yönlendirmenin yaratıcılığı ortaya çıkaracağına değinmiştir.

Öğretmenin ilgi çekici durumlara yer verdiğini belirtmesi ilgi çekici etkinliklere yer veren kodu altında toplanmıştır. Fakat öğretmen ilgi çekici soruların doğrudan matematiksel yaratıcılığı etkilediğini belirtmemiştir. Öğretmen bu koda toplamda iki kez değinmiştir. Aşağıda öğretmene ait bazı görüşler yer almaktadır.

“Hani sırf onların dikkatini çekmek için söyledim ama sonradan fark ettim ki aslında bu da onların yaratıcılığını geliştirir çünkü çok cevap var tek bir cevaba sabit kalmayacaklar gibi.”

Yukarıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen öğretmenin, öğrencileri derse dahil etmek için ilgi çekici bir soru sorduğu bunun da soruyu çok cevaplı hale getirip yaratıcılığı geliştirdiğini ifade etmiştir.

Matematiksel yaratıcılığı desteklemek için öğrencilerin birbirleriyle fikirlerini paylaşmalarına ortam sağladığını ifade eden öğretmenin görüşleri tartışma ortamı yaratan kodu altında toplanmıştır. Öğretmen bu koda dört kez değinmiştir. Öğretmen görüşmelerde matematiksel yaratıcılığı desteklemek için sınıfta tartışma ortamı yarattığını vurgulamasına rağmen bu davranış gözlem boyunca az rastlanan bir durum olmuştur. Dolayısıyla, öğretmen tartışma ortamının yaratıcılığı ortaya çıkarabileceğinin farkında ama bunu sınıfta yeterince uygulamadığının farkında değildir yorumu yapılabilir. Aşağıda öğretmene ait bazı görüşler yer almaktadır.

“Tartışmakta özgür olmaları, birbirlerine fikirlerini paylaşabilmeleri ufuklarını açıyor. Bu yüzden de yaratıcılığa onları daha fazla yönlendirmiş olabiliyorum.”

Yukarıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen öğretmen, öğrencilerin tartışmaları için özgür bir ortam oluşturduğuna ve bunun yaratıcılığı ortaya çıkaracağına değinmiştir. Fakat bu duruma gözlem boyunca pek rastlanmamıştır.

Öğretmenin matematiksel yaratıcılığı desteklemek için grup çalışması yapmak istediği ama yapamadığına değinmesi grup çalışması yapan kodu altında toplanmıştır. Öğretmen görüşmelerde grup çalışmasının yaratıcılığı destekleyeceğine değinmiştir. Fakat derste belli sebeplerden dolayı yapamadığını ifade etmiştir. Öğretmen bu koda toplamda iki kez değinmiştir. Aşağıda öğretmene ait bazı görüşler yer almaktadır.

> *"Ya mesela bu problem kurma etkinliğinde grup çalışması yapmayı isterdim ama yapmadım. Neden yapmadım?"*

Yukarıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen öğretmenin, grup çalışması yapmak istediği anlaşılmaktadır.

Matematiksel Yaratıcılığı Desteklemede Öğrenci Faktörü. Matematiksel yaratıcılığı desteklemede öğrenci faktörü teması farklı çözümler bulan ve rahatça konuşabilen olmak üzere iki koddan oluşmaktadır. Öğretmen farklı çözümler bulan koduna üç kez, rahatça konuşabilen koduna iki kez olmak üzere toplamda beş kez bu temaya değinmiştir. Aşağıda öğretmenin değindiği kodlar detaylı şekilde açıklanmıştır.

Öğretmenin matematiksel yaratıcılığını destekleme açısından dersi değerlendirdiğinde öğrencilerin farklı çözümler bulabilmesini iyi bir durum olarak vurgulayan ifadeleri farklı çözümler bulan kodu altında toplanmıştır. Öğretmen bu koda üç kez değinmiştir. Aşağıda öğretmene ait bazı görüşler yer almaktadır.

> *"Yani farklı yöntemler bulabildiler. Hatta hiç beklemediğim bir yöntem buldu öğrenci o son kalkan öğrencimiz vardı ya Hale. Mesela o farklı bir yöntem buldu. Hani yani ben normalde o öğrencinin birazcık ezberci olduğunu düşünüyordum çünkü yaptığı çözümlere falan baktığımda ama bugün hani öyle bir yöntem sunması aslında bu çocuğun içinde de bir yaratıcılık var. Hani bu ortaya çıkabilir gibi bir düşünceye kapıldım. Hani bu yönden iyiydi işte farklı yöntemlerle çözebilirler."*

Yukarıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen öğretmenin, öğrencilerin farklı çözümler bulabilmelerini, dersin matematiksel yaratıcılığını destekleme açısından iyi yönleri olarak düşündüğü anlaşılabilir.

Öğretmenin matematiksel yaratıcılığını destekleme açısından öğrencilerin rahatça konuşabilmesini iyi bir durum olarak vurgulayan ifadeleri rahatça konuşabilen kodu altında

toplanmıştır. Burada öğretmenin rahat bir ortam sunmasından ziyade öğrencilerin rahat konuşabilecek potansiyele sahip oldukları vurgulanmıştır. Öğretmen bu koda iki kez değinmiştir. Aşağıda öğretmene ait bazı görüşler yer almaktadır.

> *"Gayet rahat konuşabiliyorlardı. Hatta bu sınıfta daha çok şey de var. Parmak kaldırmadan konuşabilme gibi hani kendilerini o konuda rahat hissediyorlar. Hani diğer sınıfı kısıtladığım için mi? Hayır tabiki de. Ama bunlar birazcık daha kendilerini rahat hissediyorlar. O yüzden rahat bir şekilde mesela konuşabilirler. Bu destekler bir yöndeydi."*

Yukarıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen öğretmen, öğrencilerin rahat olup fikirlerini söyleyebilmelerinin matematiksel yaratıcılığı olumlu yönde etkileyeceğini ifade etmiştir. Öğretmen iki sınıfı karşılaştırıp iki sınıfta da aynı davranmasına rağmen bu sınıftaki öğrencilerin diğer öğrencilere göre daha rahat olmasının matematiksel yaratıcılığı desteklemeyi olumlu etkileyeceğini belirtmiştir.

Gözlem sonrası yapılan görüşmelerden elde edilen verilerin analizi sonucu ortaya çıkan iki başlıktan biri olan sınıfta matematiksel yaratıcılığın engellendiğini durumlar aşağıda sunulmuştur.

Öğretmenin Sınıfta Matematiksel Yaratıcılığın Engellendiğini Düşündüğü Durumlar. Bu başlık altında gözlem sonrası yapılan görüşmelerde öğretmenin sınıfta yaşadığı hangi durumların matematiksel yaratıcılığı engellediğine yönelik görüşleri sunulmuştur. Öğretmenin görüşlerinin analiz edilmesiyle ortaya çıkan bulgular, sınıfta matematiksel yaratıcılığı öğretmenin engellediği durumlar, öğrencilerin engellediği durumlar ve matematiksel yaratıcılığı engelleyen sınıf dışı durumlar olmak üzere üç tema altında tablolarda sunulmuştur. Bu temalar aşağıda detaylı şekilde açıklanmaktadır.

Sınıfta Matematiksel Yaratıcılığı Öğretmenin Engellediği Durumlar. Sınıfta matematiksel yaratıcılığı öğretmenin engellediği durumlar teması öğretmenin görüşmelerde kendisinin sınıfta davranışlarıyla yaratmış olduğu bir durumun yaratıcılığı ortaya çıkarmada bir engel oluşturmasına değinmesiyle ortaya çıkan kodlardan oluşmaktadır. Bu temanın altında yer alan yedi kod ve öğretmenin kodlara değinme sıklığı Tablo 16'da gösterilmektedir.

Tablo 16

Öğretmenin Sınıfta Matematiksel Yaratıcılığı Engellediği Durumlar

Tema	Kod	Değinme Sıklığı
Öğretmenin sınıfta matematiksel yaratıcılığı engellediği durumlar	Müfredata ve sınavlara odaklanmak (de Souza Fleith, 2000; Longo, 2010)	7
	Tek cevaplı problemler çözmek (de Souza Fleith, 2000)	4
	Tartışma veya grup çalışmasını kullanmamak (Gürlen & Üstündağ, 2014)	4
	Ezberci bir yöntem izlemek (Arıkan & Ünal, 2012)	3
	Öğrencilerin fikirleri olgunlaşmadan sonuçlandırmak (Cropley, 1995)	3
	Hazırlık yapmamak	3
	Süreçten çok sonuca odaklanmak	2

Tablo 16 incelendiğinde görüşme verilerinin analiz edilmesiyle oluşan öğretmenin sınıfta matematiksel yaratıcılığı engellediği durumlar temasının, müfredata ve sınavlara odaklanmak, tek cevaplı problemler çözmek, tartışma veya grup çalışmasını kullanmamak, ezberci bir yöntem izlemek, öğrencilerin fikirleri olgunlaşmadan sonuçlandırmak, hazırlık yapmamak, süreçten çok sonuca odaklanmak olmak üzere yedi koddan oluştuğu görülmektedir. Bu kodlardan "hazırlık yapmamak ve süreçten çok sonuca odaklanmak" kodları hariç tüm kodlar alan yazında (Arıkan & Ünal, 2012; Cropley, 1995; de Souza Fleith, 2000; Gürlen & Üstündağ, 2014; Longo, 2010) karşılaşılan kavramlar olarak veri analizi öncesi eklenen kodlardır. Aşağıda bu kodlar detaylı şekilde ele alınmıştır.

Öğretmene matematiksel yaratıcılığı engelleyen durumlar sorulduğunda kendisinin sınavlardan ve müfredattan etkilenerek engellendiğini belirtmesi, müfredata ve sınavlara odaklanmak kodu ile kodlanmıştır. Öğretmen bu koda toplamda yedi kez değinmiştir. Bu kod öğretmenin en çok değindiği kodlar arasındadır. Aşağıda öğretmene ait bazı görüşler yer almaktadır.

> *"Ve bu beni nasıl engelledi? Şimdi benim bu çocuklara hız kazandırmam lazım. Çünkü bunlar mesela deneme sınavına girecekler. En çok yetiştiremedikleri de matematik oluyor. Hani o soruları hızlı çözülmeleri için çok soru çözmeleri gerekiyor. Ben mesela yaratıcılığı bir yandan destekleyelim derken e ne oldu ben bu çocukları yavaşlatmış oldum."*

Yukarıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen öğretmenin matematiksel yaratıcılığı desteklemek yerine öğrencilerin gireceği sınavlar için hız kazanmalarına odaklandığı anlaşılabilir.

Aşağıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen öğretmenin sözlerinden müfredata çok fazla odaklandığı görülebilir ve bunun da öğrencileri matematiksel yaratıcılık bakımından olumsuz etkilediği, isteksiz hale getirdiği düşünülebilir.

> *"Yani konudan da aslında sıkılmış olabilirler çünkü dediğim gibi 3 haftadır bu konuyla ilgili… Müfredat çünkü benden bunu istiyor yani bu konu üzerinde 3 hafta durmamı istiyor. 3 haftadır bu konudayız. 4 aynen 4 haftadır bu konudayız bu yüzden artık bu konudan sıkılmış da olabilirler. Sürekli oran oran oran sürekli bu kelimeyi duymaktan sıkılmış da olabilirler, ona neden olmuş olabilir."*

Öğretmen matematiksel yaratıcılık açısından sınıftaki kötü durumları sıralarken kendisinin tek cevaplı problemlere yer vermesine değindiğinde, tek cevaplı problemler çözmek kodu ile kodlanmıştır. Öğretmen bu koda toplamda dört kez değinmiştir. Bu kod öğretmenin en çok değindiği kodlar arasındadır. Öğretmen tek cevaplı problemlerin yaratıcılığı geliştirmediğinin farkındadır ama bu davranışı sınıfta sık sık tekrarlamaktadır. Aşağıda öğretmene ait bazı görüşler yer almaktadır.

> *"Sorduğum sorular mesela hepsi aslında tek cevaplıydı. Çok cevaplı sorular değillerdi. Yani tek doğru cevap vardı. Hani onları farklı şeylere yönlendirmede bu açıdan kötüydü."*

Yukarıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen öğretmenin tek cevaplı problemlerin matematiksel yaratıcılığın önünde bir engel olduğunu düşündüğü anlaşılmaktadır.

Öğretmen matematiksel yaratıcılık açısından sınıftaki kötü durumları sıralarken kendisinin tartışma yöntemini ya da grup çalışmasını kullanmada başarısız olduğunu belirtmesi tartışma veya grup çalışmasını kullanmamak kodu ile kodlanmıştır. Öğretmen bu koda toplamda dört kez değinmiştir. Bu kod öğretmenin en çok değindiği kodlar arasındadır. Öğretmen tartışma yöntemini ya da grup çalışmasını kullanması gerektiğinin farkındadır

ama sınıfta bu davranışlarına pek rastlanmamıştır. Aşağıda öğretmene ait bazı görüşler yer almaktadır.

> *"Hale çıktı dedi ki, yiyecek miktarını bulmamız lazım dedi. İşte 24 kişi 16 günde yetiyorsa yiyecek miktarını bulmamız lazım dedi. Sonra Kerim de oradan dedi ki yiyecek miktarını neden buluyoruz ki, dedi. Şimdi bende şey yaptım. Hani o an Hale çözerken onun engellenmesini istemediğim için hemen bir tepki olarak ben dedim. Bunu susturdum yani ben aslında şey yaptım çocuğu… Hani mesela o bir soru soruyor, belki karşısındakini düşündürecek ve daha farklı şeyler ortaya çıkabilecek. Ama ben ne yapmış oldum, susturmuş oldum. Hani bu da mesela yaratıcılığını şey yapıyor çocuğun, yani Hale'nin hani mesela cevap vermesini engellemiş oldum."*

Yukarıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen öğretmen sınıfta bir tartışma ortamı oluşacakken bunu önlediğini ve bu davranışının da yaratıcılığı engellediğini ifade etmiştir.

Öğretmene görüşmelerde problemlerin çözümünde kullanılan farklı yöntemlerin kim tarafından bulunduğu sorulduğunda bu yöntemlerin çoğunu önceki haftalarda kendi verdiği anlaşılmıştır. Öğretmenin kendisinin çözüm yöntemlerini aktaran ve öğrencinin bu sırada pasif olduğu anlaşılan ifadeler ezberci bir yöntem izlemek kodu ile kodlanmıştır. Yöntemleri öğretmenin vermesi matematiksel yaratıcılığı engelleyen bir durum olarak düşünülebilir. Öğretmen bu koda toplamda üç kez değinmiştir. Aşağıda öğretmene ait bazı görüşler yer almaktadır.

> *"A: Ben şimdi problem çözme aşamasına geldim ama bu konuyu öğretirken nasıldı dersleriniz, neler yapıyordunuz konuyu öğretirken?*
>
> *Ö: Yani bizim şöyle oluyor, konunun başında mesela diyelim ki doğru orantı konusuna girdik, direkt en baştan gelelim. İşte oran orantı konusuna geldik ben en başta şeyden başlıyorum, diyorum ki işte ilk oran kelimesiyle nerede karşılaştık işte altıncı sınıfın ikinci döneminde karşılaştık. Oran hakkında ne demiştik, ondan sonra işte nasıl problemler çözmüştük, sonra orandan orantıyı nasıl geçeceğiz, ikisinin arasındaki farklar neymiş hani bunları çocuklara verdikten sonra direkt soru… Hani başta bilgiyi veriyorum sonra soru çözmeye geçiyorum…*
>
> *A: Mesela şey yapıyorlar ya, şekille yaptılar, tabloyla yaptılar bir de içler dışlar yaptılar, yani konuyu öğretirken bunları onlar kendileri mi buldular bu yöntemi yoksa siz mi vermiştiniz?*

Ö: Ben verdim bunların hepsini ben verdim. Yani anlattım tek bir çözüm yolu yok, buradaki çözüm yollarını da kullanabilirsiniz, bu çözüm yollarını soruya göre uyarlayabilirsiniz diye ben verdim."

Yukarıda doğrudan alıntılama yolu ile verilen öğretmen-araştırmacı diyaloğundan öğretmenin sınıfta farklı çözüm yöntemleri olarak yapılan tablo, model oluşturma, içler dışlar yöntemini öğrencilerin bulması yerine kendisinin verdiği anlaşılmaktadır.

Öğretmen ile yapılan görüşmelerde öğretmenin bazı durumlarda cevabı hemen vermek ve soruyu geçmek istediği anlaşılmıştır. Öğretmenin öğrencilerin fikirleri olgunlaşmadan problemleri sonuçlandırmak ve kendi duruşunu ortaya atma isteği öğrencilerin fikirleri olgunlaşmadan sonuçlandırmak kodu ile kodlanmıştır. Öğretmenin bu davranışları matematiksel yaratıcılığı engelleyen faktörler arasında sayılabilir. Öğretmen bu koda toplamda üç kez değinmiştir. Aşağıda öğretmene ait bazı görüşler yer almaktadır.

"Daha iyi bir seviyedeler. Yani bunun sebebi de şey farklı bir yöntem diye vurgu yapmam. Yani bu tartışma ortamını her zaman yaşamıyoruz. Mesela her soruda olmuyor ya da şey oluyor mesela ben saati hiç fark etmedim. Saati daha önce fark etmiş olsaydım büyük ihtimalle pat diye cevabı verip hani çünkü soru çözmem lazım artık, saati fark etmediğim için."

Yukarıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen öğretmen süre sıkıntısı yaşamamak için cevabı verip diğer soruya geçme eğiliminde olduğunu ifade etmiştir.

Öğretmen ile yapılan görüşmelerde öğretmenin matematiksel yaratıcılığı desteklemek için titiz hazırlık yapmadığı anlaşılan ifadeleri hazırlık yapmamak kodu ile kodlanmıştır. Öğretmen bu koda toplamda üç kez değinmiştir. Aşağıda öğretmene ait bazı görüşler yer almaktadır.

"Ö:…Yani tek doğru cevap vardı. Hani onları farklı şeylere yönlendirmede bu açıdan kötüydü.

A: Peki neden böyle oldu? Yani neden tek cevaplı sorular?

Ö: Çünkü şey, yani birazcık kolaya kaçtığımdan hani kitaptaki soruları kullanıyorum ya da bu kullandığım sitedeki soruları kullanıyorum…"

Yukarıda doğrudan alıntılama yolu ile verilen öğretmen-araştırmacı diyaloğundan öğretmenin hazırlık yapmadığı ve test kitaplarında hazır olan soruları derste kullandığı için

tek cevaplı sorular sorduğu ve bunun da yaratıcılığı ortaya çıkarmayı engellediği anlaşılabilir.

Öğretmen ile yapılan görüşmelerde öğretmenin süreç içerisinde alınan verim yerine sonuçta ne elde edildiğine odaklandığı ifadeleri süreçten çok sonuca odaklanmak kodu ile kodlanmıştır. Öğretmen bu koda toplamda iki kez değinmiştir. Aşağıda öğretmene ait bazı görüşler yer almaktadır.

> *"A: Son soruda baya tartışma oldu. Hani bayağı da zaman da gitti. Bu sizi ne yönde etkiledi? Yani bir tane soruyla bir baktık bir dakika kalmış zilin çalmasına ne düşündünüz o an?*
> *Ö: Evet yani ben bayağı kötü hissettim. Çünkü benim hedefim o kâğıtta 13 tane soru vardı, o 13 soruyu çözmek ve hani bu 2 saat içerisinde o 13 soruyu çözmek ve bir 10 soruluk daha test vardı onu çözmek. Yani normalde alışkın olduğumuz bir durum değil yani hiç beklemediğimiz bir sorudan bir tartışma ortaya çıktı."*

Yukarıda doğrudan alıntılama yolu ile verilen öğretmen-araştırmacı diyaloğundan öğretmenin sürecin verimli geçmesinden çok sonuçta ne kadar soru çözüldüğüne odaklandığı anlaşılabilir.

Sınıfta Matematiksel Yaratıcılığı Öğrencinin Engellediği Durumlar. Sınıfta matematiksel yaratıcılığı öğrencinin engellediği durumlar teması öğretmenin görüşmelerde öğrencilerin sınıfta davranışlarıyla yaratmış olduğu bir durumun yaratıcılığı ortaya çıkarmada bir engel oluşturmasına değinmesiyle ortaya çıkan kodlardan oluşmaktadır. Bu temanın altında yer alan altı kod ve öğretmenin kodlara değinme sıklığı Tablo 17'de gösterilmektedir.

Tablo 17

Öğrencilerin Sınıfta Matematiksel Yaratıcılığı Engellediği Durumlar

Tema	Kod	Değinme Sıklığı
Öğrencilerin Sınıfta Matematiksel Yaratıcılığı	Esnek düşünememek (Kandır, 1997)	7
	Derse karşı ilgisiz olmak	7
	Öğrencilerin düzeyi	3
	Özgüven problemi (Haylock, 1984)	3

Engellediği Durumlar	Birbirlerine saygı duymamak	2
	Sınavlara odaklanmak (Ersükmen, 2010)	1

Tablo 17 incelendiğinde görüşme verilerinin analiz edilmesiyle oluşan öğrencilerin sınıfta matematiksel yaratıcılığı engellediği durumlar temasının, esnek düşünememek, derse karşı ilgisiz olmak, öğrencilerin düzeyi, özgüven problemi, birbirlerine saygı duymamak, sınavlara odaklanmak olmak üzere altı koddan oluştuğu görülmektedir. Bu kodlardan üçü alan yazında (Ersükmen, 2010; Haylock, 1984; Kandır, 1997) karşılaşılan kodlar olarak analiz öncesi eklenirken diğer üçü sonradan eklenmiştir. Aşağıda bu kodlar detaylı şekilde ele alınmıştır.

Öğretmene matematiksel yaratıcılık açısından kötü olan durumlar sorulduğunda öğrencilerin farklı şeyler düşünememelerini, kalıplara uymayı tercih etmelerini ifade eden sözleri esnek düşünememek kodu ile kodlanmıştır. Öğretmen bu koda toplamda yedi kez değinmiştir. Bu kod öğretmenin en çok değindiği kodlar arasındadır. Aşağıda öğretmene ait bazı görüşler yer almaktadır.

> *"İşte problem kurmayı yapamadılar. Mesela orada yaratıcı davranamadılar. Ben süt dedim diye gittiler yoğurt yazdılar. Hani uzak bir şeye gidemiyorlar. Farklı bir şey üretemiyorlar ya da ne bileyim işte kitaptan bakabilir miyiz diye soru soruyorlar bana. Hani ben kendim yapayım düşüncesi yok çocukta, bu da üzücü."*

Yukarıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen öğretmenin sözlerinden öğrencilerin yaratıcı düşünceler bulma eğiliminde olmadıkları, farklı olanı düşünmedikleri anlaşılabilir. Bu da yaratıcılığın önünde bir engel oluşturabilir.

Öğretmene matematiksel yaratıcılığı geliştirmeyi engelleyen durumlar sorulduğunda öğretmenin öğrencilerin derse katılmaya isteksiz, başka şeylerle uğraşmaya istekli olduğunu ifade eden sözleri derse karşı ilgisiz olmak kodu ile kodlanmıştır. Öğretmen bu koda toplamda yedi kez değinmiştir. Bu kod öğretmenin en çok değindiği kodlar arasındadır. Aşağıda öğretmene ait bazı görüşler yer almaktadır.

> *"Eee ve daha fazla dersle ilgilenmeyen öğrenci var yani zaten katılan kişiler çok azdı nadirdi. Hani bu dediğim gibi hem benim şevkimi kırıyor. Mesela bak yine aynı zil çaldığı zaman*

hemen bir her birinde hareketlenme durumu oldu. Yani sınıftan çıkma isteği oluyor, bu etkiliyor. Hani kötü anlamda etkiliyor."

Yukarıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen öğretmenin sözlerinden öğrencilerin dersle ilgilenmedikleri ve dersi sonlandırmadan çıkmak istedikleri bunun da yaratıcılığı kötü etkilediği anlaşılabilir.

Öğretmenin matematiksel yaratıcılığı geliştirmenin önündeki engellerin birinin de öğrencilerin temelinin olmamasına vurgu yaptığı ifadeleri öğrencilerin düzeyi kodu ile kodlanmıştır. Öğretmen bu koda toplamda üç kez değinmiştir. Aşağıda öğretmene ait bazı görüşler yer almaktadır.

"Yani bunu yapan bir çocuğa daha bölme işlemini hani yedinci sınıfa gelmesine rağmen yapamayan bir çocuğa ben yaratıcılığı nasıl aşılayabilirim ki. Hani sınava geldiği zaman, o zaman da bölmeye ile karşılaştığında yapamayacak. Yani yaratıcılığı geliştirmektense benim bunlara işte problem çözmeyi geliştirmem lazım. Ya problem çözmeyi de geçtim, yani 4 işlemi geliştirmem lazım ki daha sonra işte kafam rahat olsun ki yaratıcılığı geliştirmeye geçebilirim."

Yukarıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen öğretmenin sözlerinden öğrencilerin yedinci sınıfta bilmeleri gereken konularda yetersiz oldukları ve bunun da yaratıcılığı geliştirmeyi olumsuz yönde etkilediği anlaşılmaktadır.

Öğretmenin öğrencilerin hata yapmaktan korktuklarını, kendilerine güvenmediklerini ifade eden sözleri özgüven problemi kodu ile kodlanmıştır. Öğretmen bu koda toplamda üç kez değinmiştir. Aşağıda öğretmene ait bazı görüşler yer almaktadır.

"İşte mesela farklı yöntem deyince çocukların ya o beni mesela çok etkiledi, farklı yöntem dediğim anda önceki sayfaları açıyorlar kitaplarında. Yani hani ya önceden ne yapmışız, hani hemen oraya yöneliyorlar yanlış bir iş yani yanlış yapmaktan aslında bir tık korktuklarını fark ettim. Eee mesela bu kötü bir şeydi. Yani demek ki orada ne görürse aynı yöntemi uygulayacak. Kendisi bir yöntem olabileceğinin farkında değil öğrenci. Hani bu yönden kötüydü."

Yukarıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen öğretmenin sözlerinden öğrencilerin kendilerine güvenmeyip hata yapmamak için farklı yöntem istendiğinde kitaba baktıkları ve bunun da yaratıcılığı kötü etkilediği anlaşılabilir.

Öğretmenin öğrencilerin birbirlerini saygılı bir şekilde dinlemedikleri veya yanlış yapınca birbirlerine güldüklerini, bunun da yaratıcılığın önüne geçtiğini ifade eden sözleri birbirlerine saygı duymamak kodu ile kodlanmıştır. Öğretmen bu koda toplamda iki kez değinmiştir. Aşağıda öğretmene ait bazı görüşler yer almaktadır.

> *"Şöyle mesela onlar birbirlerinin düşünmelerine fırsat vermiyorlar. Mesela arkadaşı yanlış yaptığı zaman işte hani aslında şöyle mi yapsan demiyorlar da bunun cevabı bu diyorlar, hani böyle diyerek aslında o arkadaşlarının önünü kesmiş hem heveslerini kırmış oluyorlar. Aslında o tahtaya çıkan insan birazcık üzülüyor. Çünkü ben doğru yapamadım arkadaşım söyledi bu doğru çıktı gibi bir düşünceye kapılıyor. O da işte yaratıcılığı aslında köreltiyor. Yani birbirlerini destekler durumda değiller."*

Yukarıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen öğretmenin sözlerinden öğrencilerin birbirleriyle fikir paylaşımını doğru şekilde yapmadıkları anlaşılabilir.

Öğretmenin, öğrencilerin sekizinci sınıfta girecekleri LGS sınavındaki gibi sorular çözmeyi istediklerini ifade eden sözleri sınavlara odaklanmak kodu ile kodlanmıştır. Öğretmen bu koda toplamda bir kez değinmiştir. Aşağıda öğretmene ait bazı görüşler yer almaktadır.

> *"Ki bu çocuklar mesela açık uçlu sorulara bile şey değiller, yani diyorlar ki "Ya bizim esas sınavımızda zaten şıklı çıkacak, niye bu şıklı değil?" gibi hani açık uçlu soru bile istemiyor canları."*

Yukarıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen öğretmenin sözlerinden öğrencilerin sınavlarda olduğu gibi çoktan seçmeli sorular çözmek istedikleri anlaşılmaktadır.

Matematiksel Yaratıcılığı Engelleyen Sınıf Dışı Durumlar. Matematiksel yaratıcılığı engelleyen sınıf dışı durumlar teması öğretmenin görüşmelerde matematiksel yaratıcılığı neden destekleyemediğini anlatırken sınıf dışı durumlara değinmesiyle ortaya çıkan kodlardan oluşmaktadır. Bu temanın altında yer alan sekiz kod ve öğretmenin kodlara değinme sıklığı Tablo 18'de gösterilmektedir.

Tablo 18

Matematiksel Yaratıcılığı Engelleyen Sınıf Dışı Durumlar

Tema	Kod	Değinme Sıklığı
Matematiksel yaratıcılığı engelleyen sınıf dışı durumlar	Eğitim sistemi (Cansız-Aktaş, 2016)	8
	Yetersiz zaman (Cansız-Aktaş, 2016)	8
	Toplum baskısı (Biber, 2006)	3
	Kalabalık sınıflar (Kırışoğlu, 2002)	3
	Diğer öğretmenler	3
	Müfredat (Cansız-Aktaş, 2016)	2
	Kaynak eksikliği (Kattou ve diğerleri, 2009)	2
	Okul imkanları	1

Tablo 18 incelendiğinde görüşme verilerinin analiz edilmesiyle oluşan matematiksel yaratıcılığı engelleyen sınıf dışı durumlar temasının, eğitim sistemi, yetersiz zaman, toplum baskısı, kalabalık sınıflar, diğer öğretmenler, müfredat, kaynak eksikliği, okul imkanları olmak üzere sekiz koddan oluştuğu görülmektedir. Bu kodlardan "Okul imkanları ve Diğer öğretmenler" kodları hariç diğer kodlar alan yazında (Biber, 2006; Cansız-Aktaş, 2016; Kattou ve diğerleri, 2009; Kırışoğlu, 2002) karşılaşılan kodlar olarak analiz öncesi eklenmiştir. Aşağıda bu kodlar detaylı şekilde ele alınmıştır.

Öğretmene matematiksel yaratıcılığı engelleyen sınıf dışı durumlar sorulduğunda eğitim sistemindeki problemlere ve eğitim sisteminde yer alan sınav sistemine değindiği ifadeleri eğitim sistemi kodu ile kodlanmıştır. Öğretmen bu koda toplamda sekiz kez değinmiştir. Bu kod öğretmenin en çok değindiği kodlar arasındadır. Aşağıda öğretmene ait bazı görüşler yer almaktadır.

> *"Mesela yabancı kaynaklarda çok güzel etkinlikler var ama dediğim gibi yani bizim ülkemizin bir sistemi var ve bu çocuklar o sisteme göre sınava girecekler. Şimdi ben kalkıp da yabancı ülkenin sorunlarını getirip çocuklarının önüne koysam ona göre bir sınava girmiyorlar ki, yani çocukların faydasına olmaz. Yani sistem beni buna zorluyor, o yüzden öyle yapıyorum."*

Yukarıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen öğretmenin sözlerinden sınav sistemi nedeniyle istediği etkinlikleri uygulayamadığı, sisteme ayak uydurmak için matematiksel yaratıcılığı desteklemeyi ikinci plana attığı anlaşılabilir.

Öğretmene matematiksel yaratıcılığı engelleyen sınıf dışı durumlar sorulduğunda matematik dersine verilen sürenin sınırlı olduğuna değindiği ifadeleri yetersiz zaman kodu ile kodlanmıştır. Öğretmen bu koda toplamda sekiz kez değinmiştir. Bu kod öğretmenin en çok değindiği kodlar arasındadır. Aşağıda öğretmene ait bazı görüşler yer almaktadır.

> *"Yani bunun nedeni de şey sürenin kısıtlı olması yani. Bir de öğrencilerden mesela gerçi yani bu yaratıcılığı engelleyen bir şey de yani saçma cevaplar da gelebiliyor. O saçma cevabın gelmesi öğrencilerin gülmesine yol açıyor. Onlar güldüğü zaman da ders aksıyor. Ders aksadığı zaman da süre kaybediyoruz."*

Yukarıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen öğretmenin sözlerinden saçma fikirleri dikkate almanın süre kaybına neden olduğu anlaşılmaktadır. Matematiksel yaratıcılığı ortaya çıkarmak için gelen tüm fikirleri dikkate almak gerekirken zaman kaybı bu durumun önüne geçebilir çünkü öğretmene göre zaman yetersizdir.

Öğretmenin, öğrencinin çevresi tarafından yapılan baskının sınıfta matematiksel yaratıcılığın engellenmesine yol açtığına değindiği ifadeleri toplum baskısı kodu ile kodlanmıştır. Öğretmen bu koda toplamda üç kez değinmiştir. Aşağıda öğretmene ait bazı görüşler yer almaktadır.

> *"Yine aynı durumlar işte büyüdükleri ortamın sürekli yaratıcılıkları durdurma çabası hani yapma çocuğum etme çocuğum böyle olmaz, şöyle olur gibisinden, arkadaş ortamları var."*

Yukarıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen öğretmenin sözlerinden öğrencilerin yaratıcılıklarının toplum tarafından durdurulduğu ve bunun sınıf ortamında da etkisini gösterdiği anlaşılmaktadır.

Öğretmenin, sınıfların mevcudunun fazla olmasının dolaylı olarak da olsa matematiksel yaratıcılığı geliştirmeyi zorlaştırdığına değindiği ifadeleri kalabalık sınıflar kodu ile kodlanmıştır. Öğretmen bu koda toplamda üç kez değinmiştir. Aşağıda öğretmene ait bazı görüşler yer almaktadır.

> *"Ne bileyim sınıflar daha az sayıda olabilirdi ama bu da mümkün değil yani hani eğitim sistemi için. Ki burası sınıf mevcudu en az olan okullardan birisi. Yani benim sınıfımda mesela 20 kişi var. O kız sınıfında 20 kişi var gayet az ama o 20 kişi mesela grup çalışması için maalesef fazla geliyor."*

Yukarıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen öğretmenin sözlerinden yirmi kişilik sınıfların bile grup çalışması için ya da matematiksel yaratıcılığı destekleyecek etkinlikler için fazla olduğunu düşündüğü anlaşılmaktadır.

Öğretmenin, okuldaki diğer öğretmenlerin yaratıcılığı geliştirme gibi bir gayesinin olmamasının ya da onu desteklememelerinin yaratıcılığı engellediğine değindiği ifadeleri diğer öğretmenler kodu ile kodlanmıştır. Öğretmen bu koda toplamda üç kez değinmiştir. Aşağıda öğretmene ait bazı görüşler yer almaktadır.

> *"İşte ben ne kadar çabalasam bile okuldaki diğer hocalar hep tek düze gittikleri için, hepsi aynı şekilde. İşte müfredatta ne varsa tak onu vereceğiz bitecek. Yani onlar tek düşündükleri için çocuklara da buna alışıyorlar. Ben haftada 5 saat dersine giriyorum, toplam 30 saat dersi var. 25 saatlik dersinde yaratıcılıkla ilgili hiçbir şey yokken ben o 5 saat içerisinde onların yaratıcılığını arttırmaya çalışıyorum ama bu tabii ki de çok da faydalı olmuyor, çok da bir etkisi olmuyor."*

Yukarıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen öğretmenin sözlerinden diğer öğretmenlerin yaratıcılığı desteklemediği ve bunun matematik dersindeki yaratıcılığı da olumsuz etkilediği anlaşılmaktadır.

Öğretmenin, müfredatta yer alan konuların yaratıcılığı desteklemede kendisini kısıtladığına değindiği ifadeleri müfredat kodu ile kodlanmıştır. Öğretmen bu koda toplamda iki kez değinmiştir. Aşağıda öğretmene ait bazı görüşler yer almaktadır.

> *"Sonra işte müfredat bana bunu yapacaksın diyor ve ben o hafta onu yapmak zorundayım. O konuyu evirip çevirip yaratıcılığa kendim çevirmem lazım. Hani konularda çok da yaratıcı değil. Mesela bugünkü yaptığımız işte doğru orantı ters orantı yani buna hani daha fazla, nasıl yöntem çıkartabilir ki çocuk? Zaten belirli kısıtlı yöntemler var soruyu çözmek için. Hani bunlar ne yapıyor? Aslında engelliyor."*

Yukarıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen öğretmen öğretim programında yer alan kazanımların yaratıcılığı desteklemede onu sınırlandırdığını ifade etmiştir.

Öğretmenin, yaratıcılığı desteklemek için uygun olabilecek hazır materyallerin olmamasına değindiği ifadeleri kaynak eksikliği ile kodlanmıştır. Öğretmen bu koda toplamda iki kez değinmiştir. Aşağıda öğretmene ait bazı görüşler yer almaktadır.

“Sınıf ortamında değil de şey var kitaplarında eğer fotoğrafını çektiysen görmüşsündür. Üst kısımda bir soru çözümü vardı, evet, mesela oradaki soru çözümüne bakaraktan ya da ne bileyim önceki sayfaları açabildikleri için oralara bakaraktan hani kendilerinin düşünmelerine fırsat vermeden hani bir tık kopyaya kaçıyor yani oraya bakıyor ha böyle yapmıştı zaten sayılar değişmiş, sadece sayıları değiştirip yapıyor. Bu da bir tık engelliyor çocukları yaratıcılık açısından.”

Yukarıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen öğretmen kitapların formatının, problem çözme öncesinde konu anlatımı yapan kitapların matematiksel yaratıcılığı engellediğini ifade etmiştir.

Öğretmenin, matematiksel yaratıcılığı desteklemek açısından okuldaki imkanların kısıtlı olmasına değindiği ifadeleri okul imkanları kodu ile kodlanmıştır. Öğretmen bu koda toplamda bir kez değinmiştir. Aşağıda öğretmene ait bazı görüşler yer almaktadır.

“Şöyle bir şey mesela bu okulda bir matematik sınıfı olabilirdi. O matematik sınıfını işte grup çalışmasına yönelik işte ne bileyim U şeklinde yapabilirdik.”

Yukarıda görüşleri doğrudan alıntılama yolu ile verilen öğretmen okulda matematik sınıfının olmasının öğretim yöntemleri bakımından onu kısıtladığını ifade etmiştir. Bu da matematiksel yaratıcılığın desteklenmesini dolaylı olarak olumsuz etkileyebilir.

Bölüm 5

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu bölümde elde edilen bulgulardan yola çıkarak ulaşılan sonuçların özetine ve sonuçlara bağlı olarak geliştirilen önerilere yer verilmiştir. Bu araştırmada, ilk olarak ortaokul matematik öğretmenlerinin matematiksel yaratıcılığa ve desteklenmesine yönelik görüşleri incelenmiştir. Ardından daha detaylı incelemeler yapmak için bir matematik öğretmeninin seçtiği matematiksel yaratıcılığı destekleyen etkinlikler ve etkinliklere yönelik görüşleri incelenmiştir. Ayrıca öğretmenin sınıf içinde matematiksel yaratıcılığı destekleyen davranışları gözlemlenmiş ve bu gözlemlere yönelik görüşmeler yapılmıştır. Görüldüğü üzere araştırma iki aşamadan oluşmaktadır. Bu bölümde, araştırmanın aşamalarına bağlı olarak oluşturulan her bir araştırma problemiyle ilgili olan sonuçlar, iki alt başlık altında sunulmuştur. Ardından, araştırmanın sonuçlarına bağlı olarak oluşturulan öneriler verilmiştir.

Aşağıda veri analizleriyle elde edilen bulgular kullanılarak alan yazın destekli tartışmalara ve sonuçlara yer verilmiştir.

Öğretmenler ile Yapılan Görüşmelere İlişkin Sonuçlar

Bu başlık altında birinci araştırma problemine yönelik elde edilen sonuçlar verilmiştir. On öğretmen ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Öğretmenlerin yaratıcılığa, matematiksel yaratıcılığa, matematiksel yaratıcılığın desteklenmesine ve desteklenmesini engelleyen faktörlere yönelik görüşleri alınmıştır. Aşağıda veri analizleriyle elde edilen bulgular kullanılarak alan yazın destekli tartışmalara ve sonuçlara yer verilmiştir.

İlk olarak öğretmenlerin yaratıcığa yönelik görüşleri incelemiş ve incelemeler sonucunda bilişsel, duyuşsal, yaratıcı kişiler ve kişisel özellikler olmak üzere dört tema elde edilmiştir. Öğretmenlere yaratıcılık kavramı sorulduğunda en fazla odaklanılan özelliğin bilişsel teması altında yer alan orijinallik (on öğretmen) kodu olduğu görülmüştür. Öğretmenler kendine has, özgün, alışılmışın dışında, farklı, yeni şeyler düşünmek ve

yapmak gibi ifadeler kullanarak yaratıcılığın orijinallik boyutuna vurgu yapmışlardır. Araştırmada elde edilen bu sonuç, önceki çalışmalarla örtüşmektedir (Akcanca & Cerrah-Özsevgeç, 2016; Aljughaıman & Mowrer-Reynolds, 2005; Ersükmen, 2010; Panaoura & Panaoura, 2014). Panaoura ve Panaoura (2014) öğretmen adaylarına yaratıcılık kavramını sormuşlar ve on öğretmen adayından sekizinin yaratıcılığı orijinallikle ilişkilendirdiği sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca mevcut araştırmada da öğretmenlerin yaratıcılığın esneklik (üç öğretmen) ve akıcılık (dört öğretmen) bileşenlerine de değinirken bu bileşenleri orijinallik kadar vurgulamadıkları görülmüştür. Esneklik ve akıcılıktan orijinallik kadar bahsedilmemesinin nedenini Leikin' in (2009), bileşenlerden biri olan özgünlük (orijinallik) kavramı geniş çapta kabul edilmiştir çünkü yaratıcılık orijinal fikirlerin ve ürünlerin ortaya konulması olarak görülmektedir, görüşüyle örtüşmektedir. Burada öğretmenlerin yaratıcılık kavramında öğrencilerin orijinal çözümlere odaklandıkları, üretken (akıcı) ve esnek düşünebilmek gibi kavramlara daha uzak oldukları çıkarımı yapılmaktadır. Dolayısıyla, öğretmenlerin yaratıcılık bileşenlerinden olan orijinaliğe yönelik geçerli görüşlerinin var olduğu görülürken esneklik ve akıcılık için görüşlerinin yetersiz olabileceği sonucuna varılabilir.

Öğretmenler yaratıcılığı bilişsel temasındaki kültürel kavramlar bulgularında öğretmenlerin (yedi öğretmen) yaratıcılığı diğer düşünme becerileri ile ilişkilendirdikleri görülmüştür. Öğretmenlerin yaratıcığı ilişkilendirdiği düşünme becerileri; eleştirel düşünme, sorgulama, analiz etmek, çok yönlü düşünmek gibi düşünme becerileridir. Ortaya çıkan bu bulgu, Demir ve Açıkgül' ün (2021) elde ettikleri sonuçla örtüşmektedir. Biber' in (2006) çalışmasında da öğretmenler, yaratıcı öğrencilerin özelliklerden birinin sorgulayıcılık olduğunu belirtmişlerdir, bu yönüyle mevcut araştırma ile benzerlik göstermektedir. Sheffield (1994) yaratıcılığı, olayları hızlı olarak gözlemleme, sebep sonuç ilişkisini kavrayabilme ve sorgulama yeteneği olarak ifade etmiştir. Sheffield'e benzer olarak, Altın ve Saracaloğlu (2018) yaratıcılık ile eleştirel düşünme arasında çok yönlü olmak açısından bir benzerlik olduğunu belirtmişlerdir. Dolayısıyla bu araştırmada öğretmenlerin görüşleri

alan yazınla örtüşmektedir. Bunun yanı sıra bazı öğretmenler (iki öğretmen) yaratıcılığı hayal etmek olarak betimlemişlerdir. Bunun yanı sıra, bulgulardan da görüldüğü gibi, yaratıcı kişiler ve yaratıcı kişilerin kişisel özellikleri konusunda kavramsal bir görüş birliği oluşmamış, öğretmenlerin farklı farklı öznel görüşleri olduğu ortaya çıkmıştır.

Öğretmenlerin matematiksel yaratıcılığa yönelik görüşlerinden matematiksel yaratıcılık ve matematiksel yaratıcı kişiler olmak üzere iki başlık elde edilmiştir. Bu başlıklardan bilişsel, duyuşsal, matematiksel yaratıcılık sergileyebilecek gruplar, öğretmenin yaratıcılığı ve kişisel özellikler adlı temalar oluşmuştur. Bilişsel temasında genel yaratıcılık temasında olduğu gibi en çok vurgulanan kodun orijinallik (sekiz öğretmen) olduğu görülmüştür. Öğretmenler alışılmadık, farklı, yeni bir çözüm üretmek, kendi stratejini geliştirmek gibi ifadeler kullanarak yaratıcılığın orijinallik boyutuna değinmişlerdir. Matematiksel yaratıcılığa yönelik görüşmeler yapan önceki araştırmalarda da katılımcılar bu ifadelere benzer görüşler ortaya koymuştur (Demir & Açıkgül, 2021; Dündar, 2015; Leikin ve diğerleri, 2013). Bu araştırmada bazı öğretmenler (beş öğretmen) farklı çözümler üretmek, farklı şeyler düşünmek gibi ifadeler kullanarak matematiksel yaratıcılığın akıcılık ve esneklik bileşenini vurgulamıştır. Ancak bu öğretmenlerin YÖD indeksinden yüksek puan olan öğretmenler olduğu göz önüne alındığında %50 oranının beklenen değerin altında olduğu düşünülebilir. Oysaki akıcılık bileşeni çok fazla fikir üretmek, üretkenlik anlamına gelerek matematiksel yaratıcılıkta yer edinmiştir (Silver, 1997). Öğretmenlerin fazla ve çok fikir üretmek fikrine az değinmesi önemli bir bulgu olarak değerlendirilebilir. Çünkü öğretmenlerin orijinalliğe vurgu yapması yaratıcılık kavramı açısından önemli olsa da, matematiksel yaratıcılık orijinal çözümler üretmek olduğu kadar çok çözüm üretebilecek zihinsel kapasiteye, esnekliğe ve yeterliğe de ihtiyaç duyar. Bu açıdan öğretmenlerin kavramsal olarak yaratıcılığın bu önemli alt bileşenlerinden uzak olması, bu alt becerilerin desteklenmesinin gözden kaçabileceğini düşündürmektedir.

Öğretmenlerin birçoğunun (yedi) değindiği diğer kod sorgulamak, akıl yürütmek, analiz etmek gibi ifadeleri kapsayan üst düzey düşünmedir. Bu bakımdan elde edilen

görüşler alan yazındaki diğer görüşlerle ve tanımlarla örtüşmektedir (Cansız-Aktaş, 2016; Demir & Açıkgül, 2021; Dündar, 2015; Ervynck, 1991; Mann, 2006).

Ayrıca öğretmenlerden bazıları (beş öğretmen) matematiksel yaratıcılığı konular arası ilişkilendirme, farklı disiplinlerle ilişkilendirme ile bağdaştırmışlardır. Buna benzer olarak alan yazında matematiksel yaratıcılığın alanları ilişkilendirebilme, matematiksel ilişkileri oluşturabilme, fikirleri bağlayabilme olarak tanımlandığı görülmektedir (Haylock, 1997). Öğretmenlerin sadece yarısının bu kavrama değinmesi, öğretmenlerin önemli bir bileşen olarak ilişkilendirme becerisinin üzerinde çok durmadıkları çıkarımını yapmamıza olanak sağlayabilir.

Öğretmenlerin matematiksel yaratıcılığı ilişkilendirdikleri diğer kavramlar ise problem çözme (yedi öğretmen), problem kurmadır (dört öğretmen) ve özellikle problemlerin çözümlerinin özgün ve farklı olması gerektiğini vurgulamışlardır. Öğretmenlerin görüşlerinde olduğu gibi birçok araştırmada matematiksel yaratıcılık, problem çözme (Leikin ve diğerleri, 2013) ve problem kurma (Shriki, 2010) ile bağdaştırılmıştır (Silver, 1997). Problem çözme becerisi kadar problem kurma becerisi ve bu becerinin desteklenmesi matematiksel yaratıcılık açısından oldukça önemlidir. Ancak öğretmenlerin çoğu (yedi) problem çözme becerisine vurgu yaparken sadece birkaçı (dört öğretmen) problem kurma becerisinden bahsetmiştir. Öğretmenlerin görüşmelerinde yaratıcılık kavramından bahsederken, problem kurma becerisinden bahsetmemeleri dikkat çekici bir bulgudur. Bu durum, öğretmenlerin bu kavrama yönelik bilgilerinin eksik olduğunu düşündürebilir. Bunun yanı sıra matematik keşfedilen bir bilimdir. Matematikçiler matematik uzayı içinde farklı problemleri, teorileri keşfederek bilimin ilerlemesini sağlarlar. Aynı zamanda öğrenciler de K-12 düzeyde farklı bilgiler arasındaki bağları birleştirerek keşfederek matematiği öğrenirler. Ancak bu araştırmada sadece iki öğretmen matematiksel yaratıcılık ile matematiği keşfetme arasındaki kavramsal bağa vurgu yapmıştır. Yapılandırmacı yaklaşımın, MEB program çerçevesinde 2005’ ten beri uygulandığı halde öğretmenlerin bu kavrama vurgu yapmamaları dikkat çekici bir bulgudur. Bu bulgu, öğretmenlerin

matematiksel yaratıcılık kavramı hakkındaki görüşlerinde boşluk olduğu düşüncesini doğurmaktadır.

Araştırmada dikkat çeken diğer tema öğretmenlerin yaratıcılığıdır. Katılımcılara matematiksel yaratıcılığın ne olduğu sorulduğunda birçoğunun bu kavramı yaratıcı bir öğretmenle (yedi öğretmen) ilişkilendirdiği görülmüştür. Öğretmenlerin yaratıcı öğretim yöntemi kullanması (altı öğretmen), materyal tasarlaması (iki öğretmen), soru yazması (iki öğretmen) ve farklı düşünmesi (iki öğretmen) matematiksel yaratıcılık olarak algılanmıştır. Alan yazında bu görüşlere rastlanmıştır fakat matematiksel yaratıcılık kavramı altında değil yaratıcı öğretmen kavramı kullanılarak ele alınmıştır. Bu açıdan bakıldığında, öğretmenlerin kendi yaratıcılığını matematiksel yaratıcılık olarak düşündükleri için, kısmen de olsa kavramın gerçekten uzaklaşmış oldukları ve kavrama farklı bir anlam yükledikleri görülmüştür. Bu bakımdan araştırma alan yazından farklılık göstermektedir.

Matematiksel yaratıcılığın desteklenmesi iki başlık altında incelenmiştir. Bunlardan biri matematiksel yaratıcılığı destekleyen etkinliklerdir. Etkinlik temasında tüm öğretmenlerin problem çözmeye değinmesi dikkat çekmektedir. Öğretmenler açık uçlu, birden fazla çözüm isteyen, günlük hayat problemi gibi farklı problem çözme türlerinin matematiksel yaratıcılığı destekleyeceği yönünde görüş bildirmişlerdir. Açık uçlu problem çözmenin matematiksel yaratıcılığı geliştirmesine yönelik alan yazında birçok araştırmaya rastlanmıştır ve elde edilen sonuç önceki araştırmalarla örtüşmektedir (Aziza, 2018; Kwon ve diğerleri, 2006; Levenson, 2011; Pehkonen, 1997; Şengil-Akar, 2017). Levenson (2013) matematiksel yaratıcılığı destekleyen etkinlik seçimi üzerine öğretmenlerle yaptığı görüşmelerde öğretmenler açık uçlu, öğrenciden birçok çözüm yolu isteyen problemlerin matematiksel yaratıcılığı geliştireceğini söylemişlerdir. Öğretmenlerin matematiksel yaratıcılığı desteklediğini düşündükleri diğer etkinlikler problem kurmadır fakat sadece dört öğretmen problem kurma etkinliklerinden bahsetmiştir. Arıkan (2017) yaptığı araştırmada öğretmenlerin problem kurmada problem çözme kadar iyi olmadıklarını tespit etmiştir. Alan yazındaki diğer çalışmalar da problem kurmanın matematiksel yaratıcılığı desteklediği

yönünde sonuçlar elde etmiştir (Biçer ve diğerleri, 2020; Sheffield, 2006) ve problem kurma etkinlikleri matematiksel yaratıcılığı en çok destekleyen etkinliklerden biridir. Bu araştırmada öğretmelerin problem kurma kavramına tanım içinde değinmemesi ve problem kurma etkinliklerinden bahsetmemesi, problem kurma yaklaşımının öğretmenler tarafından daha az dikkate alınan veya daha az farkında olunan bir etkinlik türü olduğu düşündürmektedir.

Elde edilen görüşlerde dikkat çeken diğer bir bulgu, birçok öğretmenin ilişkilendirme etkinliklerinin (sekiz öğretmen), üst düzey düşünmeyi gerektiren etkinliklerin (yedi öğretmen), keşfetmeye yönelik etkinliklerin (altı öğretmen), farklı gösterim içeren etkinliklerin (altı öğretmen) matematiksel yaratıcılığı destekleyeceğine değinmeleridir. Alan yazın incelediğinde bu ifadelere başka araştırmacıların da değindiği ve benzerlik gösterdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Sheffield' e (2006) göre öğrencilerin matematiksel yaratıcılığını desteklemek için sınıfa sorgulamayı gerektiren etkinlikler getirilmeli, öğrencilerin eleştirel düşünmeleri sağlanmalı, sonuçlar arasında ilişki kurmaları sağlanmalı, farklı gösterimler kullanmalarına imkân sağlanmalı ve kavramları keşfetmeleri için sorular sorulmalıdır. Levenson (2013) yaptığı görüşmelerde öğretmenlerin farklı matematiksel fikirleri, matematik ile diğer alanları veya gerçek hayatı ilişkilendirmeye yönelik etkinliklerin matematiksel yaratıcılığa olumlu yönde etki ettiğini düşündüklerini görmüştür. Yazgan-Sağ ve Emre-Akdoğan (2016) öğretmen adaylarıyla yaptığı çalışmada ve Kattou vd. (2009) öğretmenlerle yaptığı çalışmada katılımcıların, manipülatif kullanmanın matematiksel yaratıcılığa katkıda bulunacağı görüşünde olduklarını tespit etmişlerdir. Dolayısıyla bu araştırmada matematiksel yaratıcılığı geliştiren etkinliklere yönelik alınan görüşler daha önceki yapılan çalışmalarla örtüşmektedir.

Matematiksel yaratıcılığın desteklenmesi altında yer alan diğer başlık matematiksel yaratıcılığı destekleyen öğretim yöntemleri ve sınıf ortamı alt başlığıdır. Öğretmenlere matematiksel yaratıcılığı destekleyen öğretim yöntemleri sorulduğunda tüm öğretmenlerin işbirlikli öğrenmeye diğer bir ifade ile grup yaratıcılığına daha çok değindikleri sonucuna ulaşılmıştır. Buna benzer olarak, önceki araştırmalarda da grup yaratıcılığının matematiksel

yaratıcılığı olumlu etkilediği tespit edilmiştir (Katz & Stupel, 2015; Levenson, 2011). Silver'a (1997) göre alternatif çözümleri sınıfça tartışmak matematiksel yaratıcılığı desteklemektedir. Bu bağlamda öğretmenlerin bu işbirlikli öğrenmeye vurgu yapan görüşlerinin matematiksel yaratıcılıkla ilgili olan araştırmaların sonuçlarıyla uyumlu olduğu söylenebilir.

Ayrıca öğretmenler (altı öğretmen) öğrenciyi aktif kılacak, öğrenci merkezli yöntemlerin matematiksel yaratıcılığı destekleyeceği görüşündelerdir. Buna benzer olarak, Sriraman (2005) geleneksel, öğrenciyi pasif kılan sınıf ortamların matematiksel yaratıcılığı engellediğini ortaya koymuştur. Bu araştırmada öğretmenlere matematiksel yaratıcılığı destekleyen sınıf ortamı sorulduğunda hepsinin aklına ilk olarak demokratik sınıf ortamı gelmiştir. Bu görüş, Luria vd.'nin (2017) yaratıcılık için adaletli olmak ve ön yargıları yok etmek gerekmektedir, düşüncesiyle desteklenmektedir. Bunlara ek olarak, öğrencileri risk almak için, derse katılım için cesaretlendirmek (sekiz öğretmen) ve öğrencilerin fikirlerini önemsemek (on öğretmen) öğretmenler tarafından vurgulanan diğer ifadelerdir. Bu kavramlar öğretmenlere uygulanan indekste de yer almaktadır ve öğrencileri yargılamadan dinlemenin, esnek düşünmeye cesaretlendirmenin yaratıcılığı desteklediği düşüncesiyle indeks oluşturulmuştur (Akar, 2014; Soh, 2000). Dolayısıyla, indeksten yüksek puan alan öğretmenlerin bu davranışların matematiksel yaratıcılığının desteklediğinin farkında olduğu ve görüşlerinde yer verdikleri görülmektedir. Fakat Cropley' in (1997) yaratıcılığı desteklemek için ortaya koyduğu öğretmen davranışlarından biri olan ve indekste motivasyon ögesiyle yer alan öğrenciyi gerçek bilgilere hâkim olmak için motive etme davranışına hiçbir öğretmen değinmemiştir. Ayrıca, iki öğretmen yaratıcılığı desteklemek için yetenekli öğrenciler ile ayrı olarak ilgilenilmesi gerektiğini ifade etmiştir. Oysaki yaratıcılık tüm öğrencilerde geliştirilmesi gereken bir beceridir (Cropley, 1995). Dolayısıyla, öğretmenlerden bazılarının yaratıcılığın desteklenmesine yönelik yanılgılara da sahip oldukları görülebilir.

Bu araştırmada ortaya çıkan son başlık da matematiksel yaratıcılığı geliştirmeyi engelleyen faktörlerdir. Bu başlık zaman, müfredat, sınıf mevcudu ve öğrenci alt yapısı olmak üzere dört koda ayrılmıştır. Matematiksel yaratıcılığı desteklemek için alan yazında da bahsedilen birçok etkinliğe, öğretim yöntemine, öğretmen davranışına değinen öğretmenlere kendi derslerinde bunları uygulayıp uygulayamadıkları sorulduğunda bazı öğretmenlerden sınıfların kabalık olması (dört öğretmen), zaman yetersizliği (dört öğretmen), yoğun müfredat (üç öğretmen) ve öğrenci alt yapısı (dört öğretmen) dolayısıyla uygulayamadıkları cevabı alınmıştır. Kattou vd. (2009) katılımcılara matematiksel yaratıcılığı engelleyen faktörleri sorduklarında katılımcılar engellerden bazılarının yetersiz zaman ve müfredat olduğuna değinmiş ve bu araştırmadan farklı olarak öğretmenlerin eğitiminin, test kitaplarının ve öğretim materyallerinin de matematiksel yaratıcılığa engel olabileceğini söylemişlerdir. Cansız-Aktaş (2016) lise matematik öğretmenlerine matematiksel yaratıcılığı geliştirmeyi engelleyen faktörleri sorduğunda mevcut araştırmaya benzer olarak öğrenci profili, kalabalık sınıflar, yetersiz zaman ve yoğun müfredat cevabını almıştır. Bunun haricinde sınav kaygısı, toplum, inanışlar, öğretmenlerin eski alışkanlıkları gibi bu araştırmadakinden farklı görüşlere de rastlanmıştır.

Sonuç olarak, YÖD indeksinden ortalamanın üzerinde puan alan öğretmenlerle yapılan görüşmelerde öğretmenlerin matematiksel yaratıcılığa yönelik bir ders almamış olsalar bile yaratıcılık, matematiksel yaratıcılık ve matematiksel yaratıcılığın desteklenmesine yönelik bazı görüşlerinin olduğu ve bu görüşlerin ilgili alan yazınla örtüştüğü görülmektedir. Özellikle, yaratıcılık için vurgulanan orijinallik, matematiksel yaratıcılık için vurgulanan problem çözme, orijinallik ve üst düzey düşünme, matematiksel yaratıcılığın desteklenmesi için vurgulanan açık uçlu problem çözme, işbirlikçi öğrenme, demokratik sınıf ve öğrencilerin fikirlerini önemsemek alan yazında da birçok araştırmacının değindiği kavramlardır. Dolayısıyla, görüşme yapılan matematik öğretmenlerinin görüşlerinin birçoğu matematiksel yaratıcılık için geçerli ifadelerdir. Ancak öğretmenlerin matematiksel yaratıcılık kavramı içinde var olan, matematiği keşfetme, matematiksel

problemler kurma gibi kavramlara değinmemesi öğretmenlerin kavramsal boşluklarının olduğu görüşünü ortaya çıkarmaktadır. Sınıf içerisinde yaratıcılığı desteklenmesine yönelik olan bir ölçekten ortalamanın çok üstüne puan alan öğretmelerin bu önemli kavramlara değinmemesi bu araştırmanın dikkat çekici bulgularındandır. Ayrıca matematiksel yaratıcılığın da bileşenleri olan esneklik ve akıcılığa çok az öğretmenin değinmesi öğretmenlerin görüşlerinin yeterli olmadığını gösterebilir. Öğretmenlerin birçoğunun matematiksel yaratıcılığı, öğretmenin yaratıcı olması ile bağdaştırması bu kavram hakkında yanılgılara sahip olduklarını düşündürebilir. Buna ek olarak, öğretmenlerden birkaçının yaratıcılığı desteklemek için yetenekli öğrenciler ile özel ilgilenilmesini ifade etmeleri yaratıcılığın tüm öğrencilerde geliştirilebilir olması konusunda bir yanılgıya sahip olduklarını gösterebilir. Dolayısıyla öğretmenlerin alan yazınla örtüşen görüşlerinin yanında matematiksel yaratıcılık ve desteklenmesine yönelik yanılgılarının ve eksik bilgilerinin olduğu görülebilir.

Bir Öğretmen ile Yapılan Görüşmelere ve Gözlemlere İlişkin Sonuçlar

Bu başlık altında ikinci araştırma problemine yönelik elde edilen sonuçlar verilmiştir. Bir öğretmenden matematiksel yaratıcılığı destekleyen üç etkinlik istenmiş ve bu etkinlikler üzerine yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Ardından, altı ders saati öğretmenin sınıf içinde yaratıcılığı destekleyen davranışları gözlemlenmiş ve gözlemlere yönelik görüşmeler yapılmıştır. Aşağıda bulgular kullanılarak elde edilen tartışmalara ve sonuçlara yer verilmiştir.

İlk olarak öğretmenin seçtiği etkinlikler incelenmiştir. Öğretmenin seçtiği tüm etkinliklerin (Şekil 3-Şekil 4-Şekil 5) DPM' ye göre problem türü V olduğu görülmüştür. Güçyeter'e (2009) göre problem türü IV, V, VI öğrencilerin yaratıcılığını daha çok geliştirmektedir. Dolayısıyla, öğretmenin seçtiği etkinliklerin matematiksel yaratıcılığı geliştirebileceği sonucuna ulaşılabilir.

Etkinlikler analiz edildikten sonra öğretmen ile etkinlikleri seçme sebeplerini öğrenmek için yarı yapılandırılmış bir görüşme yapılmıştır. Görüşme verilerinin analiz edilmesiyle matematiksel yaratıcılığı destekleyen etkinliklerin özellikleri ve etkinliklerden verim alınamamasının sebepleri olmak üzere iki tema elde edilmiştir. Öğretmenin matematiksel yaratıcılığı destekleyen etkinliklerin özellikleri temasında en fazla odaklandığı kodun düşünmeye zorlayan etkinlikler (on kez) olduğu görülmüştür. Öğretmen çözüme kolay ulaşılmayan, derinlemesine düşünmeye yönelten, sorgulamaya yol açan gibi ifadeler ile bu koda değinmiştir. Sheffield'e göre (2006) matematiksel yaratıcılığı geliştirecek olan etkinlikler öğrencilerin basit olan kavramları bile derin bir şekilde düşünmelerini gerektirecek şekilde olmalıdır. Dolayısıyla, öğretmenin düşünmeye zorlayan etkinlikler görüşü alan yazınla örtüşmektedir. Ancak alan yazın incelendiğinde birçok araştırmacının matematiksel yaratıcılığı desteklemek için düşünmeye yönlendiren etkinliklerden ziyade problem çözme ve kurma etkinliklerine daha fazla odaklandığı görülmüştür (Balka, 1974; Pehkonen, 1997; Sheffield, 2006; Silver, 1997). Öğretmenin düşünmeye yönlendiren etkinliklere on kez değinip problem kurma etkinliklerine iki kez değinmesi öğretmenin bu konuda bir boşluğa sahip olduğunu düşündürebilir. Öğretmenin vurguladığı diğer bir kod ise problem türü IV, V, VI olan etkinliklerdir (sekiz kez). Öğretmen bu koda doğrudan problem türlerinden bahsederek ya da çok çözümü olan ve çok cevabı olan problemler diyerek değinmiştir. Araştırmada elde edilen bu sonuca, alan yazında da sık sık rastlanılmıştır, çok cevaplı ya da çok çözümlü problemlerin matematiksel yaratıcılığı desteklediği düşünülmektedir (Kwon ve diğerleri, 2006; Leikin, 2009; Sak & Maker, 2005; Sheffield, 2006). Öğretmenin sık vurguladığı (altı kez) diğer bir kod ise öğrencileri derse katılmaya istekli hale getiren etkinliklerdir. Öğretmen bu koda ilgi çekici, merak uyandıran ifadeleriyle değinmiştir. Elde edilen bu bulgu, Levenson'un (2013) elde ettiği sonuç ile örtüşmektedir. Mevcut araştırmada ve Levenson (2013) tarafından yapılan araştırmada da seçilen etkinliklerin sebepleri açıklanırken bilişsel sebeplerin yanında duygusal sebeplere de yer verilmiştir. Fakat Levenson'un (2013) çalışmasında katılımcılar problem kurma etkinliğine hiç değinmezken

bu araştırmada katılımcı iki kez değinmiştir. Dolayısıyla, problem kurma etkinlikleri açısından mevcut araştırma ile farklılaşmaktadır.

Etkinlikleri seçen katılımcıya bu etkinlikleri derslerinde uygulayıp uygulamadığı sorulduğunda Şekil 3 ve 5'te yer alan etkinliği henüz uygulamadığı ama uygulayacağı, Şekil 4'teki etkinliği (problem kurma) ise uyguladığı ama etkinliğin çok etkili olmadığı cevabı alınmıştır. Katılımcının etkinliklerin etkili olmama sebeplerini açıklamasıyla "etkinliklerden verim alınamamasının sebepleri" teması oluşmuştur. Bu temada dikkat çeken kod, öğretmenin matematiksel yaratıcılığı destekleyebilen problem kurma etkinliğinden önce öğrencilere birçok soru çözdürerek soru tiplerini öğretmesi açıklaması ile oluşan "soru tiplerini öğrenmek" kodudur. Bu kod sayesinde, öğretmenin uygulamada hata yaptığının kendisinin de farkında olduğu ve buna değindiği anlaşılabilir. Ancak, Kattou vd. (2009) tarafından yapılan araştırmada öğretmenler kendilerinin matematiksel yaratıcılığı geliştirmede önemli bir faktör olduklarını bilmelerine rağmen yaratıcılığı engelleyen etkenler arasında kendilerine hiçbir sorumluluk yüklemedikleri görülmüştür. Mevcut araştırma bu yönüyle önceki çalışmalardan farklılaşmaktadır. Mevcut araştırmada YÖD indeksinden yüksek puan alan ve önceki görüşmelerde alan yazınla daha çok örtüşen görüşler bildiren ortaokul matematik öğretmeni ile çalışılmıştır. Bu sebeple öğretmenin matematiksel yaratıcılığı destekleme bakımından sorumluluklarının farkında olduğu düşünülebilir. Fakat etkinliklerden verim alınamamasının sebepleri temasının ortaya çıkması, öğretmenin matematiksel yaratıcılığa yönelik iyi düzeyde bilgi sahibi olsa bile sınıf içinde etkinlikleri uygularken bazı aksaklıkların olduğunu düşündürebilir.

Öğretmenin davranışları sınıf içinde gözlemlenmeden önce hangi sınıflarda gözlemleneceğine yönelik planlama için yapılan görüşmede, öğretmen erkek öğrencilerin hareketli olması sebebiyle erkek sınıflarında ve LGS sebebiyle 8. Sınıflarda gözlemlenmek istemediğini belirtmiştir. Öğretmenin bu davranışı, Cropley'in (1995) bazı öğretmenler yaratıcılığın kural tanımazlık, dikkatsizlik gibi olumsuz durumlara yol açacağını düşünürler, görüşünü akıllara getirebilir. Karşılaşılan bu durum, bazı öğrencilerin yaratıcılığını ortaya

çıkarmalarını engelleyebilir. Oysaki yaratıcılık tüm öğrencilerde desteklenmesi gereken ve tüm öğrencilere faydası olacak bir beceridir (Cropley, 1997).

İkinci araştırma probleminin ikinci aşamasında, sınıf içinde altı ders saati boyunca öğretmenin matematiksel yaratıcılığı destekleyen davranışları gözlemlenmiştir. Gözlem verilerinin analiz edilmesiyle ortaya çıkan bulgular, sınıf içinde öğretmen davranışlarından elde edilen bulgular ve derste çözülen problemlerden elde edilen bulgular olmak üzere iki başlık altında ele alınmıştır. Sınıf içinde öğretmen davranışlarından elde edilen bulgular öğretmenlerin matematiksel yaratıcılığı destekleyen davranışları ve öğretmenlerin matematiksel yaratıcılığı engelleyen davranışları olmak üzere iki tema altında sunulmuştur.

Öğretmenlerin matematiksel yaratıcılığı destekleyen davranışları temasında en fazla gösterdiği davranışın derse aktif şekilde katılımı sağlamak kodu (kırk beş kez) olduğu görülmüştür. Öğretmen bu kodu, öğrencileri derse katılım için cesaretlendirerek ve fikirlerini açıklamaya yöneltmek için sorular sorarak göstermiştir. Sheffield'e (2006) göre matematiksel yaratıcılığı desteklemek için öğretmenlerin, öğrencilerin fikirlerini dikkatli bir şekilde dinlemeleri, fikirlerini savunmaları ve açıklamaları için sorular sormaları, derse katılım için onları izlemeleri ve cesaretlendirmeleri gerekmektedir. Dolayısıyla, öğretmenin bu davranışının matematiksel yaratıcılığı destekler nitelikte olduğu söylenebilir. Öğretmenin sınıf içinde sıkça gösterdiği diğer bir davranış öğrenci öğretmen etkileşimine dikkat etmektir (kırk üç kez). Bu davranışın da alan yazında matematiksel yaratıcılığı destekleyen davranışlar arasında sayıldığı görülmüştür (Idris & Nor, 2010). Öğretmenin sıkça vurgulaması sebebiyle dikkat çeken davranışlarından biri de birden fazla çözümü veya cevabı olan sorular sormak kodudur (yirmi dört kez). Öğretmen neredeyse her problemde öğrencilerin farklı çözüm yöntemi bulmalarını istemiştir. Birçok araştırmacı öğrencileri birden fazla çözüm bulmaya yönlendirmenin matematiksel yaratıcılığı destekleyeceğine değinmiştir (Kwon ve diğerleri, 2006; Leikin, 2009; Sak & Maker, 2005; Sheffield, 2006). Dolayısıyla, öğretmenin etkinliklere yönelik yapılan görüşmede birçok çözüm yöntemini vurguladığı gibi derste de bu davranışı gösterdiği anlaşılabilir. Ancak öğretmen etkinliklere

yönelik yapılan görüşmede merak uyandıran ve ilgi çekici etkinliklerin matematiksel yaratıcılığı desteklediğini vurgulamasına rağmen derslerinde sadece bir kez ilgi çekici bir soru sormuştur. Oysaki, Sheffield'e (2006) ve Idris ve Nor'a (2010) göre matematiksel yaratıcılık için etkinliklerin ilgi çekici, merak uyandırıcı olması gerekir.

Ayrıca, öğretmenin YÖD indeksinde de yer alan "bağımsızlık" alt boyutunu davranışlarıyla gösterdiğine rastlanılmamıştır. Bağımsızlık alt boyutu öğrencilerin kendi kendilerine öğrenmelerini sağlamak ile ilişkilidir. Fakat öğretmen çoğunlukla öğrencilerin kendilerinin öğrenmesini sağlamak yerine onlar yerine karar almış, öğreten olmayı amaçlamıştır. Oysaki, öğrencilerin kendi işlerini planlamalarına, gözlemlemelerine ve değerlendirmelerine fırsat vermek, bağımsız öğrenmeye cesaretlendirmek yaratıcı bir birey olmak için önemlidir (Cropley, 1995; Tan ve diğerleri, 2009). Bağımsızlığa ek olarak, grup çalışması, tartışma yaptırmak gibi öğrenciler arasındaki entegrasyonu sağlayacak öğretmen davranışlarına da sık rastlanamamıştır. Sınıfta entegrasyon ve bağımsızlığa yönelik öğretmen davranışına sık rastlanılmamasına rağmen öğretmen ölçekte yer alan grup çalışması maddesi (1 puan) hariç diğer bağımsızlık veya entegrasyon maddelerine 4 puan ve üzeri puanlar vermiştir. Bu durum, öğretmenin farkına varmadan yaratıcılığın desteklenmesini engellediği durumların da olduğunu düşündürebilir çünkü insanlarla konuşmak ve fikir alışverişi düşüncelerimize ilham verebilir dolayısıyla sosyal etkileşim, iş birliği gibi etkileşimler yaratıcılığın gelişimini destekleyebilir (Shriki, 2010).

Öğretmenin matematiksel yaratıcılığı engelleyen davranışları temasında dikkat çeken kodların öğrencilerin bağımsızlığını kısıtlamak (on iki kez), öğrencilerin fikirleri olgunlaşmadan yargılamak (on dört kez), öğrenciler arasındaki etkileşimi sağlayamamak (on beş kez), problemlere ezberci bir yöntemle yaklaşmak (dokuz kez) olduğu görülmektedir. Öğrencilerin bağımsızlığını kısıtlamak yukarıda değinilen bağımsızlık boyutu ile, öğrenciler arasındaki etkileşimi sağlayamamak kodu ise yukarıda değinilen entegrasyon boyutu ile ilişkilidir. Öğretmen, öğrencilerin fikirleri olgunlaşmadan yargılamak koduna, bir problemin çözümüne ya da bir kavrama yönelik fikirleri olgunlaşmadan doğru, yanlış gibi

sonuca erdirme eğiliminde olduğu davranışları sergilemesiyle değinmiştir. Oysaki alan yazında öğretmenin yaratıcılığı desteklemek için öğrencilerin fikirleri olgunlaşana kadar beklemesi önerilmektedir (Cropley, 1995). Öğretmenin yaratıcılığı engellediği başka bir davranışı ise problemlere ezberci bir yöntemle yaklaşmak olabilir. Öğretmen bu davranışa problemlerin adım adım nasıl çözüldüğünü anlatarak veya problem tiplerini öğreterek değinmiştir. Alan yazında yaratıcılığı engelleyen durumlar arasında ezberci yönteme sıkça yer verilmiştir (Arıkan & Ünal, 2012; Gürlen & Üstündağ, 2014; Sriraman, 2005; Yenilmez & Yolcu, 2007). Öğretmenin matematiksel yaratıcılık alanında çalışmasına rağmen bu davranışları göstermesi, ne kadar bilgi sahibi olunsa da uygulamada aksaklıkların olabileceğini gösterebilir.

Gözlemlerden elde edilen diğer bir başlık da öğretmenin sınıfta yer verdiği problem türleridir. Öğretmenin tercih ettiği problemlerin on ikisinin problem türü III'ken, bir tanesinin problem türü IV, ikisinin problem türü V'tir. Güçyeter'e (2009) göre problem türü IV, V, VI öğrencilerin yaratıcılığını daha çok geliştirmektedir. Öğretmenin kendisi de etkinliklere yönelik yapılan görüşmelerde bunu belirtmiş ve tüm etkinlikleri problem türü V olarak seçmiştir. Ancak sınıf içinde çok fazla problem türü III'e yer vermiştir. Öğretmenin derslerde problem türü IV ve V'e yer vererek yaratıcılığı desteklerken problem türü III çok fazla yer vermesi sebebiyle yaratıcılığı engellediği durumların da var olduğu düşünülebilir. Problem türü V olan etkinliklerin ikisinin de problem kurma etkinliği olduğu görülmüştür. Problem kurma etkinliklerinin matematiksel yaratıcılığı desteklediğine değinen birçok araştırma vardır (Balka, 1974; Sheffield, 2006; Silver, 1997). Ancak öğrencilerin kurdukları problemlere bakıldığında çoğunun önceki çözülen sorulara çok benzer olduğu kelime ya da sayı değişikliği yaptıkları görülmüştür. Bu durum, Yaman'ın (2003) yaratıcılık dışarıdan engellendiği gibi kişi kendini de yaratıcılık bakımından engelleyebilir, örneğin özgürleşemeyen, olayları aşırı hızlı sonuçlandıran bireyler yaratıcılıklarına ket vurmuş olur, görüşü ile örtüşmektedir. Ayrıca, akla gelen ilk fikri kabullenmek ve esnek düşünememek yaratıcılığın önündeki engellerden sayılabilir (Kandır, 1997). Öğrencilerin problem türü III

olan sorular için yaptıkları çözümlerde ise birçok soruda aynı çözüm yöntemlerini kullandıkları görülmüştür. Bir soru üç farklı yöntem ile (içler-dışlar yöntemi, tablo yöntemi, modelleyerek çözme yöntemi) çözülmüş fakat bu üç farklı yöntem birçok soruda aynı şekilde tekrar etmiştir. Bu durum, matematiksel yaratıcılık açısından sınıf içinde bazı sorunların olabileceğini akla getirmiştir. Aynı çözümlerin yapılma sebebi öğretmene sorulmuş ve aslında bu çözümleri öğretmenin kendisinin öğrencilere söylediği öğrenilmiştir. Öğrencilere, çözüm yöntemlerini keşfetmelerini beklemeden çözümleri vermek matematiksel yaratıcılığı engelleyen davranışlar arasındadır (Sriraman, 2005). Ayrıca, öğrencilerin tahtadaki çözümlerin aynısını defterlerine geçirdikleri görülmüştür. Bunun sebebi öğretmene sorulduğunda sınavlarda hata yapmamak için tahtadaki çözümleri yazmayı kendisinin istediği öğrenilmiştir. Oysaki sınavlara odaklanmak (Ersükmen, 2010; Gürlen & Üstündağ, 2014) ve öğrencilerin özgürlüğünü kısıtlamak (Ersükmen, 2010) yaratıcılığın desteklenmesini engellemektedir.

Gözlemlerin ardından öğretmen ile derslerini değerlendirmek amacıyla yarı yapılandırılmış dört görüşme yapılmıştır. Bu görüşmeler, ikinci araştırma probleminin son aşamasıdır. Görüşme verilerinin analiz edilmesiyle ortaya çıkan bulgular, öğretmenin sınıfta matematiksel yaratıcılığın desteklendiğini düşündüğü durumlar ve öğretmenin sınıfta matematiksel yaratıcılığın engellendiğini düşündüğü durumlar olmak üzere iki başlık altında ele alınmıştır.

Öğretmenin sınıfta matematiksel yaratıcılığın desteklendiğini düşündüğü durumlar başlığı matematiksel yaratıcılığı desteklemede öğretmen faktörü ve matematiksel yaratıcılığı desteklemede öğrenci faktörü olmak üzere iki temada sunulmuştur. Matematiksel yaratıcılığı desteklemede öğretmen faktörü temasında öğretmenin en çok, derste birden fazla çözüm veya cevap isteyen (altı kez) ve problem kurma etkinliklerine yer veren (beş kez) kodlarına değindiği görülmüştür. Öğretmen gözlem sonrası yapılan görüşmelerde derste problem kurma etkinliklerine yer vermesini ve öğrencilerden birden fazla çözüm istemesini dersteki iyi yönler olarak sıkça vurgulamıştır. Yapılan gözlemlerde

de öğretmenin bu davranışları sıkça sergilediği görülmüştür. Dolayısıyla öğretmenin matematiksel yaratıcılığı desteklemek için sergilediği bazı davranışları bilinçli olarak yaptığı anlaşılabilir. Bu bakımdan elde edilen görüşler ve davranışlar, alan yazındaki diğer görüş alan çalışmalarla örtüşmektedir (Kattou ve diğerleri, 2009). Dikkat çeken başka bir kod ise tartışma ortamı yaratan kodudur. Öğretmen görüşmelerde dört kez sınıfta tartışma ortamı yarattığını ve bunun matematiksel yaratıcılık bakımından iyi giden durumlar arasında olduğunu vurgulamıştır. Yapılan önceki çalışmalara baktığımızda tartışma yönteminin matematiksel yaratıcılığı desteklemek için kullanılabileceği belirtilmiştir (Levenson, 2011; Luria ve diğerleri, 2017; Silver, 1997). Ancak öğretmen görüşmelerde tartışma yöntemine (dört kez) sıkça değinmesine rağmen gözlemlerde bunu davranışlarıyla göstermesine az rastlanılmıştır. Dolayısıyla öğretmenin tartışma yönteminin yaratıcılığı destekleyebileceğini bilmesine rağmen sınıf içinde uygulanırken problemlerin olduğu yorumu yapılabilir.

Matematiksel yaratıcılığı desteklemede öğrenci faktörü temasında, farklı çözümler bulan (üç kez) kodu dikkat çekmektedir. Öğretmen görüşmelerde üç kez öğrencilerin farklı çözümler bulabildiklerine değinmiştir. Fakat yapılan gözlemlerde birkaçı hariç, öğrencilerin daha önceden yapılan çözümleri tekrar ettikleri görülmüştür. Dolayısıyla, öğretmenin matematiksel yaratıcılık açısından iyi olarak gördüğü bazı durumların aslında yeter olmadığı düşünülebilir.

Öğretmenin sınıfta matematiksel yaratıcılığın engellendiğini düşündüğü durumlar başlığı öğretmenin sınıfta matematiksel yaratıcılığı engellediği durumlar, öğrencilerin sınıfta matematiksel yaratıcılığı engellediği durumlar ve matematiksel yaratıcılığı engelleyen sınıf dışı durumlar olmak üzere üç temada sunulmuştur. Öğretmenin sınıfta matematiksel yaratıcılığı engellediği durumlar temasında en çok tekrar edilen kodun (yedi kez) müfredata ve sınavlara odaklanmak olduğu görülmüştür. Öğretmenin öğrencileri sınavlara hazırlaması gerektiği için ve verilen müfredata uyması gerektiği için bazen matematiksel yaratıcılığı destekleyemediğini belirten ifadeleri bu kod altında toplanmıştır. Longo ‘ya (2010) göre öğretmenlerin önceliğinin öğrencilerin sınavlarda başarılı olmasına yardım etmek

olduğundan derslerde yaratıcılığı geliştirecek etkinliklere yer verilmemektedir. Alan yazındaki bu görüş var olan durumu destekler niteliktedir. Ayrıca, Cansız-Aktaş'ın (2016) matematiksel yaratıcılığın engellenmesine yönelik elde ettiği görüşler arasında da sınav ve müfredat faktörüne rastlanılmıştır. Dolayısıyla, mevcut araştırmada elde edilen bulguların önceki araştırmalar ile örtüştüğü söylenebilir. Bu temada dikkat çeken diğer kod ise öğretmenin dört kez tek cevaplı problemler çözmek koduna değinmesidir. Öğretmen sınıfta tek cevaplı sorular çözmesini matematiksel yaratıcılık açısından kötü olarak yorumlamıştır. Alan yazında da cevabına önceden karar verilmiş, kapalı uçlu soruların matematik için gerekli anlamlı yolların fark edilmesini engellediğine değinilmiştir (Mann, 2006). Bu kodlara ek olarak, öğretmen bazı görüşlerinde grup çalışmasını ve tartışma yöntemini etkili kullanamadığına (dört kez) bunun da matematiksel yaratıcılık açısından kötü bir durum olduğuna değindiği görülmüştür. Öğretmenin bazı görüşlerinde tartışmayı etkili kullandığını söylemesi bazı görüşlerinde ise kullanamadığını belirtmesi bu konuda bir kararsızlığa sahip olduğunu düşündürebilir. Bu temada ele alınacak son kod ise ezberci bir yöntem izlemek kodudur. Öğretmene öğrencilerin yaptıkları çözümleri kendilerinin mi bulduğu sorulduğunda birkaçı hariç diğerlerini konunun başında kendisinin verdiği öğrenilmiştir. Öğrencilerin problem çözmeyi adım adım öğrenmesi ve problem çözmenin özünü fark etmeden kural temelli uygulamalar yapılması matematiksel yaratıcılığın gelişmesi engellenmiş olur (Mann, 2006; Sriraman, 2005).

Öğrencilerin sınıfta matematiksel yaratıcılığı engellediği durumlar temasında dikkat çeken kodların esnek düşünememek (yedi kez), derse karşı ilgisiz olmak (yedi kez), öğrencilerin düzeyi (üç kez) olduğu görülmektedir. Öğretmen görüşlerinde öğrencilerin farklı düşünememelerinin, ders ile ilgilenmemelerinin ve daha önceki sınıflarda öğrenmeleri gereken konularda eksik olmalarının, yaratıcılığı destekleme bir engel oluşturduğunu belirtmiştir. Öğretmenin bu görüşlerine önceki çalışmalarda da rastlanmıştır (Cansız-Aktaş, 2016; Kandır, 1997). Bunlara ek olarak, öğretmen, öğrencilerde var olan özgüven probleminin yaratıcılığı engellediğine değinmiştir. Haylock' a (1984) göre özgüveni ve benlik

düzeyi düşük olan öğrenciler problemlere bilindik çözümlere yaklaşmayı tercih ederler ve bu da yaratıcılığı engellemektedir. Görüldüğü üzere, öğretmenin yaratıcılığı engelleyen öğrenci özelliklerine yönelik görüşlerinin alan yazınla örtüştüğü söylenebilir.

Matematiksel yaratıcılığı engelleyen sınıf dışı durumlar temasında öğretmenin en çok eğitim sistemi (sekiz kez) ve yetersiz zaman (sekiz zaman) koduna değindiği görülmüştür. Öğretmen, eğitim sistemi içinde yer alan sınav sisteminin (LGS) yaratıcılığı desteklemenin önünde bir engel oluştuğunu belirtmiştir. Bu sınavda yer alan soruların tek cevaplı olduğunu ve hızlı çözüme ulaşmak gerektiğine değinmiştir. Ersükmen'e (2010) göre tek cevaplı sorulardan oluşan sınav sistemi yaratıcılığı geliştirmeye ket vurmaktadır. Ayrıca, sınavlarda süre kısıtlamasının olması öğrencileri, problemleri hızlı çözmeye ve tek çözüm yöntemiyle cevaba ulaşmaya yönlendirmektedir (Kıymaz, 2009). Bu görüşler, öğretmenin düşünceleriyle örtüşmektedir. Ayrıca eğitim sisteminin yaratıcılığı engellediğini ifade eden başka araştırmalar da vardır (Cansız-Aktaş, 2016; Yenilmez & Yolcu, 2007). Öğretmen her öğrenci ile ayrı ayrı ilgilenmek istediğini ama buna yetecek zamanın olmadığından yakınmıştır. Bu araştırmada olduğu gibi önceki araştırmalarda da yetersiz zaman koduna değinilmiştir (Cansız-Aktaş, 2016; Kattou ve diğerleri, 2009; Kırışoğlu, 2002).

Sonuç olarak, YÖD indeksinden yüksek puan alan ve görüşmelerde alan yazınla daha çok örtüşen görüşler bildiren ortaokul matematik öğretmeninin sınıf içinde matematiksel yaratıcılığı destekleyen davranışlarının olduğu kadar engelleyen davranışlarının da olduğu görülmüştür. Öğretmen ile etkinlikler üzerine yapılan görüşmede lan yazınla örtüşen bilgilere sahip olduğu, matematiksel yaratıcılığı destekleyen etkinlikler önerdiği ortaya konulmuştur. Fakat derslerinde her zaman bu etkinlikleri verimli şekilde uygulayamadığı görülmüştür. Öğretmen derslerinde problem kurma etkinliklerine yer vererek, öğrencilerden birden fazla çözüm isteyerek ve öğrencilerin görüşlerine saygı duyarak yaratıcılığı desteklemektedir. Ancak, YÖD indeksinde yer alan bağımsızlık (öğrencileri kendi kendilerine öğrenmeye cesaretlendirmek), yargılama (öğrencilerin fikirleri olgunlaşmadan görüş bildirmemek) ve entegrasyon (işbirlikçi öğrenmeyi sağlamak)

boyutlarındaki davranışlarının yeterli düzeyde olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmenin matematiksel yaratıcılık alanında çalışan bir uzman olmasına rağmen var olan bilgilerini sınıf içinde tam olarak uygulayamaması dikkat çekici bir sonuçtur. Bunun sebebi sorgulandığında öğretmenin sınıf içi ve sınıf dışı birçok engelle karşılaştığı görülmüştür. Öğretmen ile yapılan gözlem sonrası görüşmelerde, var olan eğitim sisteminin onu sınıf içinde matematiksel yaratıcılığı desteklemede engellediği anlaşılmıştır. Özellikle, öğrencilerin 8. sınıfta girecekleri LGS sınavının dersi matematiksel yaratıcılık açısından kötü etkilediği görüşü ortaya konulmuştur. Özetle, öğretmenin matematiksel yatıcılık bakımından görüşlerinin alan yazınla örtüştüğü ama sınıf içi davranışlarına bu görüşleri birçok nedenden dolayı tam olarak yansıtamadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Öneriler

Bu araştırmada öğretmenlerin matematiksel yaratıcılığı destekleme süreçleri incelenmiştir. Bu araştırmanın bulgularından yola çıkarak öğretmenlere, eğitim görevlilerine ve ileride bu konuda çalışacak araştırmacılara yönelik öneriler geliştirilmiştir. Aşağıda bu öneriler madde madde verilmiştir.

Öğretmenlere Yönelik Öneriler

Matematiksel yaratıcılığın matematikteki önemi alan yazındaki mevcut araştırmalar ile ortaya konulmuştur (Ervynck, 1991; Idris & Nor, 2010; Mann, 2006; Pehkonen, 1997; Sriraman, 2009). Dolayısıyla, öğretmenlerin derslerinde matematiksel yaratıcılığı ortaya çıkaracak etkinliklere yer vermeleri önerilebilir.

Açık uçlu problem çözme ve problem kurma etkinliklerinin matematiksel yaratıcılığı desteklediği görüşüne alan yazında sıkça rastlanmıştır (Balka, 1974; Sheffield, 2006; Silver, 1997). Buradan hareketle, matematiksel yaratıcılığı desteklemek için öğretmenlere problem çözme ve kurma etkinliklerini kullanmaları önerilebilir.

Müfredata (de Souza Fleith, 2000) ve sınavlara (Gürlen & Üstündağ, 2014) gereğinden fazla odaklanmak matematiksel yaratıcılığı engellemektedir. Buradan

hareketle, öğretmenlerin müfredat ve sınavları odak noktası haline getirmemeleri önerilebilir.

Eğitim Görevlilerine Yönelik Öneriler

Bu araştırmada, öğretmenlerin alan yazınla örtüşen görüşlerinin yanında matematiksel yaratıcılık ve desteklenmesine yönelik yanılgılarının ve eksik bilgilerinin olduğu da görülmüştür. Bu eksikliklerin ve yanılgıların giderilmesi için öğretmenlere matematiksel yaratıcılığa yönelik hizmet içi eğitimler düzenlenmesi önerilebilir.

Araştırmacılara Yönelik Öneriler

Bu araştırmada, görüşme yapılan on öğretmenden biri seçilmiştir ve matematiksel yaratıcılığı destekleyen etkinlikler sadece bu öğretmenden istenmiştir. Bu araştırma, görüşme yapılan tüm öğretmenlerden etkinlik istenerek tekrardan yapılabilir.

Yapılan görüşmelerde ve gözlemlerde matematiksel yaratıcılığı engelleyen birçok faktör olduğu görüşü ortaya çıkmıştır. Matematiksel yaratıcılığı engelleyen durumlara yönelik daha detaylı bir araştırma yapılabilir.

Sınıf içinde yapılan gözlemlerde sadece oran-orantı konusuna yönelik dersler gözlemlenmiştir. Matematiğin geometri, cebir gibi diğer alanlarında öğretmenin davranışları gözlemlenememiştir. Ayrıca, öğretmenin sadece yedinci sınıf düzeyindeki dersleri gözlemlenmiştir. Yedinci sınıf öğrencileri bir sene sonra ortaöğretim kurumlarına yerleşmek için sınava gireceklerdir. Dolayısıyla, bu sınıfta alt kademelere göre LGS'ye daha fazla odaklanıldığı görülmüştür. İleride yapılacak araştırmalara, matematiğin farklı öğrenme alanlarında veya farklı sınıf düzeylerinde de gözlem yapmaları önerilebilir.

Bu araştırmada, öğretmen sadece kız öğrencilerin olduğu bir sınıfta gözlemlenmiştir. Bu araştırma, erkek ya da erkek-kız öğrencilerinin olduğu başka sınıflarda da öğretmenin davranışlarının gözlemlenmesiyle tekrarlanabilir.

Kaynaklar

Abdul Hamid, N. H., & Kamarudin, N. (2021). Assessing students' mathematics achievement and mathematical creativity using mathematical creative approach: A quasi-experimental research. *Asian Journal of University Education, 17*(2), 100-112.

Akar, İ. (2014). Yaratıcılığa teşvik edici öğretmen davranışları indeksinin (YÖD İndeksi) Türkçeye uyarlanması. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 14*(1), 304-328.

Akcanca, N., & Cerrah- Özsevgeç, L. (2016). Fen bilimleri öğretmen adaylarının yaratıcılığa ilişkin düşüncelerinin belirlenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, *11*(2), 391-413.

Akgül, S. (2021). Matematiksel yaratıcılık ve geliştirilmesi. Ş. Şengil-Akar ve G. Batdal-Karaduman (Ed.), *Özel yeteneklilerde matematik öğretimi ve matematiksel yaratıcılığın desteklenmesi,* (s. 46-68). PegemA Yayıncılık.

Aljughaiman, A., & Mowrer-Reynolds, E. (2005). Teachers' conceptions of creativity and creative students. *The Journal of Creative Behavior, 39*(1), 17–34.

Alkan, R. (2014). *Genel yaratıcılık, matematiksel yaratıcılık ve akademik başarı arasındaki ilişkilerin incelenmesi* (Doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.

Altın, M., & Saracaloğlu, A. S. (2018). Yaratıcı, eleştirel ve yansıtıcı düşünme: Benzerlikler-farklılıklar. *Uluslararası Güncel Eğitim Araştırmaları Dergisi, 4*(1), 1-9.

Amabile, T. M. (1997). Motivating creativity in organizations: On doing what you love and loving what you do. *California management review, 40*(1), 39-58.

Andreasen, N. C. (2009). *Yaratıcı beyin dehanın nörobilimi*. Arkadaş.

Arıkan, E. E. (2017). Is there a relationship between creativity and mathematical creativity. *Journal of Education and Learning, 6(*4), 239-253.

Arıkan, E. E., & Ünal, H. (2012). Farklı profillere sahip öğrencilerle çoklu yoldan problem çözme. *Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 1*(2), 76-84.

Ayvaz, Ü. (2019). *Problem kurma temelli etkinliklerle özel yetenekli öğrencilerin matematiksel yaratıcılıklarının geliştirilmesi üzerine bir eylem araştırması* (Doktora tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.

Aziza, M. (2018). An analysis of a teacher's questioning related to students' responses and mathematical creativity in an elementary school in the UK. *International Electronic Journal of Elementary Education, 10*(4), 475–487.

Baer, J., & Kaufman, J. C. (2012). *Being creative inside and outside the classroom.* Sense Publishers.

Bahar, A. K., & Maker, C. J. (2011). Exploring the relationship between mathematical creativity and mathematical achievement. *Asia-Pacific Journal of Gifted and Talented Education, 3*(1), 33-48.

Bakanlığı, M. E. (2013). *İlköğretim Matematik Dersi (5-8. Sınıflar) Öğretim Programı.* Ankara: MEB.

Balka, D. S. (1974). Creative ability in mathematics. *Arithmetic Teacher, 21*(7), 633-636.

Batdal-Karaduman, G., & Çiftçi, C. (2018). Sınıf öğretmenlerinin yaratıcılığı destekleyici davranışlarının incelenmesi. *Sakarya University Journal of Education, 8*(3), 242-262.

Biber, M. (2006). *Keşfederek öğrenme yönteminin ilköğretim II kademe matematik dersi öğrencilerinin yaratıcılıkları üzerindeki etkisi* (Doktora tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

Biçer, A. (2021). A systematic literature review: Discipline-specific and general instructional practices fostering the mathematical creativity of students. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology, 9*(2), 252-281.

Biçer, A., Lee, Y., Perihan, C., Capraro, M. M., & Capraro, R. M. (2020). Considering mathematical creative self-efficacy with problem posing as a measure of mathematical creativity. *Educational Studies in Mathematics, 105*(3), 457-485.

Cansız-Aktaş, M. (2016). Turkish high school teachers' conceptions of creativity in mathematics. *Journal of Education and Training Studies, 4*(2), 42-52.

Chamberlin, S. A., & Moon, S. M. (2005). Model-eliciting activities as a tool to develop and identify creatively gifted mathematicians. *Prufrock Journal, 17*(1), 37-47.

Chesimet, M. C., Githua, B. N., & Ng'eno, J. K. (2016). Effects of experiential learning approach on students' mathematical creativity among secondary school students of Kericho East Sub-County, Kenya. *Journal of Education and Practice, 7*(23), 51-57.

Craft, A. (2003). The limits to creativity in education: Dilemmas for the educator. *British Journal of Educational Studies, 51*(1), 113-126.

Cropley, A. J. (1992). *More ways than one: Fostering creativity.* Ablex Publishing Corporation.

Cropley, A. J. (1995). Fostering creativity in the classroom: General principles. In M. Runco (Ed.), *The creativity research handbook*, (pp. 83-114). Hampton Press.

Cropley, A. J. (1997). Fostering creativity in the classroom: General principles. In M. Runco (Ed.), *The creativity research handbook*, (pp. 83-114). Hampton Press.

Demir, M., & Açıkgül, K. (2021). Matematik öğretmenlerinin matematiksel yaratıcılığa ilişkin görüşlerinin ve yaratıcı problem çözme becerilerinin incelenmesi. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, *8*(3), 175-194.

De Souza Fleith, D. (2000). Teacher and student perceptions of creativity in the classroom environment. *Roeper Review, 22*(3), 148-153.

Doğan, N. (2020). Yaratıcı düşünme ve yaratıcılık. Ö. Demirel (Ed.), *Eğitimde yeni yönelimler* (s. 169-199). Pegem Akademi.

Dündar, S. (2015). Matematiksel yaratıcılığa yönelik matematik öğretmen adaylarının görüşlerinin incelenmesi. *Ondokuz Mayis University Journal of Education Faculty, 34*(1), 18-34.

Ergin, A. S. (2019). *7. sınıf öğrencilerinin geometride problem kurma süreçlerinin incelenmesi ve yaratıcılıklarına etkisinin araştırılması* (Doktora tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

Ersükmen, E. (2010). *İlköğretim fen ve teknoloji ders öğretmenlerinin yaratıcılık kavramına ilişkin görüşleri* (Doktora tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

Ervynck, G. (1991). Mathematical creativity. In D. Tall (Ed.), *In advanced mathematical thinking* (pp. 42-53). Kluwer Academic.

Ervynck, G. (2002). Mathematical creativity. In D. Tall (Ed.), *In advanced mathematical thinking* (pp. 42-53). Kluwer Academic.

Esi, A. (2018). Matematikte yaratıcılık. *Journal of Awareness, 3*(5), 309-314.

Guilford, J. P. (1977). *Way beyond the IQ.* The Creative Education Foundation.

Guilford, J. P. (1967). *The nature of human intelligence.* McGraw-Hill.

Güçyeter, Ş. (2009). *DISCOVER Problem Matrisinin revize edilmesi ve psikometrik özelliklerinin incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.

Gürlen, E., & Üstündağ, T. (2014). Öğretmen adaylarının yaratıcılığa ilişkin görüşleri. *İlköğretim Online, 13*(2), 443-452.

Haylock, D. W. (1984). *Aspects of mathematical creativity in children aged 11-12* (Doctoral dissertation). University of London, London.

Haylock, D. (1997). Recognizing mathematical creativity in schoolchildren. *ZDM, 29*(3), 68-74.

Hwang, W. Y., Chen, N. S., Dung, J. J., & Yang, Y. L. (2007). Multiple representation skills and creativity effects on mathematical problem solving using a multimedia whiteboard system. *Journal of Educational Technology & Society, 10*(2), 191-212.

Idris, N., & Nor, N. M. (2010). Mathematical creativity: Usage of technology. *Procedia Social and Behavioral Sciences, 2*(2), 1963-1967.

İlhan, Z. (2016). *Öğretmenlerin kullandıkları disiplin stilleri ile yaratıcılığı destekleyen öğretmen davranışları arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Niğde Üniversitesi, Niğde.

Jordan, E., Porath, M., & Bickerton, G. (2003). Problem-based learning as a research tool for teachers. In A. Clarke & G. Erickson (Eds.), *Teacher inquiry: Living the research in everyday practice* (pp. 141-153). Routledge Falmer.

Kandemir, M. A., & Gür, H. (2009). The use of creative problem-solving scenarios in mathematics education: Views of some prospective teachers. *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 1*(1), 1628-1635.

Kandır, A. (1997) *Ankara sokaklarında çalışan ve çalışmayan on iki–on dört yaş grubundaki erkek çocuklarında yaratıcı düşüncenin incelenmesi* (Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi, Ankara.

Kanhai, A., & Singh, B. (2017). Some environmental and attitudinal characteristics as predictors of mathematical creativity. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 48*(3), 327-337.

Kaufman, J. C., & Beghetto, R. A. (2009). Beyond big and little: The four-c model of creativity. *Review of General Psychology, 13*(1), 1-12.

Kattou, M., Kontoyianni, K., & Christou, C. (2009). Mathematical creativity through teachers' perceptions. *In Proceedings of the 33rd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, 3*(1), 297-304. Thessaloniki, Greece: PME.

Katz, S., & Stupel, M. (2015). Promoting creativity and self-efficacy of elementary students through a collaborative research task in mathematics: A case study. *Journal of Curriculum and Teaching, 4*(1), 68-82.

Kavgacı, Y. (2016). *Matematik problemi çözme stratejileri öğretiminin dokuzuncu sınıf öğrencilerinin yaratıcılık düzeylerinin gelişimine etkisi* (Doktora tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.

Kırışoğlu, O. T. (2002). *Sanatta eğitim.* Pegem A Yayıncılık.

Kıymaz, Y. (2009). *Ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının problem çözme durumlarındaki matematiksel yaratıcılıkları üzerine nitel bir araştırma* (Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.

Kıymaz, Y., Sriraman, B., & Lee, K. H. (2011). Prospective secondary mathematics teachers' mathematical creativity in problem solving: A Turkish study. *In the elements of creativity and giftedness in mathematics* (pp. 173-191). Brill.

Kontrová, L., Biba, V., & Šusteková, D. (2021). Relationship between mathematical education and the development of creative competencies of students. *European Journal of Contemporary Education, 10*(1), 89-102.

Krutetskii, V. A. (1976). *The psychology of mathematical abilities in school children.* University of Chicago Press.

Kwon, O. N., Park, J. H., & Park, J. S. (2006). Cultivating divergent thinking in mathematics through an open-ended approach. *Asia Pacific Education Review, 7*(1), 51-61.

Laycock, M. (1970). Creative mathematics at Nueva. *The Arithmetic Teacher, 17*(4), 325 – 328.

Leikin, R. (2009). Exploring mathematical creativity using multiple solution tasks. *In Creativity in mathematics and the education of gifted students* (pp. 129-145). Brill.

Leikin, R., & Lev, M. (2013). Mathematical creativity in generally gifted and mathematically excelling adolescents: What makes the difference. *ZDM, 45*(2), 183-197.

Leikin, R., Subotnik, R., Pitta-Pantazi, D., Singer, F. M., & Pelczer, I. (2013). Teachers' views on creativity in mathematics education: An international survey. *ZDM, 45*(2), 309-324.

Levenson, E. (2011). Exploring collective mathematical creativity in elementary school. *The Journal of Creative Behavior, 45*(3), 215-234.

Levenson, E. (2013). Tasks that may occasion mathematical creativity: Teachers' choices. *Journal of Mathematics Teacher Education, 16*(4), 269-291.

Levenson, E. (2015). Exploring Ava's developing sense for tasks that may occasion mathematical creativity. *Journal of Mathematics Teacher Education, 18*(1), 1-25.

Levenson, E. (2022). Exploring the relationship between teachers' values and their choice of tasks: The case of occasioning mathematical creativity. *Educational Studies in Mathematics, 109*(3), 469-489.

Lev-Zamir, H., & Leikin, R. (2011). Creative mathematics teaching in the eye of the be holder: Focusing on teachers' conceptions. *Research in Mathematics Education, 13*(1), 17-32.

Lewis, W. M., & Colonnese, M. W. (2021). Fostering mathematical creativity through problem posing and three-act tasks. *Gifted Child Today, 44*(3), 141-150.

Liljedahl, P., & Sriraman, B. (2006). Musings on mathematical creativity. *For The Learning of Mathematics, 26*(1), 17-19.

Longo, C. (2010). Fostering creativity or teaching to the test? Implications of state testing on the delivery of science instruction. *The Clearing House, 83*(2), 54-57.

Luria, S. R., & Kaufman, J. C. (2017). Examining the relationship between creativity and equitable thinking in schools. *Psychology in the Schools, 54*(10), 1279-1284.

Luria, S. R., Sriraman, B., & Kaufman, J. C. (2017). Enhancing equity in the classroom by teaching for mathematical creativity. *ZDM, 49*(7), 1033-1039.

Maker, C. J., & Schiever, S. W. (2005). *Teaching models in education of the gifted*. Pro-ed Inc.

Mann, E. L. (2005). *Mathematical creativity and school mathematics: Indicators of mathematical creativity in middle school students*, (Doctoral thesis). University of Connecticut, Storrs.

Mann, E. L. (2006). Creativity: The essence of mathematics. *Journal for the Education of the Gifted, 30*(2), 236-260.

Merriam, S. B. (2012). *Nitel araştırma yöntemleri: Tasarım ve uygulama için bir rehber.* Nobel Yayım Dağıtım.

Molad, O., Levenson, E. S., & Levy, S. (2020). Individual and group mathematical creativity among post-high school students. *Educational Studies in Mathematics, 104*(2), 201–220.

Nakamura, J., & Csikszentmihalyi, M. (2003). Creativity in later life. In R. K. Sawyer, V. John-Steiner, S. Moran, R. J. Sternberg, D. H. Feldman, J. Nakamura, & M. Csikszentmihalyi (Eds.), *Creativity and development* (pp. 186– 216). Oxford University Press.

Neuman, W. L. (2007). *Toplumsal araştırma yöntemlerinde nitel ve nicel yaklaşımlar.* Yayın Odası.

Özel, A., & Bayındır, N. (2015). Sınıf öğretmenlerinin öğrencilerde yaratıcılığı geliştirmeye yönelik öğretimsel davranışları. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 2015*(5), 348-358.

Özerbaş, M. A. (2011). Yaratıcı düşünme öğrenme ortamının akademik başarı ve bilgilerin kalıcılığa etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 31*(3), 675-705.

Özkan, H. (2016). *Okul öncesi eğitim kurumlarındaki öğrencilerin yaratıcılık düzeyleri ile öğretmenlerin yaratıcılık gelişimine ve okul öncesi eğitim programına yönelik görüşleri ve uygulamaları* (Yüksek Lisans Tezi). Erciyes Üniversitesi, Kayseri.

Özyaprak, M. (2012). *Üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilere yönelik farklılaştırılmış matematik öğretiminin erişi, tutum ve yaratıcılığa etkisi* (Doktora Tezi). İstanbul Üniversitesi, İstanbul.

Panaoura, A., & Panaoura, G. (2014). Teachers' awareness of creativity in mathematical teaching and their practice. *Issues in the Undergraduate Mathematics Preparation of School Teachers, 4*(1), 1-11.

Patton, M. Q. (2002). Two decades of developments in qualitative inquiry: A personal, experiential perspective. *Qualitative social work, 1*(3), 261-283.

Pehkonen, E. (1997). The state-of-art in mathematical creativity. *ZDM Mathematics Education, 29*(3), 63-67.

Pehlivan, N. (2019). *Sınıf öğretmenlerinin yaratıcılık düzeyleri ile yaratıcılığı destekleme düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Sakarya Üniversitesi, Sakarya.

Perry, B. D. (2001). Curiosity: The fuel of development. *Early Childhood Today, 15*(6), 22–24.

Philips, E., & Higginson, W. (1997). *Creative mathematics: Exploring children's understanding.* Routledge.

Plucker, J. A., Beghetto, R. A., & Dow, G. T. (2004). Why isn't creativity more important to educational psychologists? Potentials, pitfalls, and future directions in creativity research. *Educational Psychologist, 39*(2), 83-96.

Porath, M., & Jordan, E. (2009). Problem-based learning communities: Using the social environment to support creativity. In O. S. Tan (Ed.), *Problem-based learning and creativity* (pp. 51-66). Cengage Learning.

Prouse, H. L. (1967). Creativity in school mathematics. *The Mathematics Teacher, 60*(8), 876-879.

Sağ, G. Y. (2019). Matematikte üstün yetenekliliğe teorik bir bakış. *Milli Eğitim Dergisi, 48*(221), 159-174.

Sak, U., & Maker, C. J. (2006). Developmental variation in children's creative mathematical thinking as a function of schooling, age, and knowledge. *Creativity Research Journal, 18*(3), 279-291.

Sak, U., & Maker, C. (2005). Divergence and convergence of mental forces of children in open and closed mathematical problems. *International Education Journal, 6*(2), 252-260.

Sawyer, R. K. (2003). *Creativity and development.* Cognition, Memo.

Sánchez, A., Font, V., & Pino-Fan, L. (2022). *Strategies proposed by preservice teachers to foster their students' creativity.* Proceedings of the 45th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education: Alicante, Spain.

Sheffield, L. J. (1994). The development of gifted and talented mathematics students and the National Council of Teachers of Mathematics Standards (Report No. RBDM 9404). Storrs: National Research Center on the Gifted and Talented, University of Connecticut.

Sheffield, L. J. (2006). Developing mathematical promise and creativity. *Research in Mathematical Education, 10*(1), 1-11.

Shen, Y., & Edwards, C. P. (2017). Mathematical creativity for the youngest school children: Kindergarten to third grade teachers' interpretations of what it is and how to promote it. *The Mathematics Enthusiast, 14*(3), 325-426.

Shriki, A. (2008). Towards promoting creativity in mathematics of pre-service teachers: The case of creating a definition. In R. Leikin (Ed.), *Proceedings of the 5th International*

Conference on Creativity in Mathematics and the Education of Gifted Students (pp. 201- 210). Haifa, Israel, February 24-28.

Shriki, A. (2010). Working like real mathematicians: Developing prospective teachers' awareness of mathematical creativity through generating new concepts. *Educational Studies in Mathematics, 73*(2), 159-179.

Siew, N. M., & Chong, C. L. (2014). Fostering students' creativity through Van Hiele 's 5 phase-based tangram activities. *Journal of Education and Learning, 3*(2), 66-80.

Silver, E. A. (1994). On mathematical problem posing. *For the Learning of Mathematics, 14*(1), 19–28.

Silver, E. A. (1997). Fostering creativity through instruction rich in mathematical problem solving and problem posing. *ZDM, 29*(3), 75-80.

Soh, K. C. (2000). Indexing creativity fostering teacher behavior: A preliminary validation study. *Journal of Creative Behavior, 34*(2), 118-134.

Sriraman, B. (2004). The characteristics of mathematical creativity. *Mathematics Educator, 14*(1), 19-34.

Sriraman, B. (2005). Are mathematical giftedness and mathematical creativity synonyms? An analysis of constructs within the professional and school realms. *The Journal of Secondary Gifted Education, 17*(1), 20–36.

Sriraman, B. (2009). The characteristics of mathematical creativity. *ZDM, 41*(1), 13-27.

Sriraman, B. (2017). Mathematical creativity: Psychology, progress and caveats. *ZDM, 49*(7), 971-975.

Starko, A. J. (2010). *Creativity in the classroom: Schools of curious delight.* Routledge.

Sternberg, R. (2007). Creativity as a habit. In A. G. Tan (Ed.), *Creativity a handbook for teachers* (pp. 3–25). World Scientific Publishing.

Sternberg, R. J. (2016). A triangular theory of creativity. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts, 12*(1), 50.

Sternberg, R. J., & Davidson, J. E. (2005). *Conceptions of giftedness.* Cambridge University Press.

Sternberg, R. J., & Lubart, T. I. (2000). The concept of creativity: Prospects and paradigms. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of creativity* (pp. 93–115). Cambridge University Press.

Sternberg, R. J., & Williams, W. M. (1996). *How to develop student creativity*. ASCD.

Şengil-Akar, Ş. (2017). *Üstün yetenekli öğrencilerin matematiksel yaratıcılıklarının matematiksel modelleme etkinlikleri sürecinde incelenmesi* (Doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Şengil-Akar, Ş. (2021). Matematiksel modelleme etkinlikleri ve matematiksel yaratıcılığın desteklenmesi. Ş. Şengil-Akar ve G. Batdal-Karaduman (Ed.), *Özel yeteneklilerde matematik öğretimi ve matematiksel yaratıcılığın desteklenmesi* (s. 220-239). Pegem A Yayıncılık.

Tan, A. G. (2007). *Creativity: A handbook for teachers*. World Scientific.

Tan, O. S., Teo, C. T., & Chye, S. (2009). Problems and creativity. In O. S. Tan (Ed.), *Problem-based learning and creativity* (pp. 1-14). Cengage Learning Asia.

Tezci, E., & Dikici, A. (2003). Yaratıcı düşünceyi geliştirme ve oluşturmacı öğretim tasarımı. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilgiler Dergisi, 13*(1), 251-260.

Torrance, E. P. (1995). Insights about creativity: Questioned, rejected, ridiculed, ignored. *Educational Psychology Review, 7*(1), 313-322.

Torrance, E. P. (1974). *Torrance tests of creative thinking*. Scholastic Testing Service.

Usiskin, Z. (2000). The development into the mathematically talented. *Prufrock Journal, 11*(3), 152-162.

VanGundy, A. B. (2005). *101 activities for teaching creativity and problem solving.* Pfeiffer.

Wallas, G. (1926). *The art of thought.* Harcourt Brace.

Yalçın, M. M. (2021). *Öğretimde yaratıcılık ölçeğinin geçerlik-güvenirlik çalışması ve okul öncesi öğretmenlerinin 48-72 aylar arasındaki çocukların yaratıcılıklarını destekleme durumlarının farklı değişkenler açısından incelenmesi* (Doktora tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.

Yalçın, M. M., & Yıldız-Çiçekler, C. (2021). Öğretimde yaratıcılık ölçeği: Geçerlik-güvenirlik çalışması. *OPUS International Journal of Society Researches, 18*(Eğitim Bilimleri Özel Sayısı), 5033-5066.

Yaman, S. (2003). *Fen bilgisi eğitiminde probleme dayalı öğrenmenin öğrenme ürünlerine etkisi* (Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.

Yaşar, M. C., & Aral, N. (2010). The effects of early childhood education on creative thinking skills. *Journal of Theoretical Educational Science, 3*(2), 201-209.

Yazgan-Sağ, G. (2019). Matematikte üstün yetenekliliğe teorik bir bakış. *Milli Eğitim Dergisi, 48*(221), 159-174.

Yazgan-Sağ, G., & Emre-Akdoğan, E. (2016). Creativity from two perspectives: Prospective mathematics teachers and mathematician. *Australian Journal of Teacher Education, 41*(12), 25-40.

Yenilmez, K., & Yolcu, B. (2007). Öğretmen davranışlarının yaratıcı düşünme becerilerinin gelişimine katkısı. *Manas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 9*(18), 95-105.

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri.* Seçkin Yayıncılık.

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2021). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri.* Seçkin Yayıncılık.

Yıldırım, B. (2006). *Öğretmenlerin yaratıcılığa bakış açısı ve anasınıfı çocuklarının yaratıcılık düzeylerinin öğretmenin yaratıcılık düzeyine göre incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Yıldız, A., & Baltacı, S. (2018). İki farklı kurumda çalışan ortaokul matematik öğretmenlerinin yaratıcılığı destekleme durumlarının incelenmesi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 15*(1), 1392-1418.

Yılmaz, T. Y. (2014). *Öğrencilerin çok çözümlü problemlerde kullandıkları stratejilerinin belirlenmesi ve matematiksel yaratıcılıklarının değerlendirilmesi* (Yüksek lisans tezi). Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.

Yuvacı, Z. (2017). *Okul öncesi eğitim alan 6 yaş çocuklarının yaratıcılık düzeylerinin öğretmenlerinin ve sınıf ortamlarının yaratıcılıklarına göre incelenmesi* (Doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.

Yükseltürk, E., & Altıok, S. (2016). Bilişim teknolojileri öğretmen adaylarının programlama öğretiminde Scratch aracının kullanımına ilişkin algıları. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 12*(1), 39-52.

Zhang, E. (2003). *Construct knowledge and nurture creativity education theory and case studies.* Seminar: Robotics in Classroom, Hong Kong, China.

EK-A: Yaratıcılığa Teşvik Edici Öğretmen Davranışları İndeksi

Farklı öğretmenlerin farklı stilleri vardır. Onlar, öğrencilerin fikirlerini ve öğrenme problemlerini de farklı şekillerde ele alırlar. O zaman sizin stiliniz nedir? Lütfen aşağıda yer alan davranışların her birini dikkatli bir şekilde okuyup, davranışların altında verilmiş olan seçeneklerden size uygun gelen bir tanesini dereceleme ölçeğinin derecelerini dikkate alarak işaretleyiniz.

	Her zaman 6	5	4	3	2	Hiçbir zaman 1
1. Öğrencilerimi, kendi kendilerine öğrendiklerini bana göstermeleri için cesaretlendiririm.						
2. Sınıfımda, öğrencilerin fikirlerini ve görüşlerini paylaşabilme fırsatları her zaman vardır						
3. Sınıfımda temel bilgilerin/becerilerin iyi öğrenilmesi vurgulanır.						
4. Öğrencilerimin bazı fikirleri olduğunda, kendi duruşumu ortaya koymadan önce, fikirlerinin daha ötesini keşfetmelerini sağlamaya çalışırım.						
5. Sınıfımda öğrencilerimin fikirlerini, o fikirler üzerinde düşünmelerini cesaretlendirmek için irdelerim.						
6. Öğrencilerimden, yapmış oldukları çalışmaları benim kontrol edip doğrulamamı beklemek yerine kendi kendilerine kontrol etmelerini beklerim.						
7. Öğrencilerimin önerilerini dikkate alırım ki onları ciddiye aldığımı bilsinler.						
8. Öğrencilerimi, benden öğrenmiş olduklarını farklı durumlarda denemeleri için cesaretlendiririm.						
9. Öğrencilerimden hayal kırıklığına uğrayanlar duygusal destek almak için bana gelebilirler.						
10. Öğrencilerime temel bilgileri öğretirim ve daha fazlasını kendi kendilerine bulabilmeleri için onları özgür bırakırım.						
11. Sınıfımdaki öğrenciler grup çalışması yapabilmek için düzenli olarak fırsat bulurlar.						
12. Temel bilgi ve becerilere sahip olmanın önemini vurgularım.						
13. Öğrencilerim bir şeyler önerdiklerinde, onlara önerileri hakkında daha ileri seviye düşünebilmeleri için sorular sorarım.						

14. Öğrencilerimi, sordukları sorular konu/ders ile ilgisiz gibi görünse bile özgürce sorular sormaya cesaretlendiririm.						
15. Öğrencilerime, onların güçlü ve zayıf yönlerini sınıf arkadaşları ile paylaşabilmeleri için olanak sağlarım.						
16. Öğrencilerim soru sormak istedikleri zaman onları dikkatlice dinlerim.						
17. Öğrencilerim öğrendiklerini farklı durumlara transfer ettiklerinde onları takdir ederim						
18. Herhangi bir durumla baş edemeyen öğrencilerime destek olurum ve böylelikle de onlar kendilerine olan güvenlerini tekrar kazanmış olurlar.						
19. Öğrencilerimin kendi kendilerine keşfetmelerini sağlamak için onlara sorular yöneltirim.						
20. Sınıfımdaki öğrenciler fikirleri ve önerileri ile derse katkıda bulunmaları için cesaretlendirilirler.						
21. Öğrencilerim, onlardan temel bilgi ve becerileri iyi öğrenmelerini beklediğimi bilirler.						
22. Öğrencilerimin fikirleri hakkında, fikirlerine katılsam da katılmasam da anlık görüşler belirtmekten kaçınırım.						
23. Öğrencilerimi, bazı fikirlerin işe yaramayacağı durumlarda bile farklı yönlerde düşünmeleri için cesaretlendiririm.						
24. Öğrencilerim, kendi çalışmalarını ben kontrol etmeden önce kontrol etmelerini beklediğimi bilirler.						
25. Öğrencilerim, onların önerilerini hafife almayacağımı bilirler.						
26. Öğrencilerim sınıfta öğrendikleri ile farklı şeyler yapmaları için cesaretlendirilirler.						
27. Öğrencilerime kendi hatalarından dersler çıkarabilmeleri için yardım ederim.						
28. Öğrencilerime temel olanı öğretir ve sonrasında da onları bireysel öğrenmeler için serbest bırakırım.						
29. Öğrencilerimi sınıfta soru sormaları ve önerilerde bulunmaları için cesaretlendiririm.						

30. Bir konudan diğer bir konuya hızlı geçişler yapmak benim için sınıftaki öncelikli işlerden biri değildir.						
31. Öğrencilerimin fikirleri hakkında ancak o fikirler tamamen olgunlaştıktan sonra yorumlar yaparım.						
32. Öğrencilerimin farklı şekillerde düşünmek için zaman harcamalarını olumlu karşılarım.						
33. Sınıfımda öğrencilerim, doğru veya yanlış olsalar da kendi kendilerini yargılamak için fırsat bulurlar.						
34. Öğrencilerimin önerilerini pratik ya da faydalı olmasalar bile dinlerim.						
35. Öğrencilerim, onlara gösterdiklerimden uzaklaştıklarında ve kendi fikirlerine başvurduklarında bu durumu hoş karşılarım.						
36. Öğrenme sürecinin bir parçası olarak herhangi bir engellenme ile karşılaşan öğrencilerimi, bu durumu aşmaları için cesaretlendiririm.						
37. Öğrencilerime, cevaplarını kendi kendilerine bulsunlar diye açık uçlu sorular sorarım.						
38. Sınıfımdaki öğrencilerin gruplar halinde ortak çalışmaları beklenir.						
39. Öğrencilerimin temel bilgileri iyi öğrendiklerinden emin olmak, müfredat programı tamamlamaktan daha önemlidir.						
40. Öğrencilerimi, fazla zaman alsa da farklı şeyleri farklı şekillerde yapmaları için cesaretlendiririm.						
41. Öğrencilerimin, onlara yapmaları söylenenlerden uzaklaşabilmelerine müsaade ederim.						
42. Öğrencilerime, kendi yaptıkları çalışmaları teslim etmeden önce birbirlerine gösterebilmeleri için izin veririm.						
43. Öğrencilerim kulağa aptalca gelen sorular sorduklarında bile onları dinlerim.						
44. Öğrencilerim, ders içerisinde onlara öğrettiklerimin ötesine gitmekte serbesttirler.						
45. Başarısız olan öğrencilerimi, diğer olası çözümleri bulabilmeleri için cesaretlendiririm.						

EK-B: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu 1

Görüşme Soruları

1. Yaratıcılık sizce nedir?
    a. Aklınıza gelen yaratıcı kişilerin özelliklerini düşünerek örneklendirilebilir misiniz?
2. Matematiğe özgü yaratıcılık dersek, aklınızda ne gibi şeyler canlanmaktadır? (Matematiksel yaratıcılığı daha önce duydunuz mu? Ne olabilir? Örnek verebilir misiniz?) Matematiksel yaratıcılık nedir?
    a. Matematiksel yaratıcı kişiler kim olabilir?
    b. Öğrenci özelliklerini düşünerek yanıtlayabilirsiniz.
3. Matematiksel yaratıcılığı desteklemek için neler yapılmalıdır? Siz derslerinizde matematiksel yaratıcılığı nasıl desteklersiniz?
    a. Öğrencilerin farklı çözümler üretmeleri için öğretmenler neler yapmalıdır?
    b. Öğrencilerin matematiği keşfetmeleri için öğretmenler neler yapmalıdır?
    c. İlişkilendirme yapmaları için öğretmenler neler yapmalıdır?
    d. Problem üretmeleri için öğretmenler neler yapmalıdır?
    e. Orijinal fikirler sunmaları için öğretmenler neler yapmalıdır?
    f. Çok fikir üretmeleri için öğretmenler neler yapmalıdır?
4. Matematiksel yaratıcılığı geliştirmek için ne tür problemler tercih edersiniz? (Açık uçlu, kapalı, uçlu..) (Nasıl yaparsınız? uygulama örneklendirmesi)
    a. Ne tür etkinlikler (açık uçlu etkinlikler, modelleme etkinlikleri, problem kurma etkinlikleri) yaparsınız?
    b. Ne tür uygulamalar (grup çalışması, sınıf tartışması) yaparsınız?
    c. Ne tür problem kurma etkinlikleri yaparsınız?
5. Matematiksel yaratıcılığı sınıf içinde nasıl bir ortam destekler? (Demokratik, öğretmenin cesaretlendirmesi) örneklendirerek açıklar mısınız?
    a. Öğrencilerden biri konuyla alakasız veya aptalca bir soru sorduğunda ne yapmalıyız?
6. Yaratıcılığı destekleyeceğini/ ortaya çıkaracağını düşündüğünüz bir problem söyleyebilir misiniz?

EK-C: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu 2

Görüşme Soruları

1. Etkinliği anlatır mısınız?
2. Bu etkinliği neden seçtiniz?
3. Sizce bu etkinlik neden matematiksel yaratıcılığı destekliyor?
    a. Bu etkinlikteki hangi ögelerin matematiksel yaratıcılığı desteklediğini düşünüyorsunuz?
    b. Bu etkinlikteki ögeler matematiksel yaratıcılığı nasıl destekliyor?
4. Bu etkinlik matematiksel yaratıcılığı nasıl ortaya çıkartır?
5. Bu etkinliği derslerinizde uyguladınız mı? Uygulama deneyimlerinizi paylaşır mısınız (yaratıcılık bakımından)?
6. Bu etkinliğin matematiksel yaratıcılığı daha fazla desteklemesi için ne gibi değişiklikler yapardınız?

EK-Ç: Gözlem Sonrası Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu 3

Görüşme Soruları

1.Dersinizi değerlendirir misiniz?

a. Derste matematiksel yaratıcılık açısından neler iyi gitti?
b. Derste matematiksel yaratıcılık açısından neler kötüydü?

2. Sınıftaki hangi durumların (davranışınız, öğrencilerinizin davranışları, kullandığınız yöntemler) matematiksel yaratıcılığı desteklemeye yol açtığını düşünüyorsunuz?

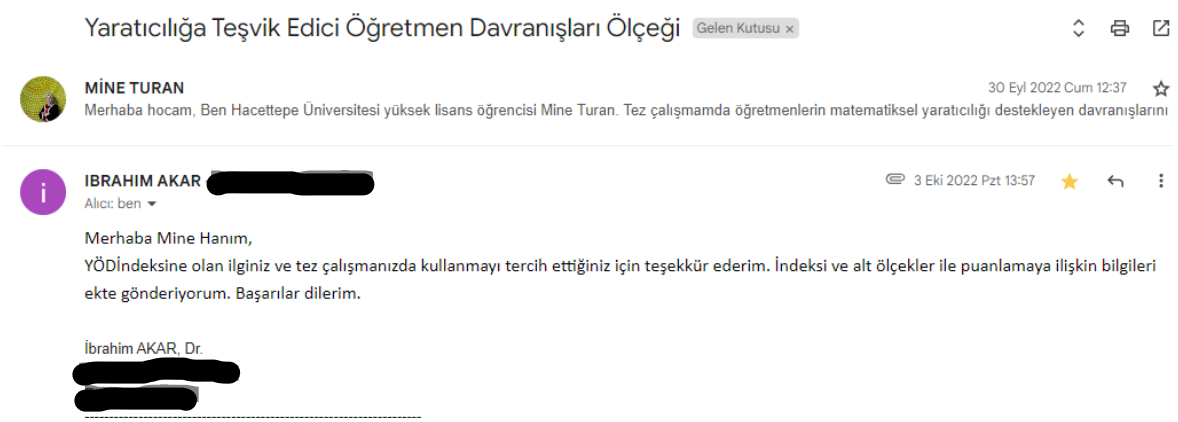
3. Sınıftaki hangi durumların matematiksel yaratıcılığı geliştirmede sizi engellediğini düşünüyorsunuz?

4. Sınıf dışındaki hangi durumların (eğitim sistemi, idare, veliler, iş arkadaşları, okul ortamı…) matematiksel yaratıcılığı desteklemeyi olumlu yönde etkilediği ya da olumsuz etkilediğini düşünüyorsunuz?

5. Sınıfta matematiksel yaratıcılığı desteklemek istediğinizde sergileyemediğiniz bir davranışınız var mı? Varsa nedir?

6. Sınıfta matematiksel yaratıcılık açısından beklenmedik bir durum gerçekleşti mi? Gerçekleştiyse açıklar mısınız?

EK-D: Ölçek Kullanım İzni



Yaratıcılığa Teşvik Edici Öğretmen Davranışları Ölçeği Gelen Kutusu ×

MİNE TURAN 30 Eyl 2022 Cum 12:37
Merhaba hocam, Ben Hacettepe Üniversitesi yüksek lisans öğrencisi Mine Turan. Tez çalışmamda öğretmenlerin matematiksel yaratıcılığı destekleyen davranışlarını

IBRAHIM AKAR [redacted] 3 Eki 2022 Pzt 13:57
Alıcı: ben

Merhaba Mine Hanım,
YÖDİndeksine olan ilginiz ve tez çalışmanızda kullanmayı tercih ettiğiniz için teşekkür ederim. İndeksi ve alt ölçekler ile puanlamaya ilişkin bilgileri ekte gönderiyorum. Başarılar dilerim.

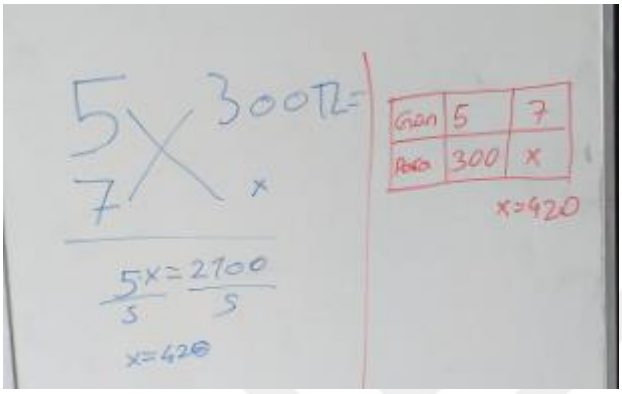
İbrahim AKAR, Dr.
[redacted]

EK-E: Derste Çözülen Problemler ve Çözümleri

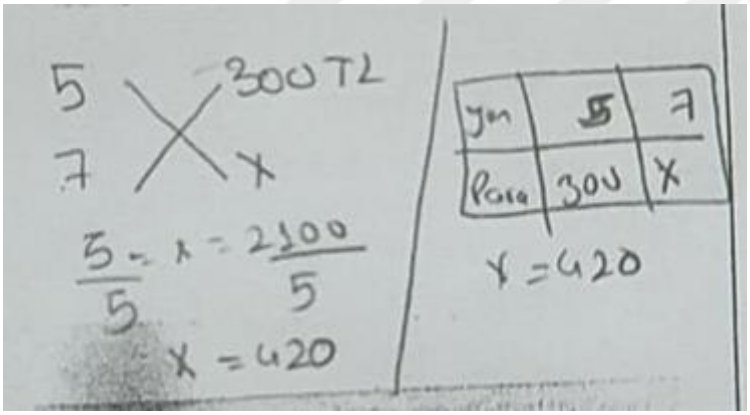
Soru 1: Problem Türü III

Örnek Bir işçi çalıştığı 5 gün için 300 TL almaktadır. Bu işçinin 7 gün çalıştığında kaç TL alacağını bulalım.

Tahtadaki Çözüm:



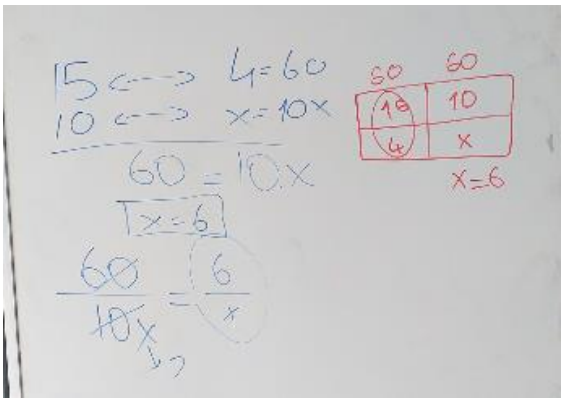
Öğrencilerin Çalışma Kağıtlarındaki Çözüm:



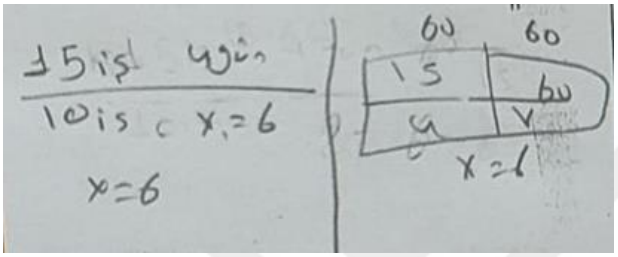
Soru 2: Problem Türü III

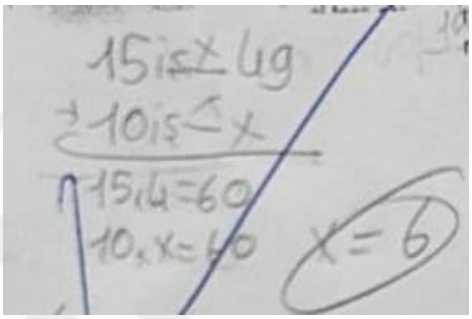
Örnek Bir işi aynı nitelikteki 15 işçi 4 günde yapabilmektedir. 10 işçinin bu işi kaç günde yapacağını bulalım.

Tahtadaki Çözüm:



Öğrencilerin Çalışma Kağıtlarındaki Çözüm:

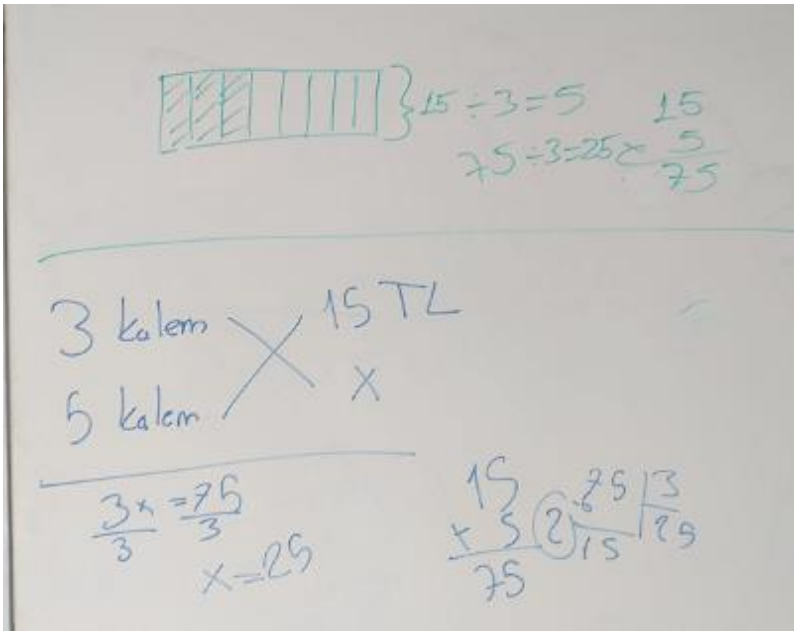




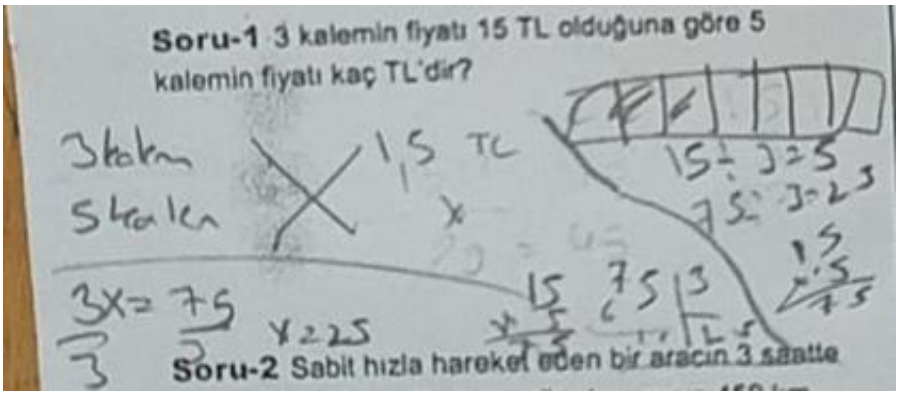
Soru 3: Problem Türü III

Soru-1 3 kalemin fiyatı 15 TL olduğuna göre 5 kalemin fiyatı kaç TL'dir?

Tahtadaki Çözüm:



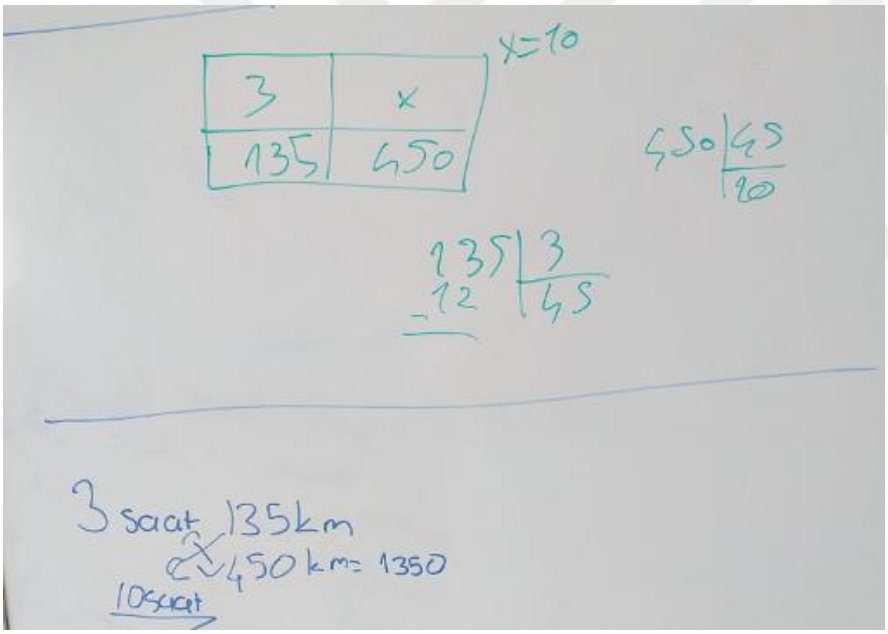
Öğrencilerin Çalışma Kağıtlarındaki Çözüm:



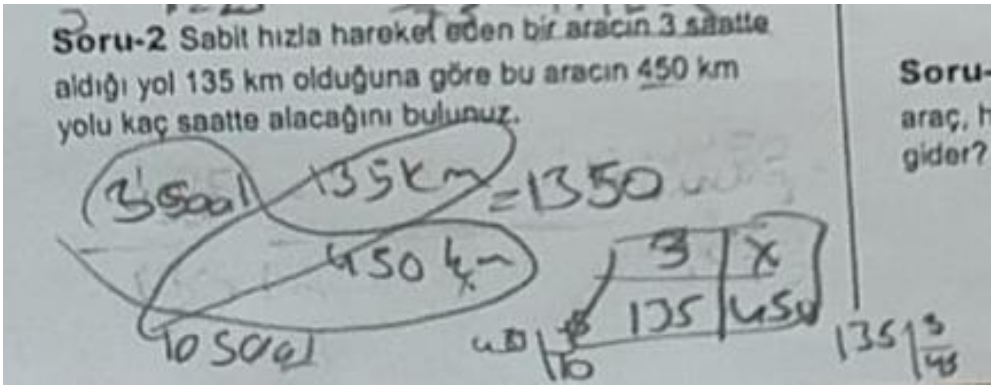
Soru 4: Problem Türü III

Soru-2 Sabit hızla hareket eden bir aracın 3 saatte aldığı yol 135 km olduğuna göre bu aracın 450 km yolu kaç saatte alacağını bulunuz.

Tahtadaki Çözüm:



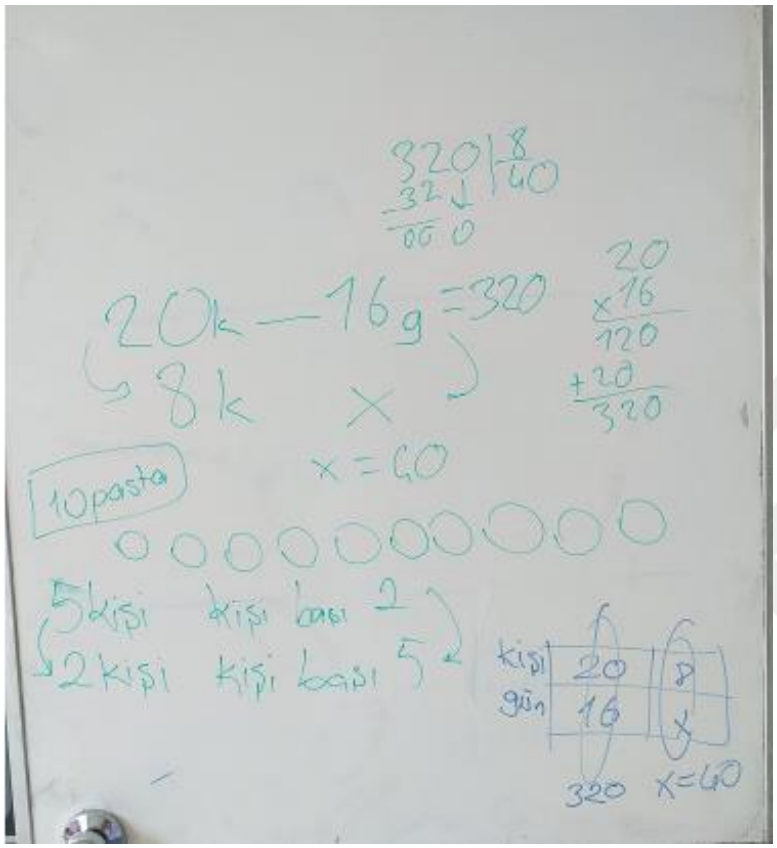
Öğrencilerin Çalışma Kağıtlarındaki Çözüm:



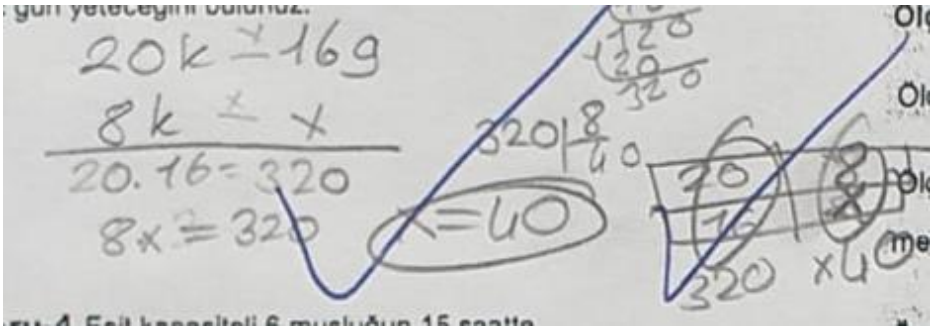
Soru 5: Problem Türü III

Soru-3 20 kişiye 16 gün yetecek suyun, 8 kişiye kaç gün yeteceğini bulunuz.

Tahtadaki Çözüm:



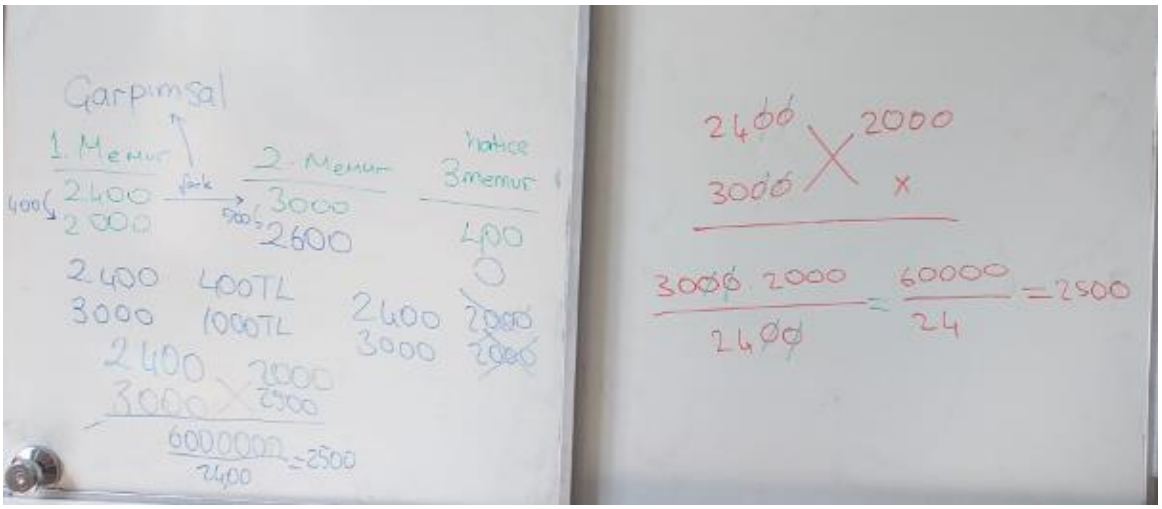
Öğrencilerin Çalışma Kağıtlarındaki Çözüm:



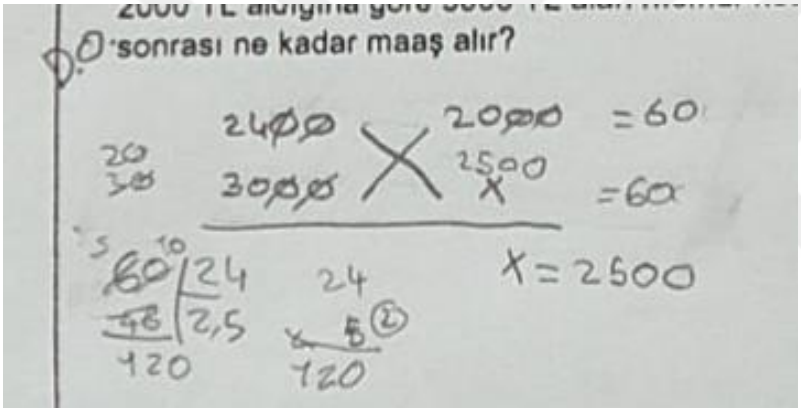
Soru 6: Problem Türü III

Soru-12 Tüm memurların maaşından aynı oranda kesinti yapılıyor. 2400 TL alan memur kesinti sonrası 2000 TL aldığına göre 3000 TL alan memur kesinti sonrası ne kadar maaş alır?

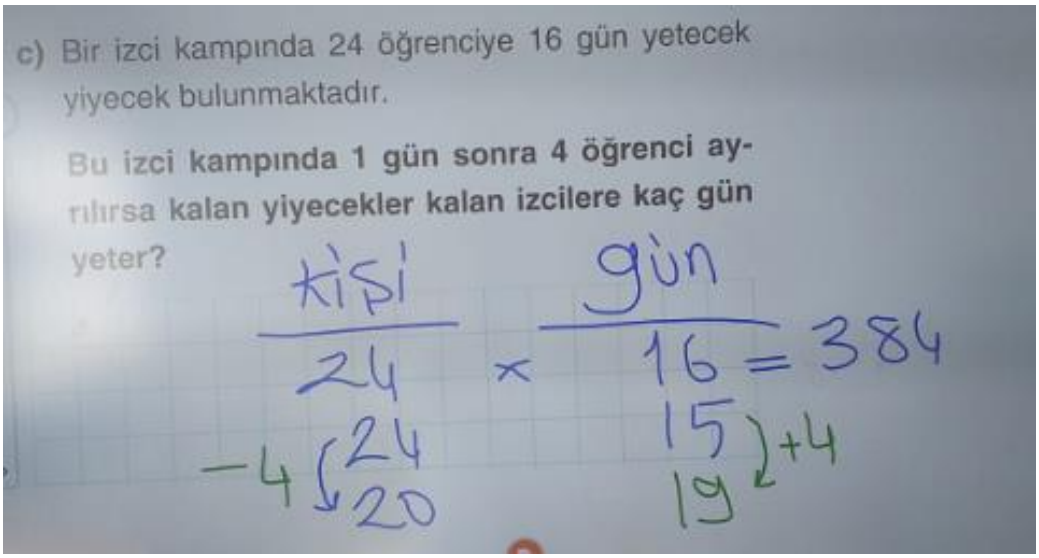
Tahtadaki Çözüm:



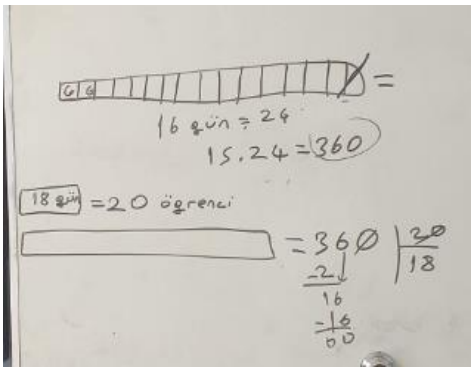
Öğrencilerin Çalışma Kağıtlarındaki Çözüm:

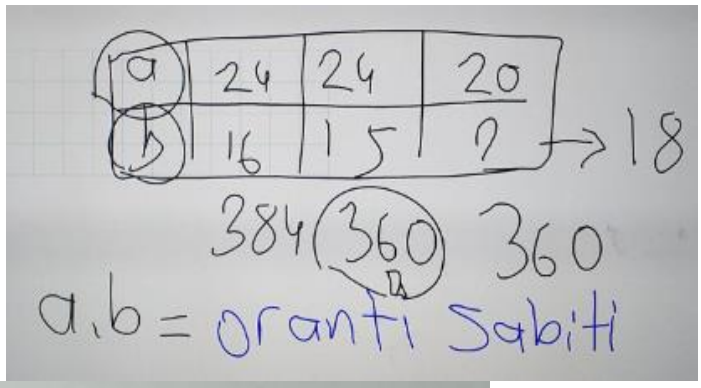


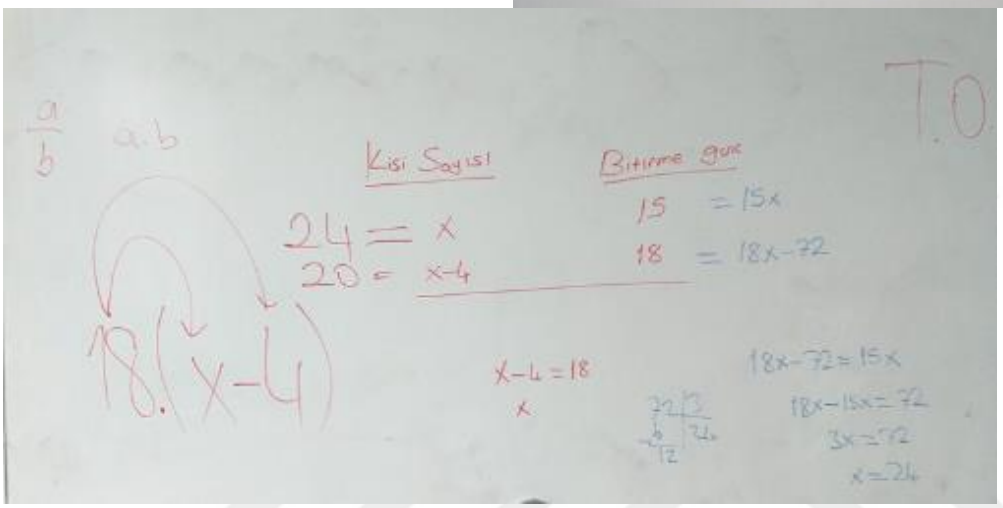
Soru 7: Problem Türü III



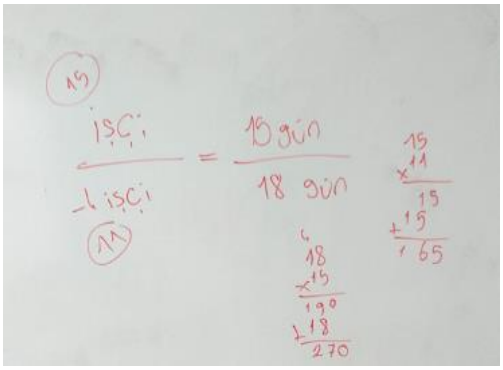
Tahtadaki Çözüm:

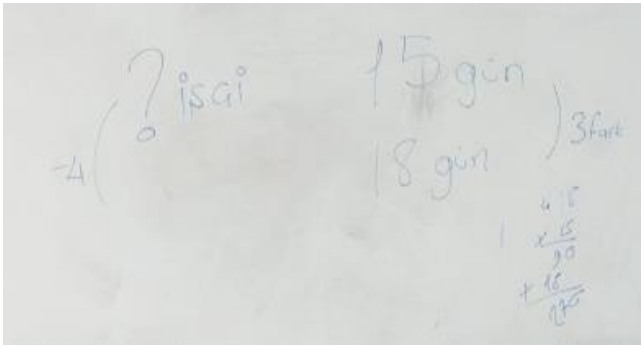




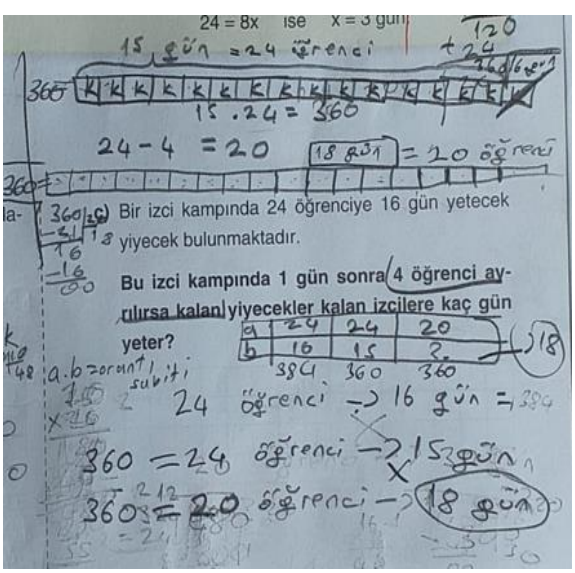


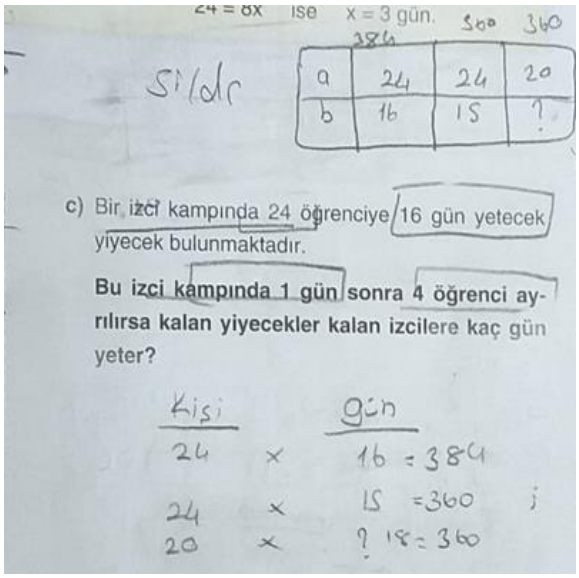
Tahtadaki Yanlış Çözümler:



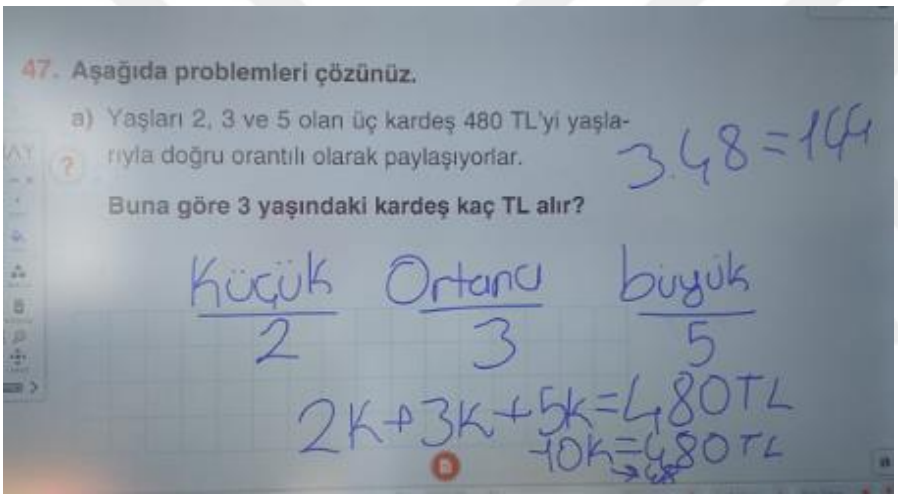


Öğrencilerin Çalışma Kağıtlarındaki Çözüm:

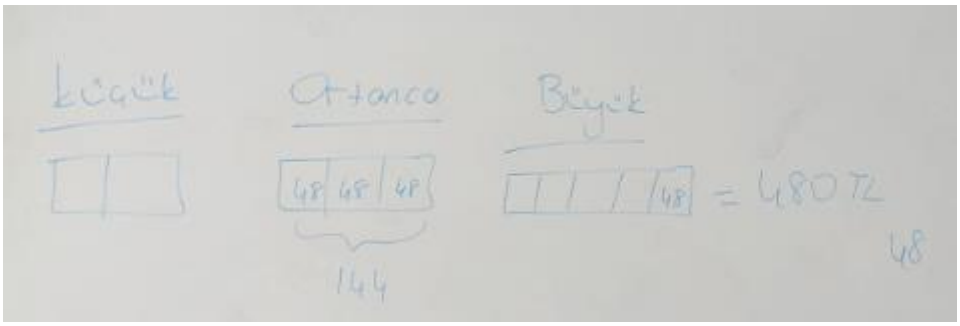




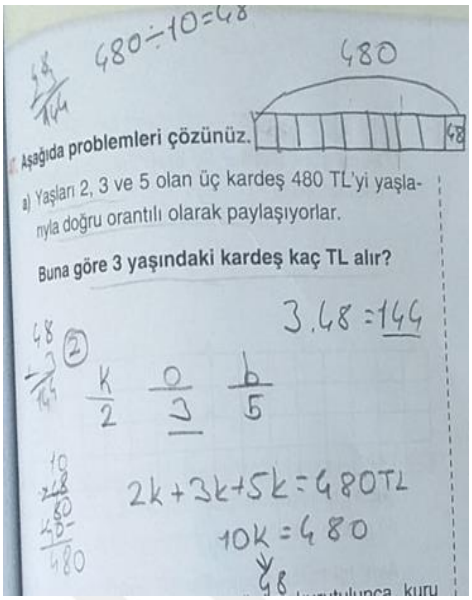
Soru 8: Problem Türü III

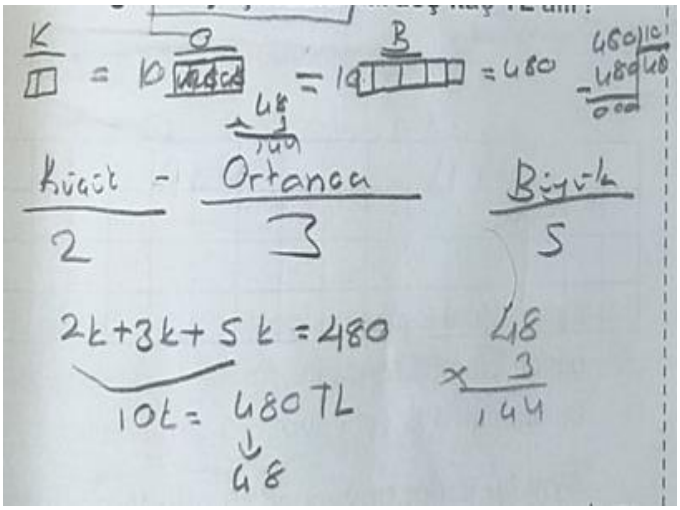


Tahtadaki Çözüm:

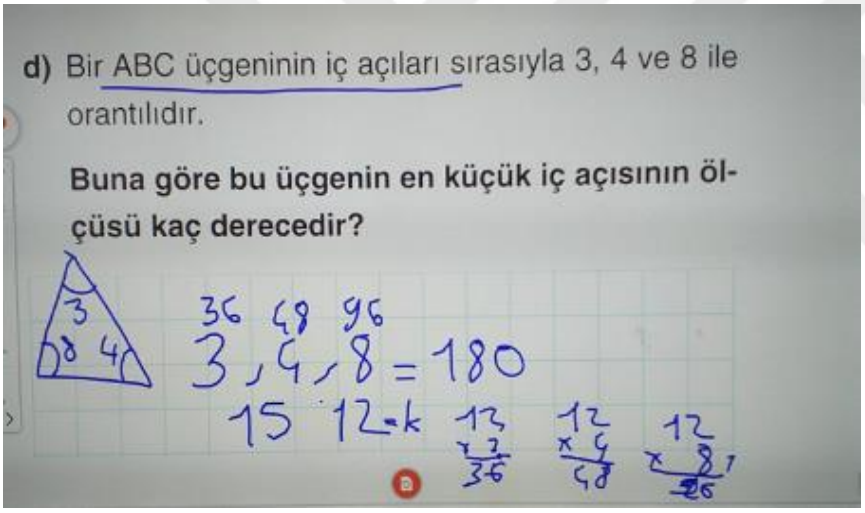


Öğrencilerin Çalışma Kağıtlarındaki Çözüm:

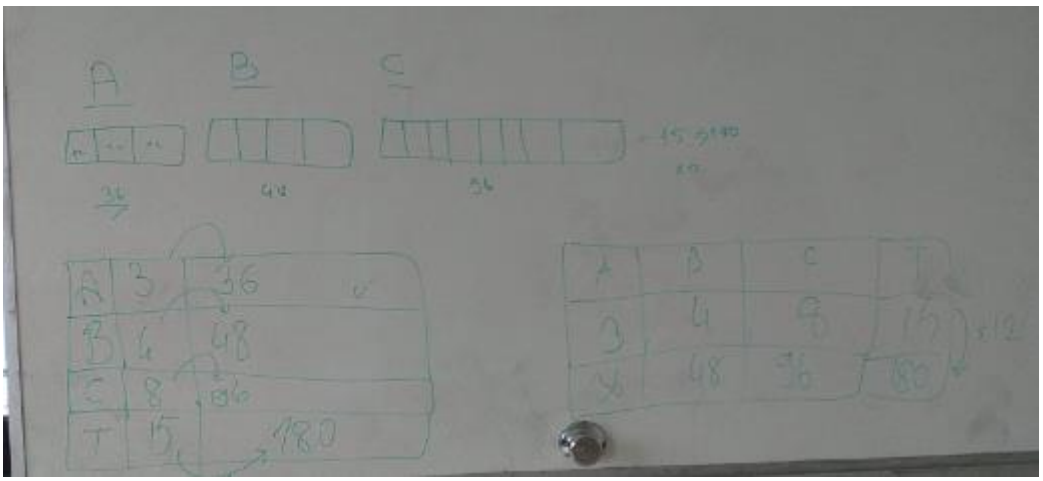




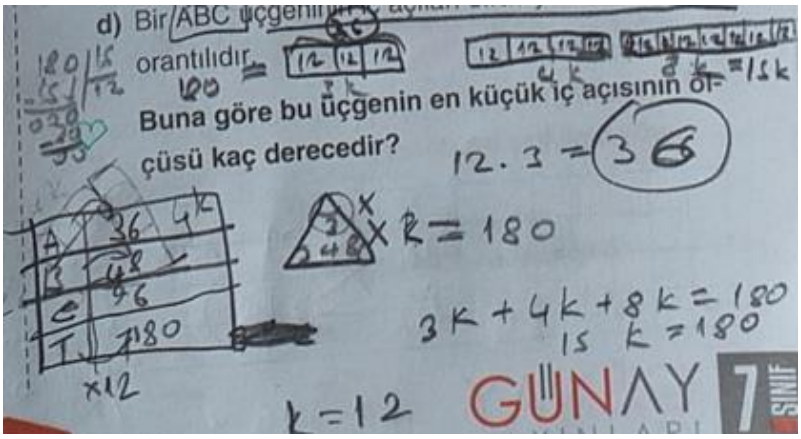
Soru 9: Problem Türü III



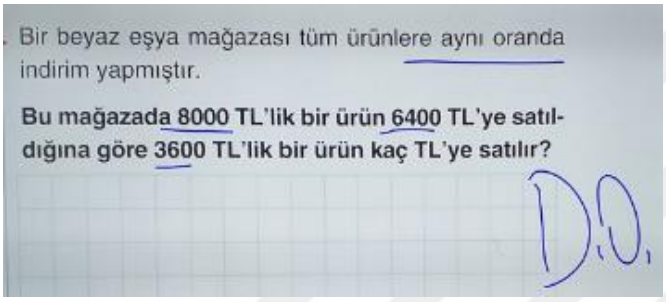
Tahtadaki Çözüm:



Öğrencilerin Çalışma Kağıtlarındaki Çözüm:



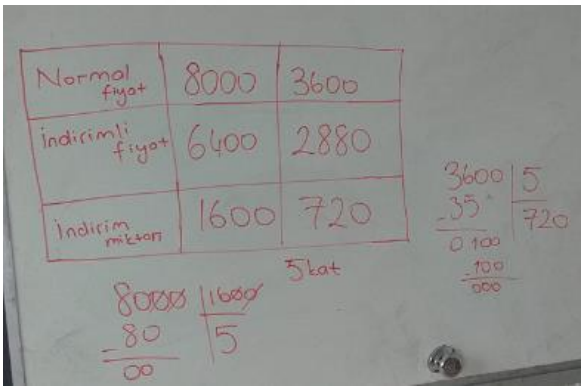
Soru 10: Problem Türü III

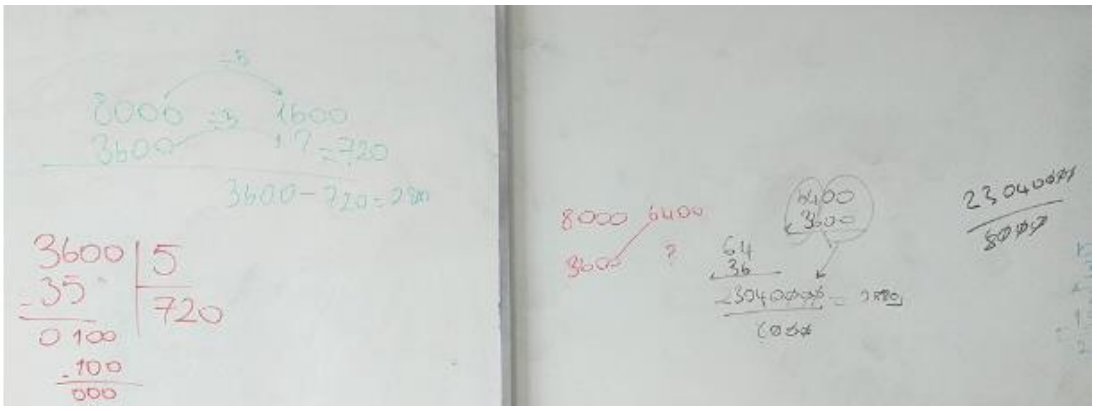

Bir beyaz eşya mağazası tüm ürünlere aynı oranda indirim yapmıştır.

Bu mağazada 8000 TL'lik bir ürün 6400 TL'ye satıldığına göre 3600 TL'lik bir ürün kaç TL'ye satılır?

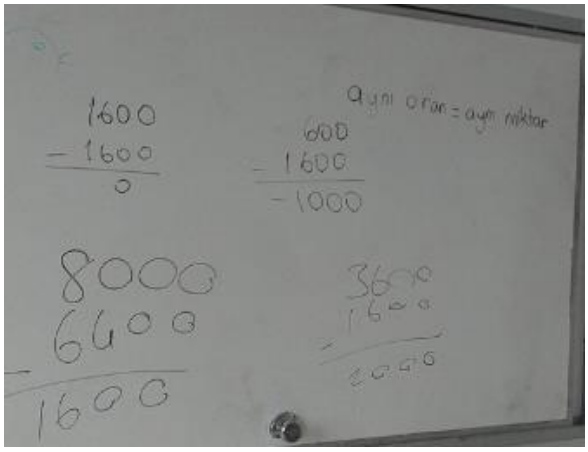
D.O.

Tahtadaki Çözüm:

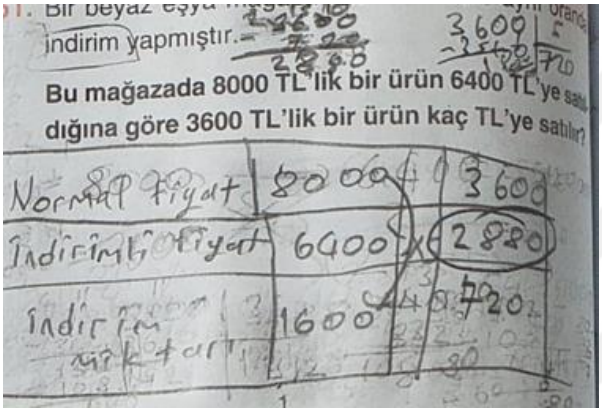


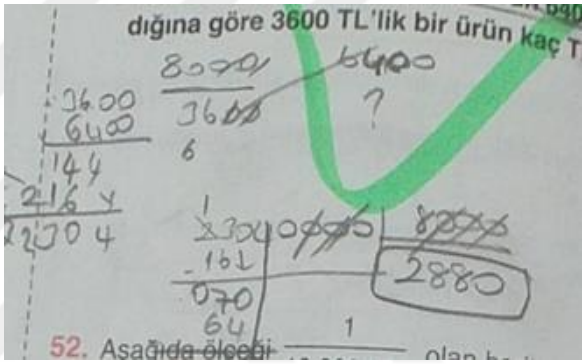


Yanlış Çözüm:

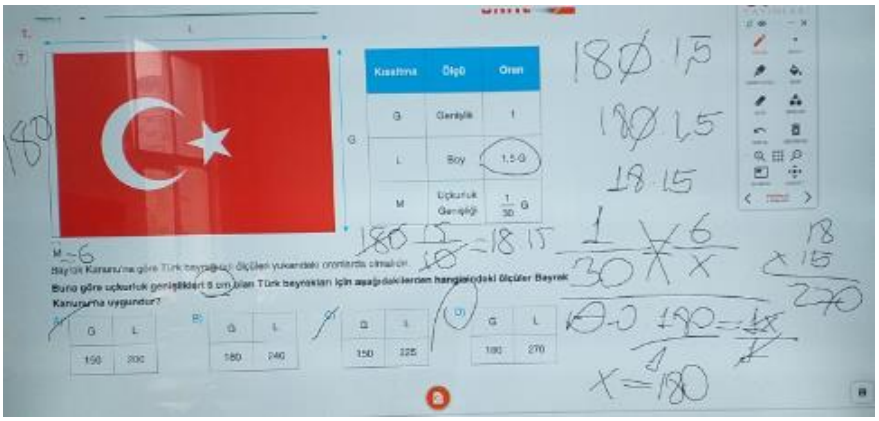


Öğrencilerin Çalışma Kağıtlarındaki Çözüm:

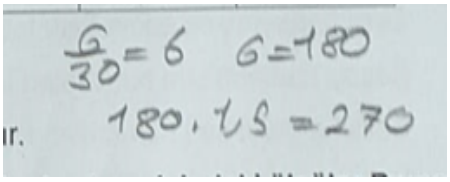


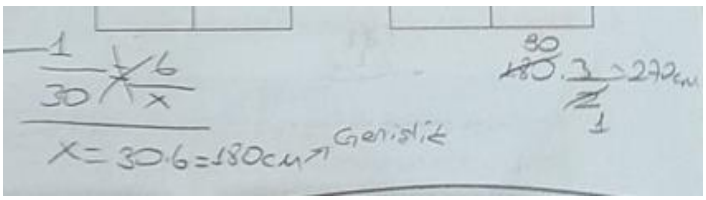


Soru 11: Problem Türü III



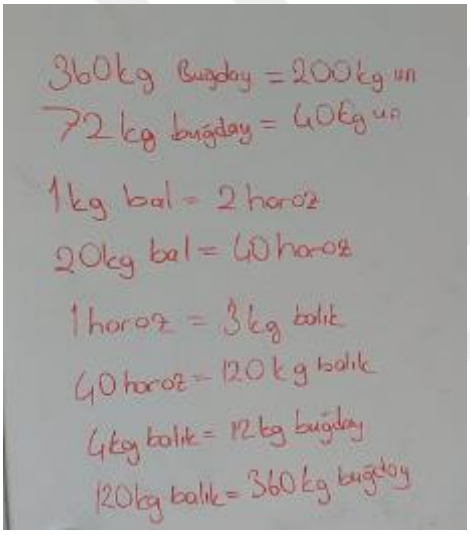
Öğrencilerin Çalışma Kağıtlarındaki Çözüm:



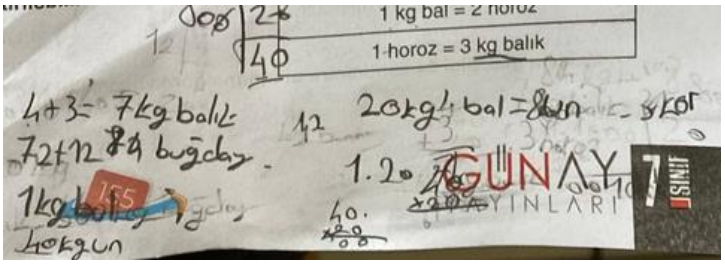


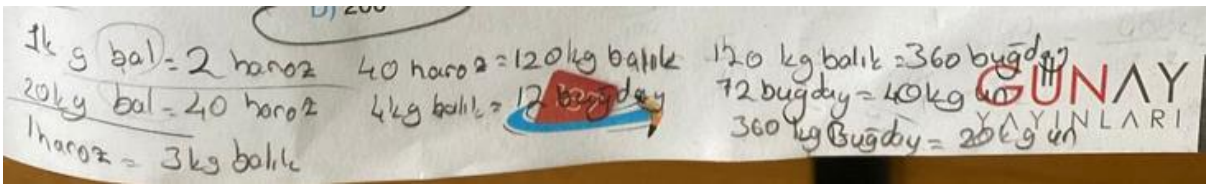
Soru 12: Problem Türü III

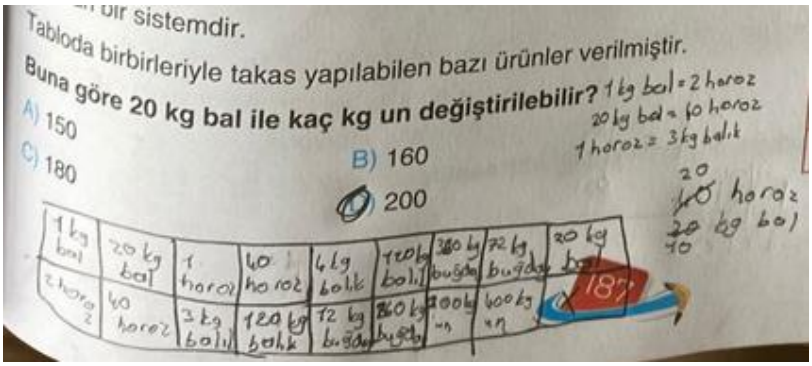
Tahtadaki Çözüm:



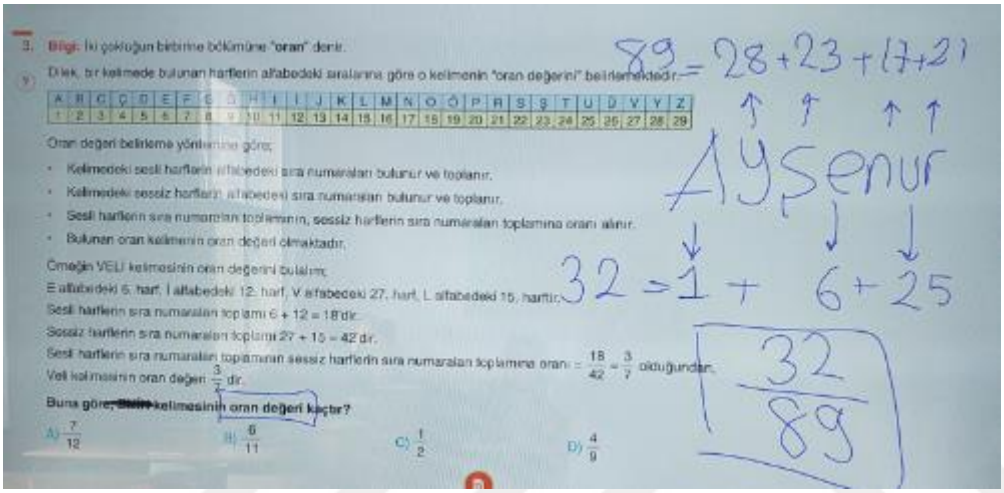
Öğrencilerin Çalışma Kağıtlarındaki Çözüm:



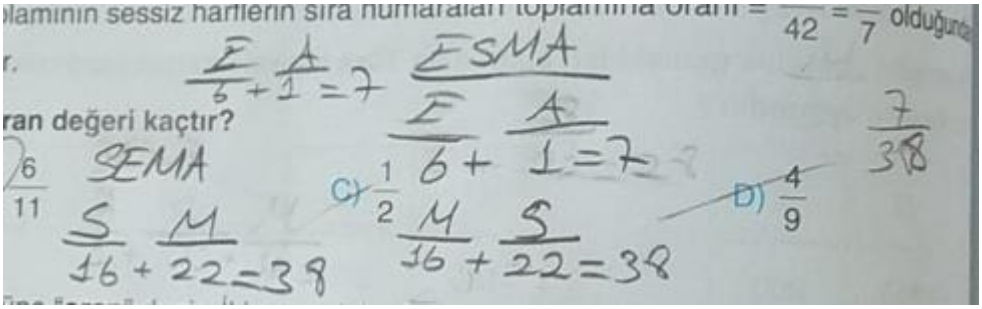


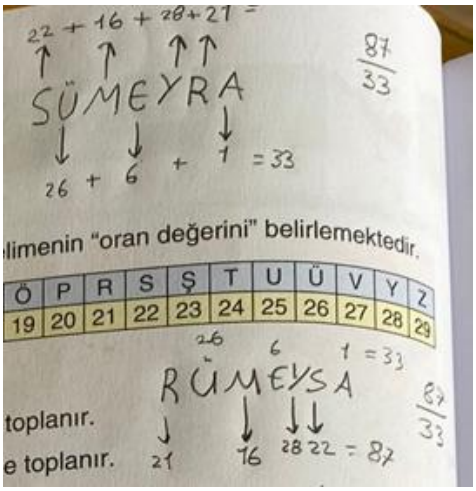


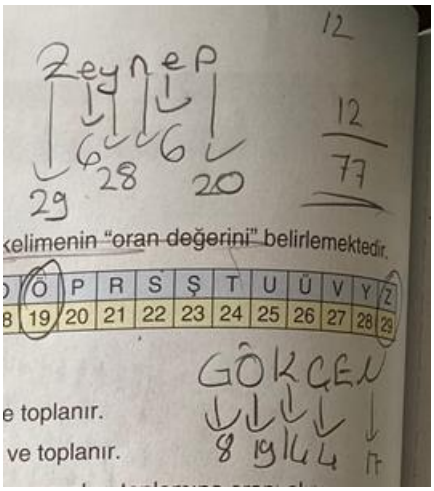
Soru 13: Problem Türü IV



Öğrencilerin Çalışma Kağıtlarındaki Çözüm:





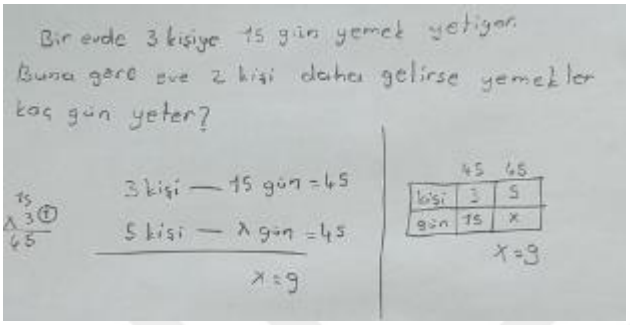


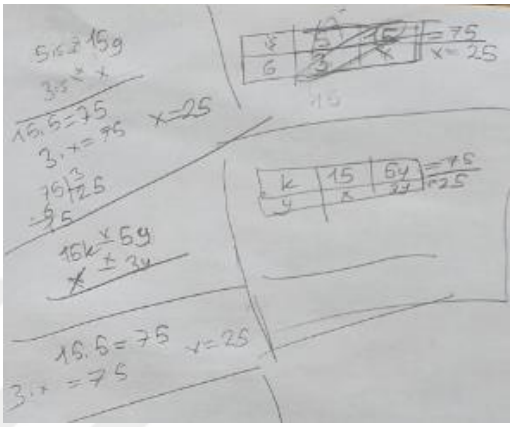
PROBLEM KURMA ETKİNLİKLERİ

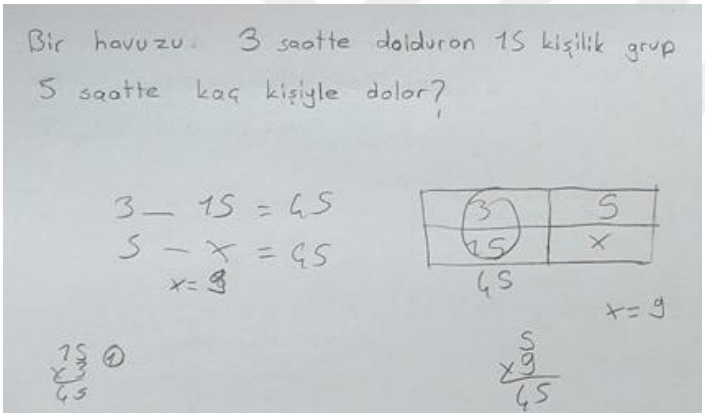
Soru 14: Problem Türü V

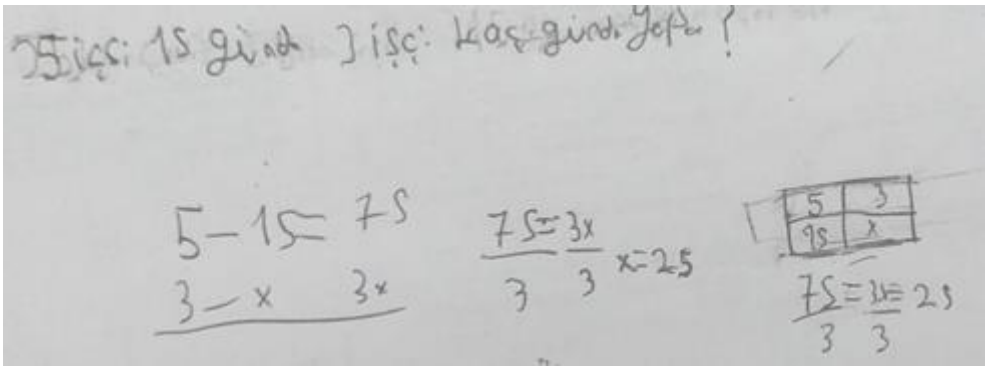
3 kalemin fiyatı 15 TL olduğuna göre 5 kalemin fiyatı kaç TL'dir? Buradaki sayıları kullanarak ters orantı problemi yazabilir misiniz?

Öğrencilerin Cevapları:

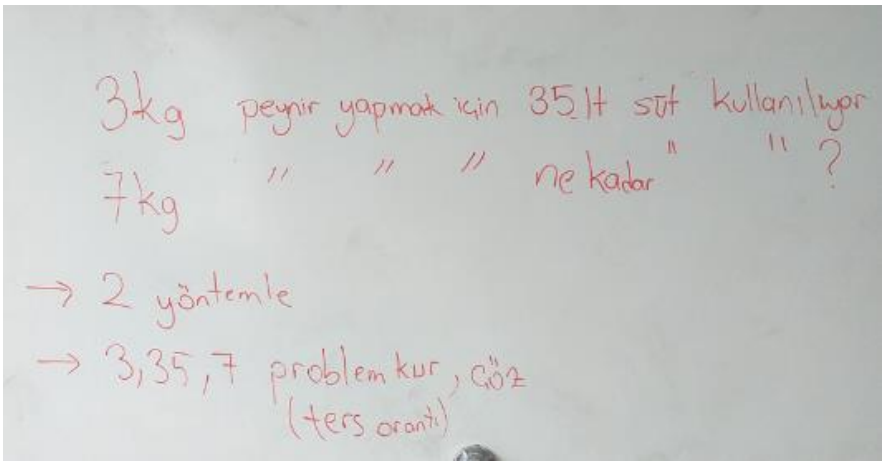




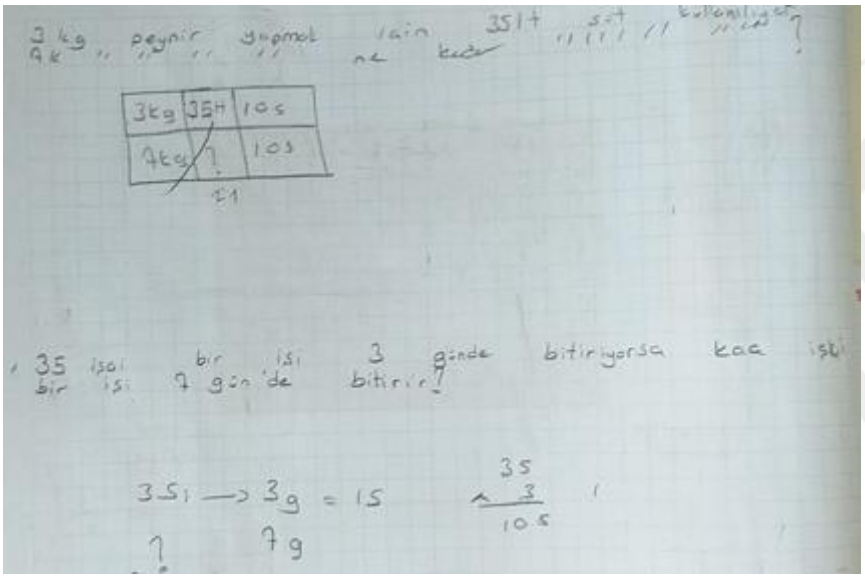


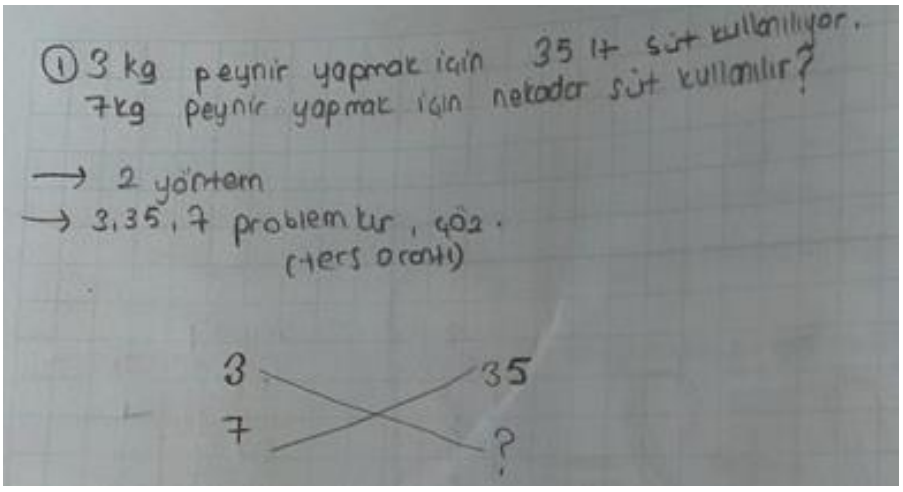


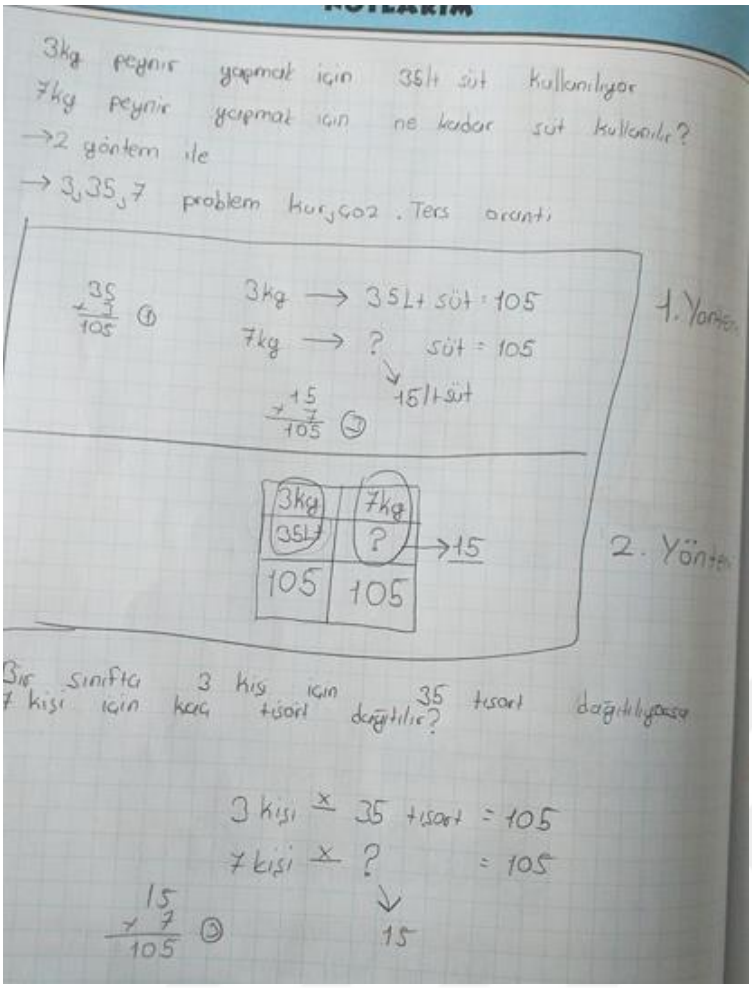
Soru 15: Problem Türü V



Öğrencilerin Cevapları:







3kg peynir yapmak için 35 lt süt kullanılıyor
7kg peynir yapmak için ne kadar süt kullanılır?
→2 yöntem ile
→ 3, 35, 7 problem kur, çöz. Ters orantı

1. Yönte

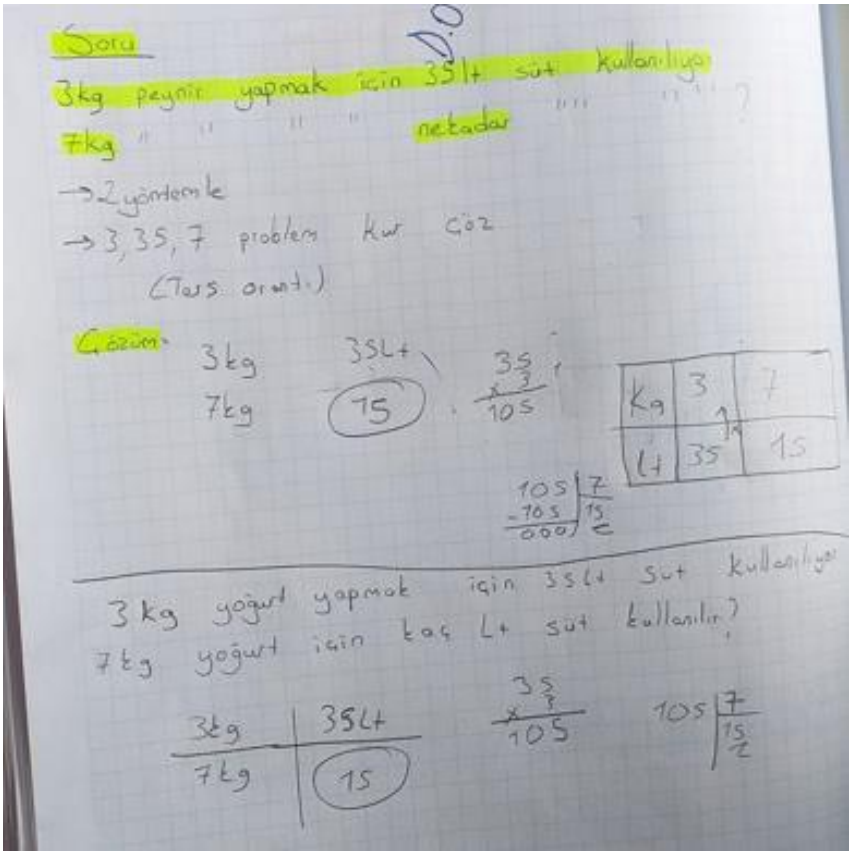
3kg → 35Lt süt = 105
7kg → ? süt = 105
15 lt süt

3kg	7kg
35Lt	? → 15
105	105

2. Yönte

Bir sınıfta 3 kişi için 35 tişört dağıtılıyorsa 7 kişi için kaç tişört dağıtılır?

3 kişi × 35 tişört = 105
7 kişi × ? = 105
? = 15



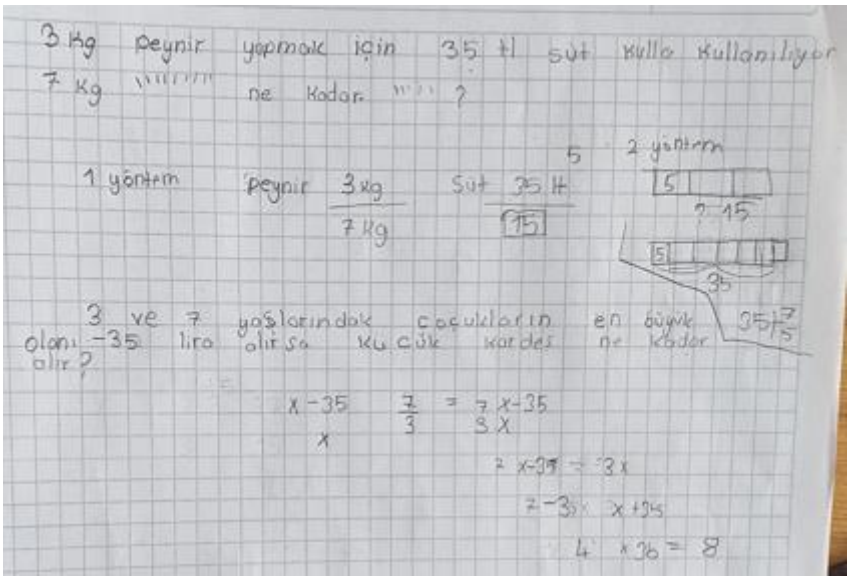
Soru
3kg peynir yapmak için 35 lt süt kullanılıyor
7kg " " " ne kadar
→2 yöntemle
→3, 35, 7 problem kur çöz
(Ters orantı)

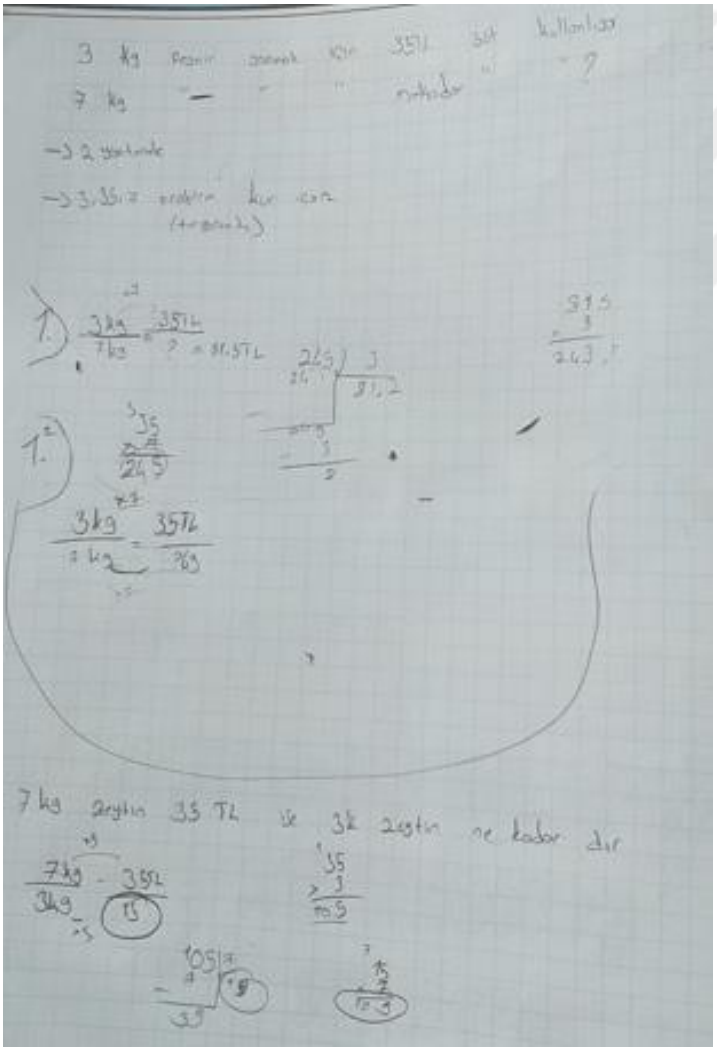
Çözüm
3kg — 35Lt
7kg — 15

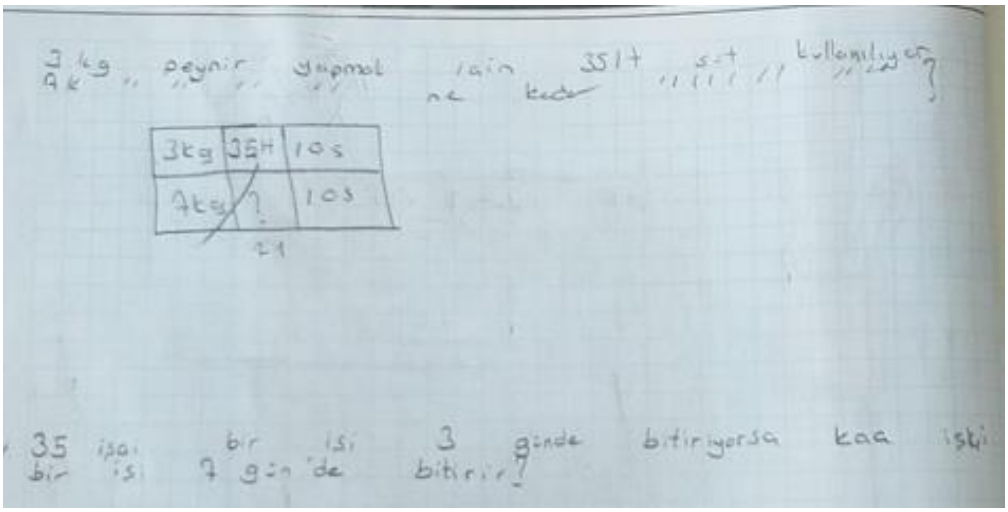
Kg	3	7
Lt	35	15

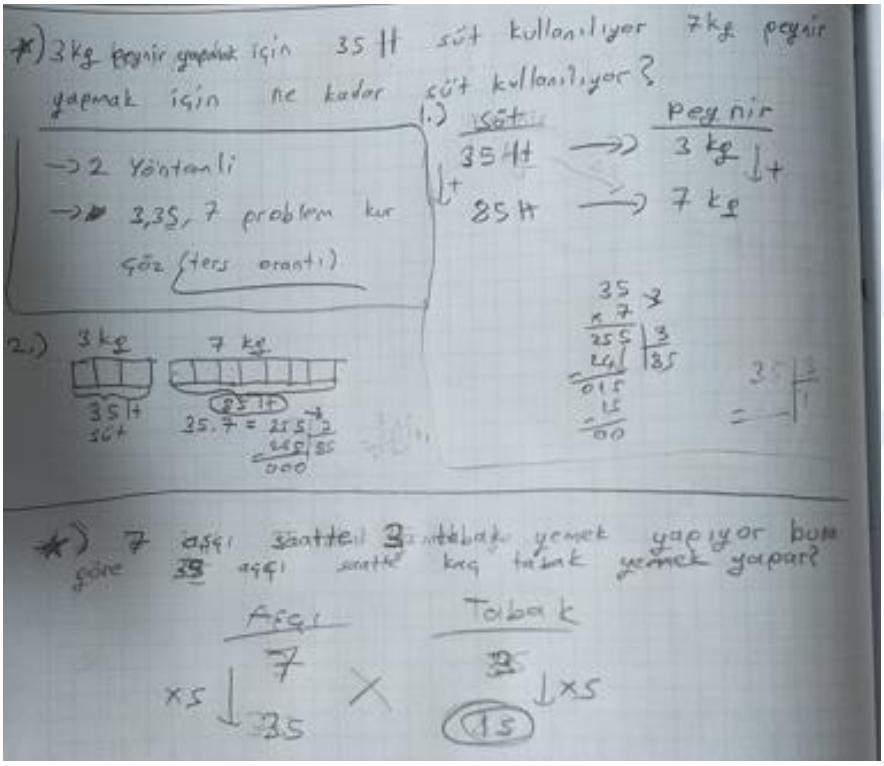
3 kg yoğurt yapmak için 35 Lt süt kullanılıyor
7 kg yoğurt için kaç Lt süt kullanılır?

3kg	35Lt
7kg	15


3 kg peynir yapmak için 35 tl süt kulla kullanılıyor
7 kg ne kadar ? ?
1 yöntem
peynir 3kg / 7kg
süt 35 tl
15
2 yöntem
5
? 15
35
3 ve 7 yaşlarındaki çocukların en büyük 35 7/5
olanı -35 lira alırsa küçük kardeş ne kadar alır?
x-35 / x
7/3 = 7x-35 / 3x
2x-35 = 3x
7-35 x+35
4 x 36 = 8


3 kg
7 kg
1.
3kg / 7kg = 35TL / ? = 81,5TL
245 / 24 / 31,2
1.
35 / 245
3kg / 7kg = 35TL / 15
7 kg zeytin 35 TL ise 3k zeytin ne kadar dır
7kg / 3kg = 35L / 15
105 / 35
35 / 3 / 105
15 / 3


3 kg peynir yapmak için 35 lt süt kullanılıyor ne kadar
3kg 35lt 10s
7kg ? 10s
bir işi 3 günde bitiriyorsa kaç işçi bir işi 7 günde bitirir?


3 kg peynir yapmak için 35 lt süt kullanılıyor 7kg peynir yapmak için ne kadar süt kullanılıyor?
→ 2 Yöntemli
→ 3,35,7 problem kur
Göz (ters orantı)
süt
35 lt → 3 kg peynir
85 lt → 7 kg
3 kg
7 kg
35 lt süt
85 lt
35.7 = 255 | 3
15 | 85
000
Aşçı
7
x5 ↓ 35
Tabak
3
↓x5
15

EK-F: Araştırma Etik Komisyonu Onay Bildirimi

Tarih: 02/11/2022
Sayı: E-35853172-300-00002486567

00002486567

T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Rektörlük

Sayı : E-35853172-300-00002486567 2.11.2022
Konu : Mine TURAN Hk. (Etik Komisyon İzni)

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 18.10.2022 tarihli ve E-51944218-300-00002465787 sayılı yazınız.

Enstitünüz Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Matematik Eğitimi tezli yüksek lisans programı öğrencisi **Mine TURAN**'ın **Doç. Dr. Elif SAYGI** danışmanlığında yürüttüğü "**Ortaokul Öğretmenlerinin Matematiksel Yaratıcılığı Destekleme Süreçlerinin İncelenmesi**" başlıklı tez çalışması Üniversitemiz Senatosu Etik Komisyonunun **25 Ekim 2022** tarihinde yapmış olduğu toplantıda incelenmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Vural GÖKMEN
Rektör Yardımcısı

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu: 4EDDD726-CB8E-4759-A07D-8E9D83B7FA39 Belge Doğrulama Adresi: https://www.turkiye.gov.tr/hu-ebys

Adres: Hacettepe Üniversitesi Rektörlük 06100 Sıhhiye-Ankara
E-posta:yazimd@hacettepe.edu.tr İnternet Adresi: www.hacettepe.edu.tr Elektronik Ağ: www.hacettepe.edu.tr
Telefon: 0 (312) 305 3001-3002 Faks:0 (312) 311 9992
Kep: hacettepeuniversitesi@hs01.kep.tr

Bilgi için: Duygu Didem İLERİ
Bilgisayar İşletmeni
Telefon: .

EK-G: Etik Beyanı

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında,

* tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
* görsel, işitsel ve yazılı bütün bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
* başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
* atıfta bulunduğum eserlerin bütününü kaynak olarak gösterdiğimi,
* kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
* bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

…..…/……/……

Mine TURAN

EK-H: Yüksek Lisans Tez Çalışması Orijinallik Raporu

11/07/2023

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Başkanlığına,

Tez Başlığı: Ortaokul Öğretmenlerinin Matematiksel Yaratıcılığı Destekleme Süreçlerinin İncelenmesi
Yukarıda başlığı verilen tez çalışmamın tamamı (kapak sayfası, özetler, ana bölümler, kaynakça) aşağıdaki filtreler kullanılarak **Turnitin** adlı intihal programı aracılığı ile kontrol edilmiştir. Kontrol sonucunda aşağıdaki veriler elde edilmiştir:

Rapor Tarihi	Sayfa Sayısı	Karakter Sayısı	Savunma Tarihi	Benzerlik Oranı	Gönderim Numarası
11/07 /2023	234	373867	16/06 /2023	%2	2078002217

Uygulanan filtreler:
1. Kaynaklar hariç
2. Alıntılar dâhil
3. 5 kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esaslarını inceledim ve çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan eder, gereğini saygılarımla arz ederim.

Ad Soyadı: Mine TURAN

Öğrenci No.: N21133553

İmza

Ana Bilim Dalı: Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

Programı: Matematik Eğitimi

Statüsü: ☒ Y.Lisans ☐ Doktora ☐ Bütünleşik Dr.

DANIŞMAN ONAYI

UYGUNDUR.

(Doç. Dr. Elif SAYGI)

EK-I: Thesis Originality Report

11/07/2023

HACETTEPE UNIVERSITY
Graduate School of Educational Sciences
To The Department of Mathematics and Science Education,

Thesis Title: The Examination of Middle School Teachers' Mathematical Creativity Development Processes

The whole thesis that includes the *title page, introduction, main chapters, conclusions and bibliography section* is checked by using **Turnitin** plagiarism detection software take into the consideration requested filtering options. According to the originality report obtained data are as below.

Time Submitted	Page Count	Character Count	Date of Thesis Defense	Similarity Index	Submission ID
11/07 /2023	234	373867	16/06 /2023	%2	2078002217

Filtering options applied:
1. Bibliography excluded
2. Quotes included
3. Match size up to 5 words excluded

I declare that I have carefully read Hacettepe University Graduate School of Educational Sciences Guidelines for Obtaining and Using Thesis Originality Reports; that according to the maximum similarity index values specified in the Guidelines, my thesis does not include any form of plagiarism; that in any future detection of possible infringement of the regulations I accept all legal responsibility; and that all the information I have provided is correct to the best of my knowledge.

I respectfully submit this for approval.

Name Lastname: Mine TURAN

Student No.: N21133553 Signature

Department: Mathematics and Science Education

Program: Mathematics Education

Status: ☒ Masters ☐ Ph.D. ☐ Integrated Ph.D.

ADVISOR APPROVAL

APPROVED
(Doç. Dr. Elif SAYGI)

EK-İ: Yayımlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kâğıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan **"Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına ilişkin Yönerge"** kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- o Enstitü/ Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. (1)
- o Enstitü/Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren … ay ertelenmiştir. (2)
- o Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. (3)

…… /…… /……

Mine TURAN

"Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge"

(1) Madde 6. 1. Lisansüstü tezle ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü Üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.

(2) Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç; imkânı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanın önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.

(3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü Üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.*

Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir

**Tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.*