
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Gazi
1926

ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN ÖĞRETİME AİT YARATICILIKLARININ İNCELENMESİ

Burcu Melis Öngün

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ARALIK, 2017

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren bir (1) ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı : Burcu Melis

Soyadı : ÖNGÜN

Bölümü : İlköğretim Matematik Öğretmenliği

İmza :

Teslim Tarihi : 25/12/2017

TEZİN

Türkçe Adı: Ortaokul matematik öğretmenlerinin öğretime ait yaratıcılıklarının incelenmesi

İngilizce Adı: Investigation of the middle school mathematics teachers' creativity in teaching

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazar Adı Soyadı: Burcu Melis ÖNGÜN

İmza:

JÜRİ ONAY SAYFASI

Burcu Melis ÖNGÜN tarafından hazırlanan "Ortaokul matematik öğretmenlerinin öğretime ait yaratıcılıklarının incelenmesi" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Ahmet ARIKAN

Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi .....

Başkan: Prof. Dr. Safure BULUT

Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, Orta Doğu Teknik Üniversitesi .....

Üye: Prof. Dr. Ziya ARGÜN

Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi .....

Tez Savunma Tarihi: 07/12/2017

Bu tezin İlköğretim Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Selma YEL

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü .....

TEŞEKKÜR

Öncelikle; yüksek lisans tez danışmanlığımı üstlenen, tez hazırlama sürecimde zor zamanlarda dahi özverili yaklaşımlarıyla yardımlarını esirgemeyen, değerli hocam Sayın Prof. Dr. Ahmet ARIKAN'a çok teşekkür ederim.

Yüksek lisans eğitimim boyunca her konuda desteklerini hissettiğim ve fikirlerini önemsediğim sevgili arkadaşlarım Elif KARATAĞ, Duygu GÖZÜTOK, İlknur BOZTEPE ve Gülbeyaz ÇELEBİ'ye çok teşekkür ederim.

3 yıldır öğretmenlik yaptığım Karabük/Eskipazar Şehit Cafer Demirhan İmam Hatip Ortaokulu idaresi ve öğretmenlerine yüksek lisans eğitimim boyunca verdikleri destek ve gösterdikleri anlayış için çok teşekkür ederim.

Ayrıca, sorular uzun ve yorucu olmasına rağmen ortaya koydukları performans için; tezin bel kemiğini oluşturan cevapların sahibi, araştırmaya katılan 91 ortaokul matematik öğretmeninin her birine ayrı ayrı çok teşekkür ederim. Öğretmenlere ulaşmamda bana yardımcı olan tüm tanıdıklarıma çok teşekkür ederim.

Eğitim yaşantım boyunca üzerimde emeği olan başta Sayın Eser ERDOĞAN ve Sayın Buket AK ÖZGÜN olmak üzere, tüm öğretmenlerime çok teşekkür ederim.

Son olarak; ömrüm boyunca bana her konuda var güçleriyle destek olan varlığımı borçlu olduğum canım anneme, canım babama ve biricik kız kardeşime çok teşekkür ederim.

ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN ÖĞRETİME AİT YARATICILIKLARININ İNCELENMESİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Burcu Melis Öngün

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Aralık 2017

ÖZ

Bu tez çalışmasında ortaokul matematik öğretmenlerinin pedagojik alan bilgilerini ne kadar yaratıcı kullanabildiklerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma yöntemi olarak nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırmacı tarafından oluşturulan beş açık uçlu soru; uygun örnekleme yöntemiyle seçilen, 2015 – 2016 eğitim öğretim yılında Türkiye'deki Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı özel ve devlet okullarında görev yapan 91 ortaokul matematik öğretmenine yöneltilmiştir. Öğretmenlerin ürettikleri cevaplar, yaratıcı düşünme düzeylerine göre (akıcılık, esneklik, özgünlük, zenginleştirme) incelenmiştir. Araştırma sonunda öğretmenlerin oluşturduğu çok sayıda özgün cevap ve fikir ortaya çıkmıştır. Araştırmanın sonuçlarına dayalı olarak, ortaokul matematik öğretmenlerine ve matematik eğitimi alanında araştırmalar yapan bilim insanlarına önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler : Matematik eğitimi, yaratıcılık, akıcılık, esneklik, özgünlük, zenginleştirme, pedagoji, öğretmen eğitimi.

Sayfa Adedi : 103

Danışman : Prof. Dr. Ahmet Arıkan

INVESTIGATION OF THE MIDDLE SCHOOL MATHEMATICS TEACHERS' CREATIVITY IN TEACHING

(M.S. Thesis)

Burcu Melis Öngün

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES

December 2017

ABSTRACT

In this thesis, it is aimed to evaluate Mathematic Teachers' capacity of how creative they can use their knowledge of pedagogical field. As a research method qualitative research method is used. Five open-ended questions –which were created by the researcher- were asked to 2015 - 2016 academic year 91 middle-school mathematics teachers who worked in private or public middle schools attached to Ministery of Education chosen through appropriate exemplification method. Answers given by teachers were assassed according to the levels of creative thinking (fluency, flexibility, originality, elaboration). In the end of the research, many original answers and ideas of teachers emerged. Depending on the results, suggestions were given to the middle school mathematics teachers and scientists who do researches on the field of mathematics education.

Key Words : Mathematics education, creativity, fluency, flexibility, originality, elaboration, pedagogy, teacher education.

Page Number : 103

Supervisor : Prof. Dr. Ahmet Arıkan

İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU ..... **i**

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI ..... **ii**

JÜRİ ONAY SAYFASI ..... **iii**

TEŞEKKÜR ..... **iv**

ÖZ ..... **v**

ABSTRACT ..... **vi**

İÇİNDEKİLER ..... **vii**

TABLOLAR LİSTESİ ..... **xii**

ŞEKİLLER LİSTESİ ..... **xiv**

BÖLÜM 1 ..... **1**

GİRİŞ **1**

1.1.Problem Durumu **2**

1.1.1. Problem Cümlesi **4**

1.2.Alt Problemler **4**

1.3. Araştırmanın Amacı **4**

1.4. Araştırmanın Önemi **5**

1.5. Araştırmanın Kapsam ve Sınırlılıkları **6**

1.6. Araştırmanın Sayıltıları 6

1.7. Tanımlar 6

BÖLÜM 2 8

KURAMSAL ÇERÇEVE 8

2.1. Yaratıcılık 8

2.1.1. Yaratıcı Düşünce 10

2.1.2. Yaratıcı Düşünme Becerileri (Boyutları) 10

2.1.3. Yaratıcı Birey 13

2.1.4. Öğretmenin ve Matematik Öğretmeninin Yaratıcılığı 15

2.1.5. Yaratıcılığın Ölçülmesi 17

2.2. Pedagojik İçerik Bilgisi 18

2.3. Pedagojik Yaratıcılık 19

2.4. İlgili Araştırmalar 20

2.4.1. Öğrencilerin Yaratıcılığı İle İlgili Araştırmalar 20

2.4.2. Öğretmenlerin Yaratıcılığı İle İlgili Araştırmalar 23

2.4.3. Pedagojik Yaratıcılık ile İlgili Araştırmalar 26

BÖLÜM 3 27

YÖNTEM 27

3.1. Araştırmanın Modeli 27

3.2. Araştırmanın Katılımcıları 27

3.3. Veri Toplama Aracı 28

3.3.1. Veri Toplama Aracının Hazırlanması 28

3.4. Verilerin Analizi 33

3.5. Çalışmanın Geçerlik ve Güvenirliği 35

BÖLÜM 4 36

BULGULAR ve YORUM 36

4.1. Öğretmenlerin Bir Problem Durumunun Çözümüne Yönelik Ürettikleri Cevaplar 37

4.1.1. Analoji Kategorisinde Üretilen Cevaplar 41

4.1.2. İroni Oluşturma Kategorisinde Üretilen Cevaplar 41

4.1.3. Materyal Kullanma Kategorisinde Üretilen Cevaplar 42

4.1.4. Modelle Gösterme Kategorisinde Üretilen Cevaplar 44

4.1.5. Soru - Cevap Yöntemi Kategorisinde Üretilen Cevaplar 44

4.1.6. Sözlü Anlatım Yöntemi Kategorisinde Üretilen Cevaplar 45

4.1.7. Öğretmenlerin Birinci Soruya Verdikleri Cevapların Akıcılık ve Esneklik Boyutları Açısından İncelenmesi 45

4.1.8. Uygulamaya Katılan Tüm Öğretmenlerin Birinci Soruya Ürettikleri Özgün Cevaplar 46

4.2. Öğretmenlerin Derste A4 Kâğıdının Kullanımına Yönelik Ürettikleri Cevaplar 48

4.2.1.Cebir Kategorisinde Üretilen Cevaplar 50

4.2.2.Dönüşüm Geometrisi Kategorisinde Üretilen Cevaplar 50

4.2.3.Düzlemsel Geometri Kategorisinde Üretilen Cevaplar 52

4.2.4.İstatistik ve Olasılık Kategorisinde Üretilen Cevaplar 54

4.2.5.Sayılar Kategorisinde Üretilen Cevaplar 55

4.2.6.Uzay Geometri Kategorisinde Üretilen Cevaplar 56

4.2.7. Öğretmenlerin İkinci Soruya Verdikleri Cevapların Akıcılık ve Esneklik Boyutları Açısından İncelenmesi 56

4.2.8.Uygulamaya Katılan Tüm Öğretmenlerin İkinci Soruya Ürettikleri Özgün Cevaplar 57

4.3.Öğretmenlerin Derste Birim Küplerin Kullanımına Yönelik Ürettikleri Cevaplar 58

4.3.1.Cebir Kategorisinde Üretilen Cevaplar 60

4.3.2.Dönüşüm Geometrisi Kategorisinde Üretilen Cevaplar.....62

4.3.3.Düzlemsel Geometri Kategorisinde Üretilen Cevaplar 63

4.3.4.İstatistik ve Olasılık Kategorisinde Üretilen Cevaplar.....63

4.3.5.Sayılar Kategorisinde Üretilen Cevaplar.....64

4.3.6.Uzay Geometri Kategorisinde Üretilen Cevaplar 65

4.3.7. Öğretmenlerin Üçüncü Soruya Verdikleri Cevapların Akıcılık ve Esneklik Boyutları Açısından İncelenmesi 68

4.3.8 Uygulamaya Katılan Tüm Öğretmenlerin Üçüncü Soruya Ürettikleri Özgün Cevaplar.....68

4.4.Öğretmenlerin Derslerinde Kullandıkları Yaratıcı Analojiler.....69

4.4.1.Düzlemsel Geometri Kategorisinde Üretilen Cevaplar 71

4.4.2.Sayılar Kategorisinde Üretilen Cevaplar.....73

4.4.3. Öğretmenlerin Dördüncü Soruya Verdikleri Cevapların Akıcılık ve Esneklik Boyutları Açısından İncelenmesi.....76

4.4.4. Uygulamaya Katılan Tüm Öğretmenlerin Dördüncü Soruya Ürettikleri Özgün Cevaplar.....77

4.5. Verilen Materyallerle Öğretmenlerin Oluşturdukları Ders Planları ve Oluşturulan Ders Planlarının Zenginleştirme Boyutu Açısından İncelenmesi 83

4.5.1. $Ö_1$'in Beşinci Soruya Ürettiği Çözüm.....83

4.5.2. $Ö_2$'nin Beşinci Soruya Ürettiği Çözüm.....84

4.5.3. $Ö_3$'ün Beşinci Soruya Ürettiği Çözüm.....85

4.5.4. $Ö_4$'ün Beşinci Soruya Ürettiği Çözüm.....86

4.5.5. $Ö_5$'in Beşinci Soruya Ürettiği Çözüm.....87

4.5.6. Öğretmenlerin Beşinci Soruya Verdikleri Cevapların Zenginleştirme Boyutu Açısından İncelenmesi 88

BÖLÜM 5.....90

SONUÇ VE TARTIŞMA.....90

5.1. Sonuçlar 90

5.1.1. Birinci Soruya Verilen Cevaplar İle İlgili Ortaya Çıkan Sonuçlar 91

5.1.2. İkinci Soruya Verilen Cevaplar İle İlgili Ortaya Çıkan Sonuçlar 91

5.1.3. Üçüncü Soruya Verilen Cevaplar İle İlgili Ortaya Çıkan Sonuçlar 92

5.1.4. Dördüncü Soruya Verilen Cevaplar İle İlgili Ortaya Çıkan Sonuçlar.....92

5.1.5. Cevapları Ayrıntılı İncelenen Beş Öğretmenin İlk Dört Soruya Verdikleri Cevaplar İle İlgili Genel Sonuçlar.....93

5.1.6. Beşinci Soruya Verilen Cevaplar İle İlgili Ortaya Çıkan Sonuçlar 93

5.2. Yorumlar ve Tartışma 94

5.3. Öneriler 96

KAYNAKLAR.....99

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1.*Soruların İlk Halinin Yaratıcılık Düzeylerine Göre Dağılımları*……..29

Tablo 2.*Oluşturulan Sorular ve Yaratıcılık Boyutları*……..….31

Tablo 3.*Soruların Son Halinin Yaratıcılığın Boyutlarına Göre Dağılımları*……..33

Tablo 4.*Uygulamaya Katılan Tüm Öğretmenlerin Birinci Soruya Ürettikleri Cevapların Kategorileri*……39

Tablo 5.*Cevapları Ayrıntılı İncelenen Beş Öğretmenin Birinci Soruya Ürettikleri Cevapların Kategorileri*……39

Tablo 6.*Öğretmenlerin Birinci Soruya Ürettikleri Farklı Kategori ve Farklı Cevap Sayısı* 46

Tablo 7.*Cevapları Ayrıntılı İncelenen Beş Öğretmenin İkinci Soruya Ürettikleri Cevapların Kategorileri*……49

Tablo 8. Uygulamaya Katılan Tüm Öğretmenlerin İkinci Soruya Ürettikleri Cevap Sayısı ve Kategoriler……...49

Tablo 9. *Öğretmenlerin İkinci Soruya Ürettikleri Farklı Kategori ve Farklı Cevap Sayısı* 57

Tablo 10. *Uygulamaya Katılan Tüm Öğretmenlerin Üçüncü Soruya Ürettikleri Çözümler* 60

Tablo 11. *Cevapları Ayrıntılı İncelenen Beş Öğretmenin Üçüncü Soruya Ürettikleri Cevapların Kategorileri*……60

Tablo 12. *Öğretmenlerin Üçüncü Soruya Ürettikleri Farklı Kategori ve Farklı Cevap Sayısı*…… 68

Tablo 13.*Uygulamaya Katılan Tüm Öğretmenlerin Dördüncü Soruya Ürettikleri Çözümler* 70

Tablo 14. *Beş öğretmenin PYA'daki Dördüncü Soruya Ürettikleri Cevapların Kategoriler* 70

Tablo 15. *Öğretmenlerin Dördüncü Soruya Ürettikleri Farklı Kategori ve Farklı Cevap Sayısı* 77

Tablo 16.*Öğretmenlerin Beşinci Soruda Kullandıkları Materyaller* ……..…..89

Tablo 17. *Öğretmenlerin Beşinci Soruda Kullandıkları Yöntemler*…….……...89

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Yaratıcı etkinlikler. 9
Şekil 2. Yaratıcı düşünme becerileri. 11
Şekil 3. Öğretmenlere yöneltilen birinci soru. 37
Şekil 4. Öğretmenlerin bir problem durumunun çözümüne yönelik ürettikleri cevapların eksensel kodlaması.....40
Şekil 5. Öğretmenlere yöneltilen ikinci soru. 48
Şekil 6. Öğretmenlerin derste A4 kâğıdının kullanımına yönelik ürettikleri cevapların eksensel kodlaması.....51
Şekil 7. Öğretmenlere yöneltilen üçüncü soru. 58
Şekil 8. Öğretmenlerin derste birim küplerin kullanımına yönelik ürettikleri cevapların eksensel kodlaması.....61
Şekil 9. Öğretmenlere yöneltilen dördüncü soru.....69
Şekil 10. Öğretmenlerin derslerinde kullandıkları analojilerin eksensel kodlaması. 72
Şekil 11. Öğretmenlere yöneltilen beşinci soru.....83

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Günümüzde Matematik tüm bilimlerle ilişkili olan, yaşamın içinde varlığını göstermek isteyen her bireyin bir ucundan tutması gereken evrensel bir dildir. Gelişim çağından itibaren herkese diğer bilimlerle ilişkilendirerek matematik eğitimi vermek, düşünen bireylere sahip bir toplum için gereklidir. Albert Einstein, "Eğitim, insanın okulda öğrendiği her şeyi unuttuğunda artakalandır." demiştir. Bu sözden yola çıkarak Matematik eğitimi, teknolojik gelişmelerde kullanılmasının yanı sıra sadece bedenen değil zihnen de gelişim çağında olan çocukların ufuklarının açılması, farkındalık sahibi olabilmeleri, hayatı sorgulayabilmeleri, farklı bakış açıları geliştirebilmeleri, problem çözebilmeleri, doğru karar alabilmeleri gibi birçok karakteristik özelliğin gelişimi için önemlidir.

Toplumların ilerlemesinde ve nitelikli çalışmaların ortaya çıkmasında yaratıcı düşüncelerin ve çalışmaların önemli bir rolü vardır. 1739 sayılı Milli Eğitim Temel Kanunu'nda; Türk Milli Eğitiminin genel amaçları arasında yer alan yapıcı, yaratıcı ve verimli kişiler yetiştirmek amacı "… hür ve bilimsel düşünme gücüne, geniş bir dünya görüşüne sahip, insan haklarına saygılı, kişilik ve teşebbüse değer veren, topluma karşı sorumluluk duyan; yapıcı, yaratıcı ve verimli kişiler olarak yetiştirmek …" şeklinde ifade edilmektedir. Bu amaç matematik eğitimi çerçevesinde yapılan çalışmalar için de geçerlidir. Pedagojik yaratıcılığı yüksek olan öğretmenler öğretim sürecine daha nitelikli çalışmalar ile katkı sağlamaktadırlar. Nitelikli bir matematik eğitimi için iyi yetişmiş öğretmenlerin rehberliğine ihtiyaç duyulmaktadır.

Matematik bilgisi iyi olmasına rağmen birçok matematik öğretmeninin matematik öğretiminde zorlandığı görülmektedir. Bununla birlikte öğrencilerin karşısına ihtiyaçlarına

göre belirlenmiş orijinal pedagojik yöntemlerle çıkan, beklenmedik durumlara baş ederek akıcı bir öğretim sürecini başarıyla yürütebilen öğretmenlerle de karşılaşılmaktadır. Esnek ve orijinal düşünme yetisine sahip bu öğretmenler öğrencilerine daha yaratıcı olma ve esnek düşünebilme noktasında da iyi rehberlik yapabilmektedirler.

Matematik alan bilgisi ve matematik pedagojik alan bilgisi bir öğretmenin matematiği öğretebilmek için ihtiyaç duyduğu önemli bilgiler arasındadır (Uçar, 2011). Bununla beraber pedagojik yaratıcılığı yüksek olan öğretmenler öğretim sürecine daha nitelikli çalışmalar ile katkı sağlamaktadırlar.

Literatürdeki çalışmalar çoğunlukla öğrencilerin yaratıcılığının geliştirilmesine odaklanmış, öğretmenlerin yaratıcılığının geliştirilmesi öğrencilerin yaratıcılığının geliştirilmesine katkısı açısından değerlendirilmiştir (Erdoğdu, 2006; Işık, 2013; Yıldırım, 2006). Literatürde öğretmenlerin pedagojik açıdan ne kadar yaratıcı olduğu ve bu yaratıcılığın nasıl geliştirilebileceği ile ilgili bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışma ile, ortaokul matematik öğretmenlerinin pedagojik alan bilgilerini ne kadar yaratıcı bir şekilde kullanabildiklerinin araştırılması amaçlanmaktadır.

Bu bölümde problem durumu, problem ve alt problemler, araştırmanın amacı ve önemi, araştırmanın varsayımları, sınırlılıkları ve tanımlar kısmı yer almaktadır.

1.1. Problem Durumu

Hayatın her alanında toplumu ve kişileri daha iyiye ve güzele yönlendirebilmek için eğitim sisteminin öncü olması gerekmektedir. Bu sebeple toplum menfaatini gerçekleştirn alanlarda eğitim sisteminin liderlik görevini üstlenmesi gerekir. Eğitim sisteminin diğer alanlardan daha geride kalması büyük sorunlara yol açar. Toplumun gelişmesi, ilerlemesi ve değişmesi düşünen akıllara, iyi fikirlere ve bu fikirleri uygulamaya koyan işçi kesimine dayanmaktadır. Yapılan yaratıcı çalışmalar ülkeyi ileriye götürür (Rıza, 2001, s. 68).

Günümüzde, eğitim sistemlerine yapılan en büyük eleştirilerden biri yaratıcılıktan yoksun oluşudur. Yaratıcılıktan yoksun olan bir eğitim sistemi, merkeziyetçi, tek tip ders kitabı anlayışına sahip ve ezbere dayalı öğretimi benimseyen bir sistemdir (Ataman, 1993, s. 107). Yaratıcılık, son yıllarda dikkat çeken konular arasındadır. Okulların yaratıcılığı öldürdüğüyle ile ilgili olarak eleştiriler artmıştır. Bununla birlikte okullarda yaratıcılığın geliştirilmesiyle ilgili çalışmalar hız kazanmıştır (Açıkgöz, 2005, s.50).

Etkili matematik öğretimi gerçekleştirebilmek birçok unsurun bir araya gelmesiyle mümkün olur. Ancak etkili öğretimi sağlamada en önemli rol öğretmenlerindir (Arslan Kılcan, 2006, s.6). İyi bir öğretmenin yeterlilikleri göz önüne alındığında sahip olduğu alan bilgisi ön plana çıkan özellikleri arasındadır. Ancak etkili bir öğretim için güçlü bir alan bilgisi tek başına yeterli değildir. Öğretmen alanıyla ilgili bildiklerinin yanı sıra neyi, nasıl öğreteceğini de bilmelidir (Shulman, 1986).

Olkun ve Bulut (2008) danışmanlığında hazırlanan Matematik Öğretmeni Özel Alan Yeterlikleri kitabında öğretmenler için 6 yeterlik alanı şu şekilde ifade edilmiştir:

1. Matematik öğretim durumlarını planlama ve düzenleme
2. Matematik dersi öğrenme alanlarına ilişkin yeterlikler
3. Matematik dersi becerilerini geliştirme
4. Matematik öğretiminin izlenmesi, değerlendirilmesi ve geliştirilmesi
5. Okul, aile ve toplumla iş birliği yapma
6. Mesleki gelişim sağlama

Matematik alanına ait ifade edilen yeterliklere sahip bir öğretmenin okul ortamlarında farklı bireysel özelliklere sahip öğrenciler karşısında başarılı olması ve beklenmeyen sorunlara çözüm üretebilmesi için gerektiğinde çok farklı, özgün yöntemler kullanabilmeli ve bu yöntemleri akıcı bir şekilde uygulayabilmelidir. Öğretmenlerin çok farklı ve kompleks karakterlere sahip öğrenciler karşısında özgün yöntemler kullanabilmeleri ve bu yöntemleri akıcı ve etkili bir şekilde uygulayabilmeleri pedagojik olarak yaratıcı olmalarıyla mümkündür. Bunun dışında yaratıcı bireylerin yetiştirilmesi açısından da öğretmenlerin yaratıcı olmayı öğrenmeleri gerekmektedir. Yaratıcı olma yöntemlerini bilme dışında öğretmenlerini yaratıcılığı engelleyen ve harekete geçiren sebepleri de bilmeleri gerekir (Torrance, 1987).

Eğitim sürecinin yaratıcı organizasyonu, yaratıcı sürecin kendi kendine yönetimini, öğrencilerin psikolojik ve entelektüel bağımsızlığını oluşturmasını, farklı bilgi türlerini işleme becerilerini geliştirmesini öngörür. Öğretmenin kişiliği öğrencilerin yaratıcı potansiyelinin geliştirilmesinde önemli bir rol oynar. Yalnızca yaratıcı bir insan mesleki pedagojik yaratıcılığa sahip olur (Gorshunova, Medvedev ve Razdorskaya, 2014).

Yaratıcı öğretmenler yaratıcı bireyler yetiştirmekte etkili bir rol oynadığı gibi etkili bir öğretim sağlanması açısından da önemlidir. Sonuç olarak, kaliteli bir öğretim ve yapıcı, yaratıcı öğrenciler için pedagojik alan bilgisi bakımından donanımlı öğretmenlerin

pedagojik alan bilgilerini yaratıcı bir şekilde öğretime dönüştürebilmesi gerekmektedir. Bu araştırmada ortaokul matematik öğretmenlerinin pedagojik alan bilgilerini ne ölçüde yaratıcı kullanabildikleri incelenecek ve ortaokul matematik derslerinde öğretmenlerin hangi yaratıcı yöntemleri kullandıkları araştırılacaktır.

1.1.1. Problem Cümlesi

Bu araştırmanın problemi, aşağıda belirtilmiştir:

Ortaokul matematik öğretmenlerinin öğretime ait yaratıcılıkları nasıldır ve derslerinde hangi yaratıcı yaklaşımları kullanmaktadırlar?

1.2. Alt Problemler

Bu araştırmanın alt problemleri şunlardır:

1. Ortaokul matematik öğretmenleri pedagojik bilgilerini yaratıcılığın düzeylerine göre (akıcılık, esneklik, özgünlük, zenginleştirme) nasıl kullanabilmektedirler?
2. Ortaokul matematik öğretmenleri bir problem durumuyla karşılaştıklarında pedagojik bilgilerini kullanarak ürettikleri çözüm önerilerini farklı kategorilere göre nasıl geliştirebilirler?
3. Ortaokul matematik öğretmenleri A4 kâğıdı ve birim küpleri hangi konularda hangi yaratıcı yaklaşımlarla kullanabilirler?
4. Ortaokul matematik öğretmenleri pedagojik yaratıcılıklarını kullanarak derslerinde hangi yaratıcı analojileri kullanmaktadırlar?

1.3. Araştırmanın Amacı

Eğitim geniş kapsamlı bir kavramdır. Bu nedenle eğitim öğretimden daha ziyade yaratıcılık için önemlidir (Rıza, 2001, s.60). Eğitim ile önceki kuşakların yaptıklarını yineleyen değil yeni ürünler ortaya koyabilen, bildiklerini kullanarak kendisini ve topluma daha ileriye taşıyabilen bireyler yetiştirmek amaçlanır. Yaratıcı bireyler düşünen, sorgulayan ve üreten insanlardır. Yaratıcı bireylerin yetişmesi yaratıcı bir öğretimle mümkün olabilir. Eğitimin amacıyla doğrudan bağlantılı olan yaratıcı bir öğretim ve

yaratıcı bir öğretimi gerçekleştirecek yaratıcı öğretmenler bu araştırmanın temelini oluşturmaktadır.

Bu araştırmada, daha yaratıcı olan ortaokul matematik öğretmenlerinin pedagojik olarak nasıl hareket ettikleri, öğretim bilgisinden farklı olarak beklenmedik durumlarda nelere başvurdukları, bir konuyu özgün bir şekilde anlatabilmek için hangi yöntemlere başvurduklarının incelenmesi amaçlanmaktadır. Daha genel olarak; ortaokul matematik öğretmenlerinin pedagojik alan bilgilerini ne kadar yaratıcı kullanabildiklerinin incelenmesi bu araştırmanın amacıdır.

1.4. Araştırmanın Önemi

Yaratıcılık eğitimin kapsamı içinde olan önemli bir potansiyeldir. Bu potansiyel eğitimin amaçlarının merkezinde yer almalıdır. Aksi takdirde bireyin ve toplumun geleceği için gerekli olan önemli bir potansiyel israf olacaktır (Rıza, 2001, s.57).

Yaratıcılık, bireyin ve toplumun başarılı olma şansını, kendini sürekli olarak yenileme ve değişim yapma yeteneğini yükseltir. Yaratıcılığı teşvik edip yönetmek için yöneticilerin yaratıcılık sürecinin nasıl işlediğiyle ilgili bilgi ve fikir sahibi olmaları, yaratıcılığın beslenip gelişebileceği bir ortamın nasıl oluşturulabileceğini bilmeleri gerekir (Şimşek, Akgemici ve Çelik, 2007, s. 294). Öğretim ortamının sınıf içindeki yöneticileri öğretmenlerdir. Dolayısıyla öğretmenlerin yaratıcılığı bilip uygulamaları gerekir. Birçok araştırmacı da yaratıcı bir öğrencinin ancak yaratıcı bir öğretmen tarafından yetiştirilebileceğini söylemiştir (Gorshunova vd., 2014; Gürgen ve Bilen, 2005; İnam, 1993; Töremen, 2003).

Her öğretim ortamının farklılıkları ve her öğrencinin bireysel özellikleri göz önüne alındığında kullanılacak öğretim yöntem ve tekniği, geleneksel öğretim yöntemlerinin dışına çıkarak ihtiyaçlar doğrultusunda oluşturulmalı ve uygulanmalıdır. Bunu gerçekleştirebilmek için bir öğretmenin sağlam bir pedagojik içerik bilgisine sahip olmasının yanı sıra mevcut şartlara uyum sağlayabilmek için bu bilgiyi yaratıcı olarak uygulayabilmesi de gerekir. Daha etkili bir öğretim için yaratıcı bir öğretmenin uygulayacağı pedagojik olarak yaratıcı bir öğretim her açıdan daha yararlı olacaktır.

Tüm bu sebeplerden yaratıcı bir öğretmen ve pedagojik alan bilgisini yaratıcı bir şekilde kullanabilen bir öğretmen, yaratıcı öğrenciler ve etkili bir öğretim için gereklidir.

1.5. Araştırmanın Kapsam ve Sınırlılıkları

Bu araştırmaya farklı demografik özelliklere sahip 2015 – 2016 eğitim öğretim yılında Türkiye'deki Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı özel ve devlet okullarında görev yapan 91 ortaokul matematik öğretmeni katılmıştır. Araştırmada herhangi bir sınırlılığımız yoktur.

1.6. Araştırmanın Sayıltıları

1. Araştırmaya katılan öğretmenler ortaokul matematik öğretmenlerini temsil etmektedir.

2. Araştırmaya katılan öğretmenler kendilerine yöneltilen sorulara olabildiğince iyi şekilde performanslarını göstererek cevap vermişlerdir.

3.Öğretmenlere yöneltilen soruların öğretmenlerin yaratıcı düşünme becerisini ortaya çıkaracak niteliktedir ve sorular hazırlanırken alınan uzman görüşleri yeterlidir.

4. Verilerin analizinde izlenen yöntem öğretmenlerin yaratıcı düşünme becerilerine göre öğretimde yaratıcılıklarını incelemek için uygundur.

5. Verilerin analizinde öğretmenlerin sorulara ürettikleri cevaplar en doğru şekilde kategorilendirilmiştir.

1.7. Tanımlar

Bu araştırmada kullanılacak olan terimler aşağıda tanımlanmıştır.

Yaratıcılık: Sorunlara, bozukluklara, bilgi eksikliğine, kayıp ögelere, uyumsuzluğa karşı duyarlı olma, güçlüğü tanımlama, çözüm arama, kestirmelerde bulunma ya da eksikliklere ilişkin denenceler geliştirme, bu denenceleri değiştirme ya da yeniden sınama, daha sonra da sonucu ortaya koymaktır (Torrance, 1974).

Akıcılık: Yapılan görevle ilgili mümkün olduğu kadar çok fikir üretmektir (Torrance, 1979).

Esneklik: Üretilen düşünce, çözüm veya alternatiflerin farklı tür ve sınıflara ait olmasıdır (Vidal, 2004).

Özgünlük (Orijinallik): İstatistiksel olarak nadir bulunan, olağanüstü veya benzersiz fikir yaratma becerisidir (Torrance ve Ball, 1984).

Zenginleştirme (Özen Gösterme): Düşünceleri detaylandırarak geliştirme yeteneğidir (Goff ve Torrance, 2001).

Pedagojik Bilgi: Öğretmenin "ne" öğrettiğinin değil "nasıl" öğrettiğinin bilgisidir (Cavin, 2007).

Pedagojik Alan Bilgisi: Bir alanda devamlı olarak öğretilen konular için, fikirlerin en kullanışlı gösterimi, en etkili benzetmeler, örnekler ve açıklamalar – daha öz bir ifadeyle konuyu başkalarının anlaması için en kullanışlı şekillerde gösterebilme ve açıklayabilme bilgisidir (Shulman, 1986).

Yaratıcı Öğretim: Öğrenmeyi daha ilginç ve etkili yapmak için iyi planlanmış, hayal gücü yüksek, yaratıcı yaklaşımlar kullanmaktır (Ulusal Danışma Komitesi Yaratıcı ve Kültürel Eğitim Raporu, 1999).

BÖLÜM 2

KURAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Yaratıcılık

Yaratıcılık günümüzde üzerinde pek çok araştırma yapılan ve önemi gün geçtikçe artan konular arasındadır. Yaratıcılıkla ilgili birçok tanım vardır, fakat herkesin kabul ettiği tek bir tanıma ulaşmak zordur. Yaratıcılık sürecini incelemek, potansiyelini belirlemek veya yaratıcılığın geliştirilmesi için yöntemler geliştirmeye ilişkin yapılan araştırmaların çoğunda yaratıcılığı tanımlama önemli bir problem olmuştur. Sonuçta yaratıcılık, birçok değişik açıdan tanımlanmıştır (Callahan, 1978, s.1).

Uzun yıllar yaratıcılık ile ilgili önemli çalışmalar yapan Torrance (1974)'ın yaratıcılık tanımı giriş bölümüne tanımlar başlığı altında verilmiştir.

Aslan (2001) yaratıcılığı "Yeni ve özgün, beceriye dayalı bir ürün olarak ortaya çıkmış veya henüz ürüne dönüşmemiş, kendine özgü problem çözme süreçlerini içeren, kişinin zeka unsurlarını özgün üretime dönük olarak kullandığı bilişsel bir yetenektir." şeklinde tanımlamaktadır.

Wakefield (1992)'e göre yaratıcılık; bireyin kendi düşüncesi ve yetenekleri ile problemin tanımlanmasını ve çözülmesini gerektiren herhangi bir durum için anlamlı cevaplar ortaya koyabilmesidir.

San (1979)'a göre yaratıcılık; her bireyde var olan ve insan yaşamının her bölümünde bulunabilen bir yeti, günlük yaşamdan bilimsel çalışmalara kadar uzanan geniş bir alanı içine alan süreçler bütünü, bir tutum ve davranış biçimidir.

Sylvan (1997)'a göre yaratıcılık; hiç kimsenin görmediklerini görme, hiç kimsenin

duymadıklarını duyma, hiç kimsenin düşünmediklerini düşünme, hiç kimsenin yapmaya cesaret edemediklerini yapmaktır. (Slyvan'dan aktaran Üstündağ, 2003, s.2)

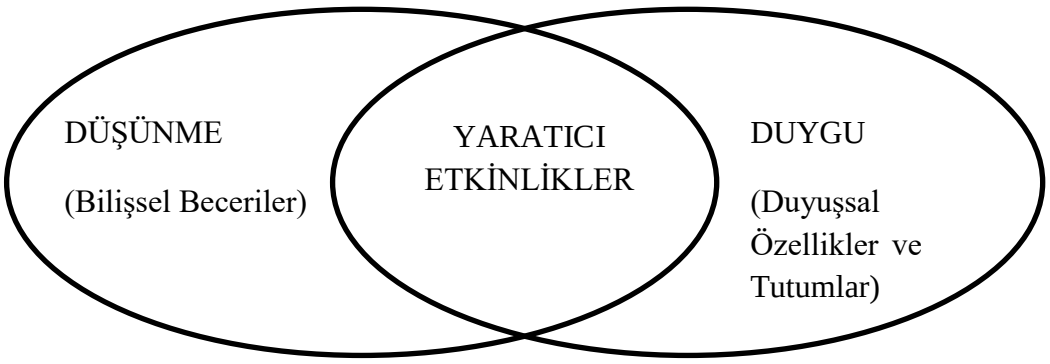
Vernon (1989)'a göre yaratıcılık, insanin sosyal, manevi, estetik, bilimsel ve teknolojik değeri olduğu kabul edilen yeni fikirleri, görüşleri, buluşları veya artistik objeleri üretme kapasitesidir.

Yıldırım (1998) ise yaratıcılığı "Gözlem, bilgi, deneyim veya düşüncelerimizi yeni düşünce veya kavramlar üretecek şekilde ilişkilendirmektir" şeklinde tanımlamıştır.

Genel olarak yaratıcılık, düşleme ile düşünmenin birleştirmek,, bilgideki problemleri hissetmek, hipotezleri oluşturmak ve sınamak, bilinmeyene başarılı bir adım atmak, yeni yollara gitmek, oluşmuş kalıpları yıkmak, yaşantıları açık tutmaktır (Rıza, 2001, s.17).

Yapılan tanımlara bakıldığında hemen hemen hepsinde "yeni" veya "yenilik" gibi kavramların kullanıldığı görülecektir. O halde yaratıcılık, bilinenin, alışılmış ve kalıplaşmış olandan farklı bir davranış biçimi, düşünme süreci veya yeni bir ürün ortaya koyma yeteneğidir. Yeni bir ürün daha önce tahmin edilememiş, tamamen özgün, kişinin kendi ürettiklerinden başka insanların ürettiklerinden farklı ve birçok insan üzerinde şaşırtıcı etki bırakan özelliklere sahiptir (Lubart, 1994).

Fisher (1995) pratikte yaratıcı etkinliklerin bilişsel becerilerle duyuşsal özellikler ve tutumların bir araya gelmesiyle oluşturulabileceğini söylemiştir. Duyuşsal özellikler, bireyi merak ettirmeye, risk almaya, karmaşık fikirleri düşünmeye ve hayal gücünü kullanmaya teşvik edecektir. Bilişsel beceriler ise bireyin fikirler üretmesini, fikirleri uygulamaya koyabilmesini sağlayacaktır (Fisher, 1995, s.35).



Şekil 1. Yaratıcı etkinlikler (Fisher, 1995). *https://books.google.com.tr/books* sayfasından erişilmiştir.

Yaratıcılık tüm bilişsel, duyuşsal ve devinişsel etkinliklerde yeni bir söylemi, davranışı, tutumu, beceriyi, ürünü veya yaşam felsefesini göze almayı gerektirir. Göze almak karşılaşılabilecek tüm güçlükleri önceden kabullenmeyi içerir. Bu kabullenme durumu herkes için, her yaşta ve her sosyo-ekonomik kültürel düzeyde yüreklilik, kararlılık ve mücadele etmeyi gerektirir. Bu kadar özelliği içinde bulunduran bir kavram olan yaratıcılığın tanımının yapılması bu yüzden kolay değildir (Üstündağ, 2000, s.5).

2.1.1. Yaratıcı Düşünce

Yaratıcı düşüncenin de yaratıcılıkta olduğu gibi birçok kez tanımı yapılmıştır. Bu tanımlardan bazıları aşağıda verilmiştir.

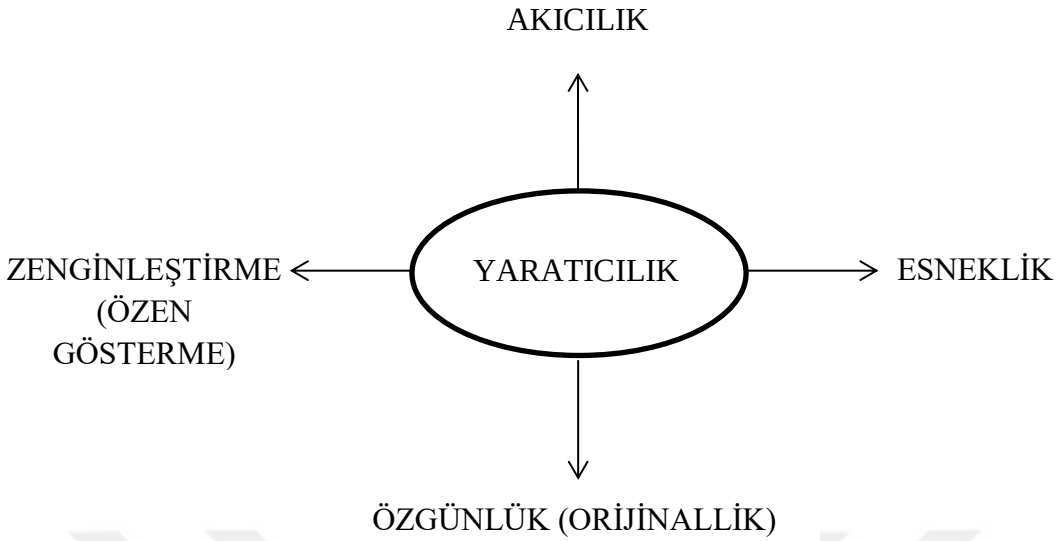
Feldhusen (1995) yaratıcı düşünceyi, yeni ve kullanışlı olarak görülen yeni bir ürünle sonuçlanabilen bilişsel bir etkinlik olarak tanımlamıştır. Fisher (1995)'a göre yaratıcı düşünce, dünyada bazı yollarla uygulanan düşüncelerin genelleştirilmesinin bir yoludur (Fisher, 1995, s.24). Özcan (2000)'a göre ise yaratıcı düşünce, bilinenleri ve önceki tecrübeleri dönüşüme uğratarak yeni düşünceler üretmedir (Özcan, 2000, s.61).

Yaratıcı düşünce gözlem ve deneyden elde edilen bilgileri düzenleyerek uygulamaya hazır hale getirir. Düzensiz, karmaşık görünen bilgi bilgi ve olguları düzenler. Düşünülmüş ve düşünülenler üzerinden düşünülerek kendi içinde değişim ve gelişimini bilinçli olarak takip eder. Düşünce, kendinden önceki düşüncelerin özelliklerini taşır ve aynı zamanda kendinden sonraki düşüncelere ışık tutar. Bu bakımdan Özcan (2000) yaratıcı düşünceyi kendi ışığını kendisi üreten bir yıldıza benzetmiştir (Özcan, 2000, s.59).

Yaratıcılık ve yaratıcı düşünme aynı anlama gelmemesine rağmen birbiri yerine kullanılabilen iki kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. Oysa yaratıcı düşünme daha çok zihinsel etkinlikleri, yaratıcılık ise hem zihinsel hem de performansa dayalı etkinlikleri kapsamaktadır (Demirel, 2015, s.168).

2.1.2. Yaratıcı Düşünme Becerileri (Boyutları)

Araştırmacılar, akıcılık, esneklik, özgünlük ve zenginleştirme olmak üzere dört farklı yaratıcı düşünme becerisinin olduğunu belirtmişlerdir (Fisher, 1995, s.35). Bu başlık altında bu beceriler ayrı ayrı incelenecektir.



Şekil 2. Yaratıcı düşünme becerileri.

2.1.2.1.Akıcılık

Akıcılık, belli bir süre içinde çok sayıda kabul edilebilecek düşünce, çözüm veya alternatifler üretmektir. Başkalarından daha üretken olmaktır. Akıcı düşünen kişi hızlı bir şekilde çok sayıda çözüm ve alternatifi ortaya koyabilir. Çok fazla düşünce, çözüm ve alternatif yaratıcılığı ortaya koyar (Rıza, 2001, s. 39). Örneğin bir öğrenciye bir tuğlanın ne işlere yarayabileceğini soracak olursanız, denek birkaç dakika içerisinde 12- 15 yanıt verir. Oysa olağanüstü düşünce akıcılığı olan öğrenci büyük bir hayal gücü gerektiren "kardan adama ayak" örneği gibi 40-50 yanıt sıralamada hiç de sıkıntı çekmez (Yavuzer, 1989, s. 36).

Vidal (2004) akıcılığı birden fazla problem, fikir, alternatif veya çözüm üretmek olarak tanımlamıştır. Ürettiğimiz fikirlerin sayısının artmasıyla birlikte, yararlı bir fikir veya çözüm bulma olasılığımız da o kadar artmaktadır. Akıcılık özellikle yaratıcı problem çözme sürecinde çok önemli bir yetenektir. Çok az alternatife sahip olmak, problem çözmede, yenilikçi olmanız gerekiyorsa, özel olarak iyi bir şey değildir. Fikirler, alternatifler ve çözümler üretmek için birçok araç bulunmaktadır. Birkaç araştırmacı, bu araçlarla eğitim ve uygulamanın daha iyi bir akıcılığa neden olduğunu göstermiştir (Vidal, 2004).

Basit anlamda akıcılık, verilen probleme verilen süre içinde getirilebilecek bir grup alternatif çözümlerin birey tarafından toplanabilmesidir. Akıcılıkta bakılması gereken ilk

şey fikirlerin çokluğudur. İyi veya kötü olduğunu düşünmeden önce fikirleri sıralamak, daha sonra fikirlerin iyi veya kötü olduğu hakkında karar vermek gerekir (Sungur, 1997, s.143).

2.1.2.2. Esneklik

Esneklik, olaylara değişik ve farklı açılardan bakmak ve değişik düşünceler ortaya koymaktır. Düşünce çizgisini ve yönünü bir çizgi ve yönden diğerine değiştirebilme yeteneğidir. Başkalarının izlediği yolun dışına çıkmaktır. Alışılmış olanları aşıp alışılmayanları bulmaktır (Rıza, 2001, s. 40). Esneklik, bir probleme değişik yaklaşımların genişliğini hesaba katabilmektir. Probleme esnek yaklaşan bireyler probleme farklı bir açıdan da yaklaşılabileceğini hatırlayarak tek bir çözümün üzerinde yoğunlaşmazlar (Sungur, 1997, s.146). Yaratıcı bireyler kolaylıkla yeni durumlara uyum sağlarlar. Herhangi bir boyanın kaza sonucu kâğıda dökülmesi sonrasında esnekliği olan bireyler, ellerindeki boyayı sinirlenmeden yaptıkları resmin içine uydururlar ve kaza olayından faydalanırlar. Aynı şekilde bir terzi leke olan kumaşta lekelerin üstüne uyumlu bir biçimde çiçekler serpiştirerek karşılaştığı olumsuz durumu yeni bir bakış açısıyla olumlu duruma dönüştürebilir (Yavuzer 1989, s.36).

Esneklik aynı uyarana göre fikirleri veya nesneleri farklı şekillerde işleme yeteneğidir. Eski düşünce biçimlerini silmek ve farklı yönlerden bakabilmektir. Esneklik bilindik yöntemler tatmin edici sonuçlar vermediğinde önem kazanır. Modern resimlere bakarak farklı nesneler, resimler ve semboller görmek; bulutlara bakarak farklı kişiler veya somut şekiller görmek esneklik gerektirir. Esnek düşünce, fikirlerin değişmesini, çelişkileri, farklı bakış açılarını, alternatif planları, farklı yaklaşımları ve bir durumun çeşitli perspektiflerini düşünmeyi içerir (Vidal, 2004).

2.1.2.3. Özgünlük (Orijinallik)

Özgünlük, yeni veya teklik özelliğini taşıyan orijinal düşünceler üretmek, keşifler yapmak, bir ürün icat etmek veya değeri biçilemeyen yapıtlar ortaya koymaktır. Özgün düşünce, istatistiksel olarak az rastlanan belli bir soruya en uygun cevap veya bir proje için üretilen mükemmel plan ya da belli bir probleme getirilen en güçlü çözümdür (Rıza, 2001, s. 42). Yaratıcı bireyler problemlere az rastlanan çözümler üretirler ve sıradan bir çözüm getirmezler. Ürettikleri çözümler okudukları ya da duyduklarından çok içten gelen

çözümlerdir. Örneğin yaratıcı olmayan çocuk düğmeyi iliklenecek nesne olarak görür ancak yaratıcı çocuk onları bir köpeğin gözleri olarak görebilir veya buna benzer şekilde hayal gücünü kullanarak akla gelmesi zor buluşlar ortaya çıkarabilir (Yavuzer, 1989, s.36).

Özgünlük, var olan koşullara yeni yollar bulmak veya var olan fikirleri yeni koşullara uyarlamak veya bu koşullara uyabilecek değişiklikler yaratmaktır (Sungur, 1997, s.145).

Vidal (2004) özgünlüğü, açık ve sıradan olanlardan uzaklaşmak veya rutin bağlı düşüncelerden kopmak olarak tanımlamıştır. Orijinal fikirler istatistiksel olarak nadirdir. Özgün fikirler genelde benzersiz, şaşırtıcı, vahşi, olağandışı, alışılmamış, garip, dikkat çekici veya devrimci olarak tanımlanır. Özgünlük, bariz bir zihinsel sıçrama olan yaratıcı bir güçtür.

2.1.2.4. Zenginleştirme (Özen Gösterme)

Zenginleştirme, yaratıcı kişilerin uyarıcıları daha karmaşık hale getirebilecek eklemelerin sayısıyla gösterilir (Fisher, 1995, s.36). Yaratıcı kişiler ögelerden anlamlı, yeni biçimler oluştururlar. Yaratıcı kişiler insanların olduğu kadar eşyaların da ayrıntılarını öğrenirler. Tümden sonra dikkati ayrıntılara çevirirler. Bu durum yaratıcı kişilerin deneyimleri zenginleştiririr ve anlamlandırır. İyi ve beğenilir kitapların, güzel evlerin inşaatlarının en üstün uyumları iyi düzenleme ile oluşur (Yavuzer, 1989, s.36).

Özen gösterme, düzene sokmayı, sınıflandırmayı ve sentezlemeyi kapsar. Sentezlemeyle oluşan yeni bütünün özgünlüğü ve kapsamlı olması değerini artırmaktadır. Değişik yönleri kapsayan ayrıntılar, eseri tamlığa yaklaştırmaktadır (Rıza, 2001, s. 35).

2.1.3. Yaratıcı Birey

Engle ve Snellgrove (1979) yaratıcı bireyi, problemlere farklı çözümler ve sanatı ifade etmek için yeni yöntemler bulmaya çalışan, düşünceleri ile toplum veya en azından kendileri için yeni bir şey ortaya koyan kişiler olarak açıklamışlardır (Engle & Snellgrove'dan aktaran Rıza, 2001).

Torrance (1962)'a göre yaratıcı kişi düzensizliğe toleranslıdır, başkalarının varlığının farkındadır, şaşırtır, gizli olanı merak eder, zoru sever, cesurdur, duygusaldır, duyarlıdır, utangaçtır, meraklıdır, asla canı sıkılmaz, başkalarının görüşlerine açıktır, mizahı gelişmiştir, güçten ve yetkiden uzak durur, sezgileri güçlüdür, çalışkandır, risk almayı

sever, ısrarcıdır, çok yönlüdür, dikkatlidir, zihni karmaşık düşüncelerle meşguldür, az konuşur.

Yaratıcı olmak için cesaretli olmayı gerektirir. Çünkü yeni bir fikir önerildiği için azınlık içinde var olunur. Azınlık içinde olmak tatsızdır. Buna ek olarak yeni fikirlere ve kişinin kendisine yöneltilecek olan alay ve şüpheciliğe karşı dayanıklı olunmalıdır. Aynı zamanda yaratıcılık düzeyini artırmak için olağandışı fikirlere saygılı olunmalıdır (Vidal, 2004).

Yaratıcı bireylerin duygusal ve kişilik özellikleri yaratıcı oldukları alana göre değişebilir. Yaratıcı bireyler yaratıcı olamayan bireylerin kabullendiği toplumsal kuralları, yaşam biçimlerini sorgulama eğilimi gösterirler. Kabullenmeden önce anlamaya çalışırlar. Başka yollar, başka olasılıklar ararlar. Yaşadıkları kültürün bir parçası olmalarının yanında onun bir gözlemcisi olurlar. Yaratıcı bireylerin yanıtları kesin olmaz, belirsiz ve farklı olasılıkları içinde barındıran yanıtlar verirler. Bu durum onları bazen özgüvensiz gösterebilir. Yaratıcı bireyler gözlenemeyen neden sonuç ilişkileriyle genellemeler yapar. Bir alandaki kazanımları başka alanlara aktarabilir. Yaratıcı bireyler bunların dışında meraklılık, başat olma isteğine sahip, yalnızlığa katlanma eşiği yüksek (saatlerce tek başına çalışabilir özellikte) bağımsızlık, kendiliğindenlik, yüksek sezgi, sorgulayıcılık, çelişkileri daha çabuk fark eden, gözlemcilik, vazgeçmeden sonuca ulaşıncaya kadar ısrarla deneme isteği, alışıldık durumlara alışılmadık sorular sorma, ilgilendiği konuya kendini adama, farklı şeyler arasında bağlantı kurma ve organizasyon becerilerinin yüksekliği, keşfetme isteği, maceraperestlik gibi ortak özelliklere sahiptirler. Dünyayı önyargısız algılama, başkalarının yaşam deneyimlerine duyarlılık eğilimleri yüksektir (Kırlangıç Şimşek, 2012, s.25).

Yıldırım (2002)'a göre yaratıcı bireyleri incelemek ve onların yöntemlerini kullanmak yaratıcılığı geliştirebilmek için etkili bir yoldur. Yıldırım (2002), yaratıcı bireylerin özelliklerini daha iyi anlamak için yaratıcı bireylerin kullandıkları ortak yöntem ve davranış biçimleri aşağıdaki başlıklar altında açıklamıştır: (Yıldırım, 2002, s.50)

1. Farklı olmayı göze alabilmek
2. Yargılamayı ertelemek
3. Esnek düşünebilmek
4. Çabuk düşünebilmek
5. Kavramları ilişkilendirebilmek
6. Kavram oluşturabilmek
7. Konuya odaklanabilmek

8. Hayal Gücü

Yukarıda verilen başlıklar yaratıcı bireylerin davranış biçimlerinin daha iyi anlamak için başlıklar haline getirilen, birbiriyle ilişkili yöntemlerdir. Farklı olmayı göze alabilmek özgüven ve mükemmeliyetçilik özelliklerini içinde barındırır. Yargılamayı ertelemek, fikirleri hemen değerlendirme eğiliminden kaçınarak çabuk başarma isteğini engelleyebilmekle ilişkilidir. Öte yandan yargılamayı erteleyebilmek için belirsizliğe ve karmaşaya tahammül edebilmek gerekir. Ayrıca her yeni düşünceyi belirli kalıp veya kurallara göre değerlendirmek yaratıcılığı engeller. Esnek düşünebilmek kalıpların dışına bakabilmek, değişik açılardan bakabilmek, değişik yöntem ve araçları kullanabilmek ile ilişkilidir. Çabuk düşünebilmek, fikir sayısını artırmak doğruyu bulma şansını artırır. Kavramlar arasında kurulan ilişkilerin çeşitliliği ise ne kadar yaratıcı olduğumuzla bağlantılıdır. Bu yüzden kavramları ilişkilendirmek ve kavramlardan yeni ve farklı sonuçlar elde ederek yeni kavramlar oluşturmak yaratıcı bireylerin davranışları arasındadır. Yaratıcı bireyler yaratıcı düşünceyi kendiliğinden oluşturmazlar. Yeni çağrışımlar yapabilmek için ilgilenilen konu üzerine yoğunlaşmak gerekir. Bu tutum ”nereye baksa aynı şeyi görmek” şeklinde özetlenebilir. Konuya odaklanmak, yeni fikirler ve benzetmeler bulmayı kolaylaştırır. Hayal gücü ise motivasyonla ilişkilidir. Arzu edilen durum hayal edilebiliyorsa bilinçli ve bilinçsiz olarak bütün çabaların ona yönelir ve yaratıcı fikirler ortaya koyma şansı artar. (Yıldırım, 2002)

2.1.4. Öğretmenin ve Matematik Öğretmeninin Yaratıcılığı

Yaratıcılığa saygı duyup, bu uğurda çaba gösterecek çocuğu yüreklendirmenin en iyi yolu öğretmenlerin yaratıcı olmaya sürüklenmesidir. Böylelikle yaratıcı öğretmen, yaratmaya çabalamadan yaşanmış bir yaşamın değersiz olduğunu anlayabilir (İnam, 1993).

Yaratıcı öğretmen, öğrencilerin entelektüel olarak bağımsızlığını ve buna bağlı psikolojilerini oluşturan, standart bir durumda yeni problemleri keşfeden, problem çözümünde farklı problemlere uygun olarak iyi bilinen metotların dönüşümünü ve yeni bir kombinasyonunu oluşturabilen öğretmendir. Yaratıcı bir öğretmen, kendini geliştirme becerisine sahip olmalıdır. Öğrencilerin kişisel gelişiminin bütünlüğünün farkındadır. Öğrencinin kişisel gelişim parametrelerini bir bütün olarak fark eder. Öğrencilerin özgün fikirlerini ortaya koyacak şekilde bireyselliği oluşturur. Eğitim önceliklerini dikkate alarak ortaya koyduğu öğretimle, öğrencileri anlamaya ve diyaloğa hazırdır. Karşılıklı saygı

atmosferini, toleransı ve açıklığı oluşturan, kritik etmeye ve yeniliklere açık bir öğretim anlayışına sahiptir (Gorshunova vd., 2014).

Yaratıcı öğretmen statü ya da güç için çalışmaz fakat kabul edilmeyi sever. Kendi kendisiyle yaşamak için çalışır. Yaratma özgürlüğü (bildikleri ile çalışmak ve düşünmek) ona en büyük ödülü getirir. Bir grup ile çalışmaktan çok yalnız çalışmayı tercih eder. Yaratıcı öğretmen güç olgusuna önem vermediği için yöneticiye şirin görünmek amacıyla düşüncesini değiştirmez. Yaratıcı öğretmenlerin klasik kurallar altında tutulması zordur. Ancak zor dönemlerde çok iyi çalışır ve problemlerle kolayca yüzleşebilirler. Yeni fikirlerini yöneticinin düşüncelerini almadan deneyebilirler. Tüm kadronun uyumunu zorlaştıracak başka nitelikler de geliştirirler. Sözgelimi, kendi kendine yeten, kaba, hata bulan, çocukça, hata yapan, kendi dünyasına çekilen kişilerdir. İş yönünden eksiklikleri olabilir, hatalar yapabilirler. Bu durum yöneticileri sıkıntıya düşürebilir (Sungur, 1997, s.31).

Mc Greevy 1990 yılında öğrenciler üzerinde öğretmenlerle ilgili kişiler arası ilişkilerin kalitesinin ve özelliklerinin ne kadar önemli olduğuyla ilgili öğrencilerin görüşlerini içeren bir anket araştırması yapmıştır. Bu araştırmanın sonucuna göre öğrenciler tercihlerini en çok yaratıcı öğretmenden yana kullanmışlardır. Kişisel özelliklerini ise espri yeteneğine sahip, açık ve zekâ çeşitlerini anlayabilen, kişisel taraflarını paylaşmaya gönüllü, sınıf içinde doğal ve öğrencilere birey olarak değer veren ayrıca diğer öğrencilerden daha yavaş öğrenenleri de anlayan ve onlara da ilgi gösteren biri olarak açıklamışlardır (Mc Grevvy'den aktaran Yıldırım, 2006).

Ediger (2000) yaratıcı matematik öğretmenlerinin tüm okullarda talep edilmesi gerektiğini söylemiştir ve bir matematik öğretmeninde bulunması gereken yaratıcı özellikleri şu şekilde açıklamıştır: Yaratıcı matematik öğretmenlerinin öğretim için ürettikleri fikirler, onların içinden gelir. Hedeflerini seçtikten sonra kendine güveniyle öğrenme fırsatlarını pratik bir şekilde değerlendirir. Kişisel becerilerine, yeteneklerine güvenir; iyi bir matematik bilgisine sahiptir; rehberlik etmeyi, yardım etmeyi amaçlayan tutum ve tepkilerini içsel olarak sağlar. Yaratıcı matematik öğretmeni öğrencilerine iyimserlik ruhuyla yaklaşır ve bu tutumu tüm öğrencilerin kendilerinin iyi bir şekilde başarabileceklerine inanmalarına yardımcı olur. Mesleğini sever, işini şevkle yapar.

Yaratıcı matematik öğretmeni öğrencilerini farklı düşünmeye yönlendirir ve onlara yol gösterir. Beyin fırtınası yöntemini kullanır. Problem çözmede değişik türde yanıtlar arar. Öğretmen yaratıcı bir liderdir ve farklı türde yanıtlar ortaya çıkması için öğrencilerini

cesaretlendirir. Yaratıcı matematik öğretmeni öğrencilerinin ezbercilik yapmaları yerine yeni fikirler üretmelerini arzu eder. Öğrencilerinin fikirlerine önyargısız bir şekilde yaklaşarak her bir fikrin sunulmasına fırsat verir (Ediger, 2000).

Bunların yanında öğretmenlerin mesleklerini icra ederken yaratıcı bir uygulamayı ortaya koyabilmeleri için gelişmiş bir hayal etme gücüne ihtiyaçları vardır. Gelişmiş bir hayal etme gücü ise mesleki etkinlikler için yüksek motive gerektirir. Yaratıcı bir öğretmen mesleğiyle ilgili değerlerin bilincinde ve yüksek bir motiveye sahip olmalıdır.

2.1.5. Yaratıcılığın Ölçülmesi

Bu başlık altında yaratıcılığın ölçülmesi ile araştırmacıların nasıl çalışmalar yaptıkları açıklanacaktır.

Yaratıcılık testlerinin bir kısmında eksik resimler kullanılmış yanıtlayıcılardan bu resimlerin neyin resmi olabileceğini bulmaları istenmiştir. Bir başka yaklaşımda problem durumları verilmiş ve bu duruma çözümler getirilmesi istenmiştir. Bazı yaklaşımlarda ise çeşitli şekillerin neyi gösterdikleri sorulmuştur. Bu yaklaşımların ortak noktası sunulan soruların özgün yanıt veya açıklamalar alınması amacıyla sorulmalarıdır (Açıkgöz, 2005, s. 52).

Yaratıcılık testleri son zamanlarda IQ testleri kadar popülerdir. Test koşulları, örneğin resmiliğin veya gayri resmiliğin algılanan derecesi, yaratıcı olunmasının istenip veya istenmemesi, hata yapmaktan korkulmamasının söylenip veya söylenmemesi, ses tonu, test ortamının havası, testi uygulayanın tarzı ve kişiliği aynı şekilde buna benzer tüm durumlar testin sonucunu doğrudan veya dolaylı olarak etkileyecektir. Etkilerinin ne olacağı tam olarak kestirilemeyen bu faktörler yaratıcılığın niçin psikometrik test etme fikrine tam olarak uymadığını göstermeye yardımcı olur (Alder, 2002, s.171). Ancak son zamanların popüler konusu olan yaratıcılığı ölçmek için birçok test geliştirilmiştir. Yaratıcı psikometrideki temel özellik ıraksak düşünmedir ve en iyi bilinen testler; Guilford'un "Aklın Yapısı" (SOI); Torrance'ın "Yaratıcı Düşünme Testi" (TTCT) ve sırası ile Wallach ve Kogan ile Getzels ve Jackson'ınkilerdir. Bunların hepsi hem yaratıcılık araştırmalarında hem de eğitim alanında geniş çaplı olarak kullanılmaktadır. Bu testler ıraksak düşünmenin temel bileşenleri olan akıcılık (fikir sayısı), esneklik (perspektif çeşitliliği), orijinallik veya istatistiksel seyreklik, zenginleştirme veya özen gösterme (verilen ipucunun gerektirdiğinin

ötesinde fikir detaylılığı) dir. Uluslararası alanda en yaygın olarak bilinen ve kullanılan test ise Torrance'ın "Yaratıcı Düşünme Testi" (TTCT)'dir (Alder, 2002, s.176).

2.2. Pedagojik İçerik Bilgisi

Matematik eğitiminin kalitesini etkileyen en önemli bileşenlerden biri öğretmen faktörüdür. Bir matematik öğretmeninin etkili bir öğretim gerçekleştirebilmesi için güçlü bir alan bilgisine sahip olması gerekir. Ancak güçlü bir alan bilgisi etkili bir matematik öğretimi için tek başına yeterli değildir. Öğretmenin ne bildiğinden ziyade nasıl öğrettiği iyi bir öğretmenin yeterlilikleri arasında akla gelenlerin en başlarında öğretmenin sahip olduğu alan bilgisi yer alır.

Shulman 1986 yılında öğretmenin sahip olduğu konu alan bilgisinin o konuyu anlatmak için yeterli olmadığını ortaya koymuştur. Bunun için öğretmenlerin sahip olduğu içerik bilgisi ile genel pedagoji bilgisinin ilişkisini ortaya koymak için pedagojik içerik bilgisini bileşenlerine ayırmıştır. Bunlar Konu Alan Bilgisi (Content Knowledge), Pedagojik Alan Bilgisi (Pedagogical Content Knowledge) ve Müfredat Bilgisi (Curriculum Knowledge) şeklindedir.

Alan Bilgisi (Konu Bilgisi): Sadece gerçeklere, olgulara ve kabul edilmiş doğrulara ilişkin bilgiye işaret etmek yerine bu bilgilerin neden öğrenilmeye değer olduklarını öğrencilere anlatmaktır (Shulman, 1986, s.9).

Pedagojik Alan Bilgisi: Bir matematik öğretmenini bir matematikçiden ayıran bilgidir. Bir alanda öğretilen konuların anlaşılabilmesi için en uygun yöntemler, şekiller ve örneklerle açıklayabilme bilgisidir (Shulman, 1986, s.9).

Müfredat Bilgisi: Bir alanda herhangi bir konunun öğretilmesiyle ilgili kullanılabilecek materyaller ve programların bilgisidir (Shulman, 1986, s.9).

Shulman 1987 yılında bir konunun öğretilebilirliği ile ilgili bilgiyi daha geniş olarak ele alarak şu bileşenleri ortaya koymuştur: Konu Alan Bilgisi; Genel Pedagoji Bilgisi; Öğretim Programı Bilgisi; Öğrenenler Hakkında Bilgi; Eğitimsel Ortam ve Çevre Oluşturma Bilgisi; Eğitimin Felsefi ve Tarihsel Amaçları Hakkında Bilgi; Pedagojik Alan Bilgisi (PAB), Shulman (1987) bu bileşenler ile pedagojiyi, 1986 yılında ortaya koyduğu bileşenlerden farklı olarak, eğitim ortamı, eğitimin genel amaçları açısından da incelemiştir.

Bu doğrultuda, öğretmenlerin kaliteli bir öğretim gerçekleştirebilmeleri için alan bilgilerinin haricinde pedagojik alan bilgisine de hakim olmaları gereklidir.

2.3. Pedagojik Yaratıcılık

Lin (2012) yaratıcı pedagojinin üç tane birbiriyle ilişkili elemandan oluştuğunu söylemiştir. Bu elemanlar şunlardır:

1. Yaratıcı öğretim (creative teaching)
2. Yaratıcılık için öğretim (teaching for creativity)
3. Yaratıcı Öğrenim (creative learning)

Ulusal Danışma Komitesi Yaratıcı ve Kültürel Eğitim raporunda yaratıcı şekilde öğretim ve yaratıcılık için öğretim iki farklı yaklaşım olarak tanımlanmaktadır. NCCL'nin 1999'daki raporunda yaratıcı şekilde öğretim, "Öğrenmeyi daha ilginç ve etkili yapmak için iyi planlanmış, hayal gücü yüksek, yaratıcı yaklaşımlar kullanmak" şeklinde tanımlanmıştır. Bu tanımda öğretmenin sınıf içerisindeki pratiğine vurgu yapılmıştır.

Yaratıcı pedagoji için bunu gerçekleştirebilecek öğretmenlere gereksinim vardır. Literatürde bir öğretmenin yaratıcı potansiyeli üç farklı bileşen içeren dinamik bir yapı olarak açıklanmaktadır:

1. Değer sahibi olması (Valuable): Öğretmenin öncelikleri, motivasyonu ve yaratıcı düşünceleri.
2. Bilişimi (Cognitive): Bir öğretmenin işinin yaratıcı doğasına ve mesleki etkinliklerini yaratıcı bir şekilde organize etmesine yönelik bilişimi.
3. Etkinliği (Activity): Mesleki gelişim fırsatlarını içerecek şekilde öğretmenliğin icra edilmesini ve yaratıcı potansiyelinin gerçekleşmesini sağlayan bileşenler (Lin, 2012; Gorshunova, Medvedev & Racdorskaya, 2014).

Gorshunova vd. (2014) pedagojik yaratıcılığın bir fikrin ortaya çıkması, gelişimi ve uygulanması gibi belirli bir süre isteyen bireysel aşamalar içerdiğini söylemiştir.

Tüm bunlara göre genel olarak pedagojik yaratıcılık, daha kaliteli bir eğitim için yaratıcılığa elverişli bir eğitim ortamında yaratıcı bir öğretmen tarafından gerçekleştirilen yenilikçi bir öğretim anlayışı olarak açıklanabilir.

2.4. İlgili Araştırmalar

Eğitim alanında yaratıcılık konusu pek çok araştırmaya konu olmuştur. Bu araştırmalar öğrencilerin yaratıcılığı ile ilgili araştırmalar, öğretmenlerin yaratıcılığı ile ilgili araştırmalar ve pedagojik yaratıcılık ile ilgili araştırmalar başlıkları altında incelenecektir.

2.4.1. Öğrencilerin Yaratıcılığı İle İlgili Araştırmalar

Öğrencilerin yaratıcılığı ile ilgili araştırmalarda genellikle farklı öğrenme etkinliklerinin veya öğretim yöntemlerinin öğrencilerin yaratıcılığı üzerine etkisinin belirlenmesi üzerine çalışmalar yapılmıştır.

Karataş ve Özcan (2010) "Yaratıcı Düşünme Etkinliklerinin Öğrencilerin Yaratıcı Düşünmelerine ve Proje Geliştirmelerine Etkisi" isimli çalışmalarında 6.sınıfta öğrenim gören 41 öğrenciye farklı iki öğrenme ortamı oluşturmuşlar ve öğrencilerin yaratıcılıklarını ölçmüşlerdir. Öğrencilerin ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test yaratıcılık ortalama puanları arasında yaratıcı ders etkinliklerinin kullanıldığı eğitim lehine anlamlı bir farklılık elde etmişlerdir.

Demirtaş ve Baltaoğlu (2010) "Öğrenme Stillerine Göre Öğrencilerin Yaratıcılık Düzeyleri" adlı çalışmalarında 7. sınıf öğrencilerinden toplam 46 öğrenciye Öğrenme Stilleri Ölçeği ve Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Sözel Formu uygulamışlardır. Araştırmanın sonucunda, görsel öğrenen öğrencilerin akıcılık ve esneklik puanlarının işitsel ve hareketsel öğrenen öğrencilere göre daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Bu durum testte yer alan resme dayalı soruların görsel öğrenen öğrencilerin daha rahat cevaplamasına sebep olduğundan kaynaklı olabileceği öne sürülmüştür. Sonuç olarak öğrenme stillerine uygun yaratıcılık programları geliştirilmesi gerektiği önerisinde bulunulmuştur.

Çoban (2014) "Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Yaratıcılıklarına ve Transfer Becerilerine Etkisi" isimli yüksek lisans tezinde probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin akademik başarılarına, yaratıcılıklarına ve transfer becerilerine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmada ön test - son test yarı deneysel desen kullanılmıştır. 10. Sınıfta öğrenim gören 57 öğrenciye akademik başarı testi, yaratıcılık ölçeği, transfer beceri testi uygulanmış ve probleme dayalı öğrenme materyalleri kullanılmıştır. Öğrencilerin akademik başarı puanları deney grubunun lehine anlamlı bir

farklılık göstermişken yaratıcılık ölçeği son test toplam puanları ile transfer testi son test puanları grup (deney-kontrol) değişkenine göre anlamlı bir farklılık göstermemiştir.

Literatürde öğrencilerin yaratıcılıklarının farklı değişkenlere göre incelenmesi ile ilgili çalışmalar da mevcuttur. Öncü (2003) "Torrance Yaratıcı Düşünme Testleri-Şekil Testi Aracılığıyla 12-14 Yaşları Arasındaki Çocukların Yaratıcılık Düzeylerinin Yaş ve Cinsiyete Göre Karşılaştırılması" adlı çalışmasında 90 deneğe Torrance Yaratıcı Düşünme Şekil Testi A Formu uygulanmış ve yaratıcılığın akıcılık, esneklik, orijinallik ve elaborasyon olan dört boyutunda da 14 yaşındaki katılımcıların ortalamalarının 12 ve 13 yaş gruplarındaki deneklerden anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu bulunmuştur. Bu sonucun sebebi olarak 14 yaşındaki çocukların ön ergenliği atlatmaları olabileceği açıklanmıştır. Ayrıca esneklik boyutunda 13 yaş grubundaki erkeklerin ortalamaları kızlarınkinden anlamlı düzeyde yüksek çıkmıştır. Bu durumun sebebi ise ilgili araştırmalardan yola çıkarak şekilsel esnekliğin sözel bir beceriden çok mekansal akıl yürütmeyi gerektirmesi olarak açıklanmıştır. Bunun dışında cinsiyetler arasında anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir. Sonuçlar, yaratıcılığın bazı boyutlarının birbiriyle anlamlı düzeyde ilişkili olduğunu da göstermiştir.

Matud, Rodríguez, ve Grande (2007) "Gender Differences in Creative Thinking" isimli çalışmalarında farklı eğitim seviyelerinde cinsiyet farklılığının yaratıcı düşünme üzerine etkisini araştırmışlardır. Sonuçta eğitim seviyesine ve cinsiyete göre şekilsel akıcılık, orijinallik ve ortalama puanları farklılık göstermiştir.

Ersoy ve Başer (2009) "İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Yaratıcı Düşünme Düzeyleri" isimli araştırmalarının amacı öğrencilerin akıcılık, esneklik ve özgünlük boyutlarının ne derece farklılık gösterdiğini belirlemektir. Bunun için İzmir ilinde farklı iki okuldan toplam 43 öğrenciye Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Sözel A formu uygulanmıştır. Araştırma sonunda, çalışmaya katılan öğrencilerin akıcılık, esneklik ve özgünlük düzeyleri, iki okul arasında anlamlı bir farklılık göstermiştir. Çalışmaya katılan iki okulda toplam yaratıcılık düzeyleri açısından bakıldığında akıcılık puanlarının en fazla, esneklik puanlarının en düşük olduğu görülmüştür. Ayrıca sosyoekonomik düzeyi düşük okuldaki öğrencilerin yaratıcılıklarının diğer okula göre daha iyi olduğu sonucu çıkmıştır. Bu durumun sebebi öğrencilerle yapılan konuşmalara ve gözlemlere dayanarak öğretmen faktörü olabileceği açıklanmıştır. Çalışmada bu sonuca yönelik öğretmenlere önerilerde bulunulmuştur.

Akgül (2014) ise "Üstün Yetenekli Öğrencilerin Matematik Yaratıcılıklarını Açıklamaya Yönelik Bir Model Geliştirilmesi" isimli doktora tezinde üstün yetenekli öğrencilerin

matematik yaratıcılıkları, matematik özyeterlik, matematik dersi biliş üstü becerileri ve matematik başarıları arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmada ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. 11 ilde 13 Bilim ve Sanat Merkezi'ne devam eden, 5., 6., 7,. ve 8. sınıfa devam eden 445 üstün yetenekli öğrenciye öğrencilerin matematik özyeterlik puanlarını belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen "Matematik Özyeterlik Ölçeği", öğrencilerin matematik dersi biliş-üstü becerileri puanlarını belirlemek amacıyla Panoura ve Philippou (1990) tarafından geliştirilen ve Özcan (2010) tarafından Türkçeye uyarlanan "Öğrenciler İçin Matematik Dersi Üst Biliş Becerileri Ölçeği" ile öğrencilerin matematik yaratıcılık puanlarını belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen "Matematik Yaratıcılık Ölçeği" kullanılmıştır. Araştırmada matematik başarısı, matematik dersi biliş-üstü becerileri, matematik özyeterliği ve üç alt boyutu olumlu özyeterlik, olumsuz özyeterlik ve günlük yaşamda matematiğin kullanımına yönelik özyeterlik ile matematik yaratıcılıkları arasında anlamlı ilişki olduğu bulunmuştur. Araştırmada matematik başarısı, matematik biliş-üstü ve matematik yaratıcılığın cinsiyete göre farklılık göstermediği sonucuna ulaşılmıştır. 5. sınıf öğrencilerinin matematik yaratıcılıklarının diğer sınıf düzeylerine göre anlamlı düzeyde az olduğu bulgulanmıştır. Araştırmanın bulguları sonucunda öğrencilerin matematik özyeterliğini, matematik dersi biliş-üstü becerilerini ve matematik yaratıcılıklarını geliştirmelerine yönelik etkinliklere yer verilmesi, öğretmenlere bu becerileri nasıl geliştirebileceklerine yönelik hizmetiçi eğitim verilmesi, öğrencilerin yaratıcılıklarını geliştirmek amacıyla açık soruların sunulması, üstün yetenekli öğrencilerin tanılanması amacıyla kullanılan ölçme ve değerlendirme araçlarına alternatif olarak matematik yaratıcılık ölçeğinin kullanılması önerilerinde bulunulmuştur.

Leikin ve Lev (2012) "Mathematical creativity in generally gifted and mathematically excelling adolescents: what makes the difference?" isimli makalelerinde matematiksel yaratıcılık ile matematiksel yetenek arasındaki ilişkiyi araştıran büyük ölçekli bir çalışma yürütmüşlerdir. Kişisel yaratıcılığı, okul çocuklarında geliştirilebilecek bir özellik olarak ele almak için göreceli ve mutlak yaratıcılık arasında ayrım yapmayı amaçlamışlardır. Bu makalede, göreli yaratıcılığın değerlendirilmesi için bir araç olarak çoklu çözüm görevleri (multiple solution tasks) (MST) kullanmışlardır. Değerlendirme için cevapları yaratıcı düşünme becerilerinden üç tanesine göre (akıcılık, esneklik, özgünlük) incelemişlerdir. MST aracını İsrail'deki kıdemli lise öğrencilerine uygulamışlardır. Öğrencilerin matematiksel yaratıcılığı, matematiksel yeteneği ve genel yeteneklilikleri arasındaki ilişki

tartışılmıştır. Araştırmada sonuç olarak, gruplar arası farklılıkların amaca bağlı olduğuna ulaşılmıştır. Bu nedenle, farklı araştırma amaçları için farklı MST türlerinin kullanılmasını önermişlerdir.

2.4.2. Öğretmenlerin Yaratıcılığı İle İlgili Araştırmalar

Öğretmenlerin yaratıcılığı ile ilgili araştırmalarda öğretmenlerin yaratıcılıkları ile ilgili görüşleri incelenmiş ve farklı değişkenlerin öğretmenlerin yaratıcılıkları üzerine etkisi araştırılmıştır.

Kandemir (2006) "Matematik Eğitimi Öğretmen Adaylarının Yaratıcılık Eğitimi Hakkındaki Görüşleri ve Yaratıcı Problem Çözme Becerilerinin İncelenmesi" isimli yüksek lisans tezinde problem çözmede yaratıcılığın ve yaratıcı düşüncenin yaratıcılık ve yaratıcı problem çözme teknikleriyle nasıl geliştirilebileceğine ilişkin yaratıcılık eğitimi alan öğretmen adaylarının görüşlerini almayı amaçlamıştır. Nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırma deseni olarak bütünleyici değerlendirme araştırması kullanılmıştır. Matematik öğretmenliği 5. Sınıfa devam eden 43 öğretmen adayına problem çözmede yaratıcılığın nasıl geliştirileceğini öğretmeyi hedefleyen araştırmacı tarafından oluşturulmuş etkinlikler uygulanmıştır. Uygulanan etkinliklerin sonunda öğretmen adaylarıyla 6 açık uçlu sorudan oluşan görüşme gerçekleştirilmiştir. Görüşme kayıtlarına mantıksal-tümevarımcı analiz yapılmıştır. İlgili literatürün paralelinde sonuçlara ulaşılmıştır.

Kıymaz (2009) "Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Problem Çözme Durumlarındaki Matematiksel Yaratıcılıkları Üzerine Nitel Bir Araştırma" isimli doktora tezinde, ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel problemleri çözme durumlarında yaratıcı düşünme becerilerini ortaya çıkarmaya çalışarak, yaratıcı düşünmenin bileşenlerini incelemek ve adayların yaratıcılık süreçlerinin özelliklerini belirlemeyi amaçlamıştır. Nitel araştırma yöntemi kullanılan bu araştırmada konu hakkında 'derinlemesine bilgi' edinilmek amacıyla ders içi gözlemler, öğretmen adaylarının günlükleri ve yarı yapılandırılmış görüşmeler olmak üzere üç farklı veri toplama metodu kullanılmıştır. Araştırma lisans eğitimi 3. Sınıfta eğitim gören 22 öğretmen adayı üzerinde yürütülmüştür. Araştırmada sonuç olarak yaratıcı düşünme becerilerinin (akıcı, esnek ve orijinal düşünme becerileri) genel olarak bireysel ve dış faktörlere bağlı olarak

değişebileceğini ancak, bu faktörlerin hiçbirinin tek başına yaratıcı düşünme becerilerini doğrudan etkilemeyeceğine ulaşılmıştır.

Matematik öğretmenlerin yaratıcılığı ile ilgili bir başka çalışma da Dündar (2015)'a aittir. Dündar (2015) "Matematiksel Yaratıcılığa Yönelik Matematik Öğretmen Adaylarının Görüşlerinin İncelenmesi" isimli çalışmasında ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematiksel yaratıcılık ve yaratıcı matematik öğretmeni hakkındaki görüşlerini incelemeyi amaçlamıştır. Lisans eğitimi 4. sınıfta öğrenim gören 61 öğretmen adayına "Yaratıcılık Görüşme Formu" uygulanmış ve veriler NVivo 7 nitel veri analiz programıyla analiz edilmiştir. Öğretmen adaylarının matematiksel yaratıcılık kavramına ilişkin görüşleri bilişsel, duyuşsal ve beceri kategorileri altında; yaratıcı matematik öğretmenine ilişkin görüşleri ise kişisel, öğrenci açısından öğretimsel boyutlarda ele alınmıştır. Öğretmen adaylarının görüşleri ilgili literatürde yer alan çalışmalarla karşılaştırılmıştır.

Koray (2004) "Fen Eğitiminde Yaratıcı Düşünmeye Dayalı Öğrenmenin Öğretmen Adaylarının Yaratıcılık Düzeylerine Etkisi" isimli araştırmasında 4. sınıfta eğitim gören fen bilgisi öğretmen adaylarının yaratıcı düşünme becerilerine ve yaratıcı düşünme becerisinin alt boyutlarına (akıcılık, esneklik, orijinallik) etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmada, kontrol gruplu ön test-son test deneysel yöntem kullanmış, veri toplama araci olarak Torrance Yaratıcı Düsünme Testi Sekilsel A formunu, deney ve kontrol grubuna uygulamıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre; yaratıcı düşünme becerisi (toplam puan) ve yaratıcı düşünme becerisinin akıcılık, esneklik, ayrıntılılık ve orijinallik alt boyutları açısından, deney ve kontrol grupları arasında deney grubu lehine anlamlı düzeyde farklılık tespit edilmiştir.

Aslan ve Cansever (2009) "Eğitimde Yaratıcılığın Kullanımına İlişkin Öğretmen Tutumları" isimli makalelerinde ilköğretim okulu öğretmenlerinin eğitimde yaratıcılığın önemi konusundaki farkındalıklarını ve derslerinde yaratıcılığı kullanma ile ilgili tutumlarını incelemeyi amaçlamışlardır. Bir ilköğretim okulunda görev yapmaktan olan 7 sınıf öğretmenine fokus grup tekniği kullanılarak 7 soru sorulmuştur. Tüm öğretmenler eğitimde yaratıcılığın önemli olduğunu ve derslerinde yaratıcılığı kullanmaya çaba sarf ettiklerini ancak gerek velilerden gerekse okul yönetimlerinden ve sistemden kaynaklanan önemli engellerle karşılaştıklarını ifade etmişlerdir. Bu duruma sebep olarak çocuğun kolektif değerlerle yetiştirildiği Türk toplumunun kültürel özelliklerinden kaynaklanabileceği gösterilmiştir.

Ulukök, Sarı, Özbek ve Çelik (2012) "Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Yaratıcılık Düzeylerinin Demografik Değişkenler Açısından İncelenmesi" isimli çalışmalarında fen ve teknoloji öğretmen adaylarının kendi algılarına göre yaratıcılık düzeylerinin; sınıf düzeyi, yaş, anne-baba eğitim durumu ve ailenin gelir durumuna göre farklılaşma olup olmadığını saptamayı amaçlamışlardır. Tarama modeli kullanılmıştır. 199 öğretmen adayına öğrenci tanıtım formu ve Aksoy (2004) tarafından Türkçe'ye uyarlanan "Ne Kadar Yaratıcısınız? (How Creative Are You?) yaratıcılık ölçeği uygulanmıştır. Veri analizinde ortalama, tek yönlü varyans analizi ve Post Hoc işlemlerinde Tukey HSD testi kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda fen ve teknoloji öğretmen adaylarının yaratıcılık düzeylerinde sınıf düzeyi, yaş ve anne eğitim durumu değişkenleri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilirken; baba eğitim durumu ve ailenin gelir durumu değişkenleri açısından anlamlı bir farklılık ortaya çıkmamıştır.

Aktamış ve Can (2007) "Fen Öğretmeni Adaylarının Yaratıcılık İnançları" isimli çalışmalarında öğretmen adaylarının yaratıcılığa yönelik inançlarını ortaya koyarak, eğitim fakültelerinde verilen eğitimin öğretmen adaylarının öğrencilerdeki yaratıcılığı ortaya çıkarma ve geliştirme yönündeki inançlarına etkilerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Lisans eğitimi 4. sınıfa devam eden 69 öğretmen adayına "Yaratıcı İnanç Ölçeği" uygulanmıştır. Araştırma sonunda öğretmen adaylarının yaratıcı bireylerin literatürde belirtilen özelliklere benzer özelliklere sahip olması gerektiği, yaratıcılıkta bilginin rolü olduğuna yönelik yüksek düzeyde inanca sahip oldukları; okulun yaratıcılığı desteklemediği, zeka ile yaratıcılık arasında ilişki olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.

Görgen ve Karaçelik (2009) "Okul Öncesi Öğretmenliği ve Fen Bilgisi Öğretmenliği Öğrencilerinin Yaratıcı Düşünme Beceri Düzeylerinin Karşılaştırmalı İncelenmesi" isimli çalışmalarında 1. ve 4. sınıfta öğrenim görmekte olan Okul Öncesi Öğretmenliği ve Fen Bilgisi Öğretmenliği öğrencilerine Torrance Yaratıcı Düşünme Testi - Sözel A formu uygulanmış ve veriler SPSS paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Hesaplanan toplam puanlara göre, okul öncesi ve fen bilgisi öğretmen adaylarının yaratıcı düşünme beceri düzeyleri arasında anlamlı bir farka rastlanmazken, okul öncesi öğretmen adaylarından 4. sınıfta olanların yaratıcı düşünme beceri puanları 1. sınıfta olanlardan akıcılık, esneklik ve orijinallik düzeylerinde daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Hem okul öncesi hem de fen bilgisi öğrencilerinin mezun oldukları lise türleri ile yaratıcı düşünme beceri puanları arasında anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

2.4.3. Pedagojik Yaratıcılık ile İlgili Araştırmalar

Türkiye'de pedagojik yaratıcılık ile ilgili yapılan bir çalışmaya rastlanmamıştır. Dünya literatüründe de doğrudan pedagojik yaratıcılığı inceleyen bir çalışma yoktur. Ancak birkaç çalışmada pedagojik yaratıcılığın ele alındığı görülmüştür.

Gorshunova vd. (2014) yaptıkları teorik incelemede lise öğretmenlerinin yaratıcılık çerçevesinde pedagojik yaratıcılıklarını ele almışlardır. Yaratıcı bir öğretmenin özelliklerinin neler olduğunu detaylı bir şekilde incelemişlerdir. Yaratıcı bir öğretmenin pedagojik yaratıcılığından ne anlaşıldığını anlatmışlardır.

Jeffrey ve Anna (2004) erken yaş dönemi okulundaki öğrenciler, veliler, ziyaretçiler ve öğretmenlerle pedagojik yaratıcılıkla ilgili düşüncelerini almak üzere görüşmeler yapmışlardır. Ayrıca okuldaki derslere katılarak gözlem notlarından nitel araştırma yapmışlardır. Nitel araştırma sonucunda yaratıcı bir şekilde öğretim ve yaratıcılık için öğretim arasındaki farklılıklar ele alınmıştır.

Nyshanova, Baimukhanbetov, Abdigapbarova ve Mukhamedzhanov (2014) yeterlik tabanlı öğretim sürecinde öğretmen adaylarından oluşan bir gruba yaratıcılık becerilerinin kazanmalarıyla ilgili açıklamalarını ve tanımlamalarını amaçlamışlardır. Psikolojik ve pedagojik testler, görüşmeler, gözlemler, eğitim deneyleriyle öğrencilerdeki değişiklikleri tespit etmeye çalışmışlardır. Öğrencilerdeki değişikliklerin tespitini belirledikleri kriterler çerçevesinde gerçekleştirmişlerdir. Sonuçlar çalışmanın yeterli ve etkili olduğunu göstermiştir.

BÖLÜM 3

YÖNTEM

Araştırmanın bu bölümünde araştırmanın modeli, katılımcılar, veri toplama teknikleri, veri toplama aracının hazırlanması ve uygulanması, veri analizi ve araştırmanın geçerliliği ve güvenirliği hakkında bilgi verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Ortaokul matematik öğretmenlerinin öğretimde yaratıcılıklarının incelendiği bu araştırmada nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Nitel araştırma, gözlem, görüşme ve dokuman analizi gibi veri toplama yöntemleriyle algıların ve olayların bütüncül bir şekilde ortaya konmasına yönelik bir araştırmadır (Yıldırım ve Şimşek, 2013, s.45). Nitel araştırmada araştırmacı, elde ettiği tanımlayıcı ve ayrıntılı verileri anlamlı bir yapıya kavuşturarak incelediği probleme dayalı ana temaları oluşturur ve kuram oluşturur (Glaser ve Strauss, 1967).

3.2. Araştırmanın Katılımcıları

Araştırmanın katılımcıları 2015 – 2016 eğitim öğretim yılında Türkiye'deki Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı özel ve devlet okullarında görev yapan 91 ortaokul matematik öğretmenidir. Çalışmaya katılan öğretmenler uygun örnekleme yoluyla seçilmiştir. Uygun örnekleme yöntemi zaman, para ve işgücü açısından var olan sınırlılıklar nedeniyle örneklemin kolay ulaşılabilir ve uygulama yapılabilir birimlerden seçilmesidir (Akgün, Büyüköztürk, Demirel, Kılıç Çakmak, Karadeniz, 2009, s.92).

3.3. Veri Toplama Aracı

Araştırmada ortaokul matematik öğretmenlerinin öğretimde yaratıcılıklarının incelenmesi amacıyla açık uçlu sorular hazırlanmıştır. Bu başlık altında araştırmada kullanılan veri toplama aracının hazırlanma süreci açıklanacaktır.

3.3.1. Veri Toplama Aracının Hazırlanması

Ortaokul matematik öğretmenlerinin öğretimde yaratıcılıklarının incelenmesi için açık uçlu sorular geliştirilmiştir. Açık uçlu sorular yaratıcı düşünme becerilerine göre hazırlanmıştır. Bu düzeyler; akıcılık, esneklik, özgünlük ve zenginleştirmedir.

Öğretmenlerin öğretime ait yaratıcılıklarının incelenmesi amacıyla sorular oluşturulurken aşağıdaki kıstaslar dikkate alınmıştır:

- Öğretmenler sorulara maksimum sayıda cevap verebilmeli,
- Öğretmenler pedagojik alan bilgilerini farklı çeşitlilikte cevaplarla ortaya koyabilmeli,
- Yönergeye uygun cevaplar alınabilmeli,
- Bağıl olarak çok az sayıda öğretmen tarafından verilen cevaplar (özgün cevaplar) ortaya çıkabilmeli,
- Verilen cevaplar, pedagojik olarak görünüş geçerliği olan uygun cevaplar olmalı.

Sorularda "mümkün olduğu kadar çok sayıda", "farklı açılardan bakmaya çalışarak" gibi öğretmenleri güdüleyici ifadeler kullanılmıştır.

İlk olarak yukarıda ifade edilen kıstaslara uygun olarak araştırmacı tarafından 12 soru hazırlanmış ve uzman görüşüne başvurulmuştur. Her bir düzeye yönelik kaç soru hazırlandığı ve açıklamaları aşağıdaki tabloda verilmiştir. Burada amaç belirtilen yaratıcı düşünme becerilerine (akıcılık, esneklik, özgünlük, zenginleştirme) göre ortaokul matematik öğretmenlerinin pedagojik olarak ne düzeyde olduklarını ve öğretmenlerin derslerinde kullandıkları yaratıcı yaklaşımları incelemektir.

Tablo 1

Soruların İlk Halinin Yaratıcılık Düzeylerine Göre Dağılımları

Yaratıcılığın Düzeyleri	Sorular	Soru Sayısı
Akıcılık	1,2	2
Esneklik	3, 4, 5, 11	4
Özgünlük	6, 7, 8	3
Zenginleştirme	9, 10, 12	3
Tamamı	1 – 12	12

Oluşturulan sorular ilk aşamada her biri Tablo 1'de belirtildiği gibi öğretmenlerin öğretime ait yaratıcılıklarını yaratıcı düşünme düzeylerinden birine göre incelemek için hazırlandı. Hazırlanan sorular aşağıda verilmiştir:

1. Kesirler konusunda tahtaya kalkan beşinci sınıf öğrencisi aşağıdaki işlemleri yapmıştır.

$$\frac{2}{3}+\frac{3}{4}=\frac{5}{7} \qquad\qquad 2\frac{1}{2}+1\frac{1}{2}=3\frac{2}{4}$$

Bu öğrencinin hata ve yanılgısını düzeltmek için yapabileceğiniz uygulamaları (soru, etkinlik vb.) liste halinde yazınız. Süre tutunuz ve 5 dakikada mümkün olduğu kadar çok uygulama yazmaya çalışınız.

2. 6. Sınıf matematik dersi öğrencilerini motive etmek için üslü sayılar konusunu günlük hayattaki hangi durumlarla ilişkilendirebilirsiniz? Mümkün olabildiği kadar çok örnek bulunuz.

3. Matematik dersinde öğrencilere bir A4 dosya kâğıdı ile kaç farklı konuyu nasıl anlatabilirsiniz? Hangi konularla ilgili kazanımlara ulaştırabilirsiniz? Madde madde kısa açıklamalarla yazınız. Farklı açılardan bakmaya çalışarak, mümkün olabildiği kadar çok sayıda cevap vermeye çalışınız.

4. Öğrencilere bir top ile kaç farklı konuyu nasıl anlatabilirsiniz? Hangi konularla ilgili kazanımlara ulaştırabilirsiniz? Madde madde kısa açıklamalarla yazınız. Farklı açılardan bakmaya çalışarak, mümkün olabildiği kadar çok sayıda cevap vermeye çalışınız.

5. Birim küpleri kullanarak kaç farklı konuyu nasıl anlatabilirsiniz? Hangi konularla ilgili kazanımlara ulaştırabilirsiniz? Madde madde kısa açıklamalarla yazınız. Farklı açılardan bakmaya çalışarak, mümkün olabildiği kadar çok sayıda cevap vermeye çalışınız.

6. Çöpe atılan artık maddelerden sayılar, istatistik veya cebir öğrenme alanlarına yönelik mümkün olduğu kadar özgün öğretim materyali geliştiriniz ve materyalleri listeler halinde yazıp kısaca açıklayınız. Farklı açılardan bakmaya çalışarak, mümkün olabildiği kadar çok sayıda cevap vermeye çalışınız.

7. Bir öğretmen denklemler konusunu anlatırken denklem eşitliğinin her iki tarafını bir terazinin kefeleri ile özdeşleştirmiş, denklemden her iki taraftan aynı sayının çıkarılmasını terazideki eşitliğin bozulmaması için kefelerden eşit yüklerin alınmasına benzetmiştir. Sizde benzer şekilde ortaokul öğrencilerine cebir konusundaki aşağıdaki kazanımların işlenişi sırasında hangi benzetmeleri kullanabileceğinizi yazınız. Mümkün olduğunca çok sayıda ve özgün benzetmeler (analojiler) yazmaya çalışınız.

8. Öğrencilere 1 makas, 1 metrekarelik karton parçası ve yeterince yapıştırıcı ile hangi konuları, nasıl anlatabilirsiniz? Hangi konularla ilgili kazanımlara ulaştırabilirsiniz. Madde madde kısa açıklamalarla yazınız. Farklı açılardan bakmaya çalışarak, mümkün olabildiği kadar çok sayıda cevap vermeye çalışınız.

9. Çeşitli sebeplerden dolayı Kareköklü Sayılar konusuna 2 ders saati ayırmak zorunda kaldınız. Kareköklü Sayılar konusunu 2 ders saatinde anlatabilmek için dersi nasıl değerlendireceğinizi ayrıntılı bir şekilde yazınız.

10. Lise öğretim programında 9. sınıflarda anlatılan "Fonksiyonlar" konusu, ortaokul 8.sınıf programına alınmış olsun. Fonksiyonlar konusunu ortaokul 8.sınıf öğrencilerine nasıl anlatacağınızı ayrıntılı bir şekilde yazınız.

11. Üs alma işleminin sonucunu aşağıdaki gibi bulan öğrencilerinize nasıl müdahale edersiniz? Hangi soruları sorar veya hangi etkinlikleri yaparsınız? Öğrencilerin

düşüncelerini ve anlayışlarını nasıl değiştirebilirsiniz? Farklı açılardan bakmaya çalışarak, mümkün olabildiği kadar çok sayıda cevap vermeye çalışınız.

$2^3 = 6$ $3^4 = 12$

12. Birim küpler, birim kesir blokları, A4 kağıdı, okul tahtası, tahta kalemi materyallerinin tamamını kullanarak "*Bir yüzdelik ifadeyi aynı büyüklüğü temsil eden kesir ve ondalık gösterimle ilişkilendirir; bu gösterimleri birbirine dönüştürür.*" kazanımına yönelik 5. Sınıf öğrencilerine yapılan bir dersin işlenişini (ders planındaki gibi) yazınız.

Uzman görüşü alındıktan sonra pilot uygulama için hazırlanan 12 soru; farklı illerde görev yapan, farklı tecrübelere sahip 5 ortaokul matematik öğretmenine sorulmuş ve öğretmenlerden cevaplamaları istenmiştir. Alınan cevaplar incelendikten sonra verilen cevaplarla incelenmesi amaçlanan yaratıcı düşünme düzeyleri dışındaki düzeylerden birkaçının daha incelenebileceği görülmüştür. Sorular ve soruların cevaplarının inceleneceği yaratıcılık boyutları Tablo 2'de belirtilmiştir.

Tablo 2

Oluşturulan Sorular ve Yaratıcılık Boyutları

Sorular	Akıcılık	Esneklik	Özgünlük	Zenginleştirme
Soru 1	X	*	*	
Soru 2	X	*	*	
Soru 3	*	X	*	
Soru 4	*	X	*	
Soru 5	*	X	*	
Soru 6	*	*	X	
Soru 7	*	*	X	
Soru 8	*	*	X	
Soru 9				X
Soru 10				X
Soru 11	*	X	*	
Soru 12				X

X: İncelenmesi beklenen

*: İncelenebileceği görülen

Tablo 2'de belirtildiği üzere pilot uygulama ile hazırlanan sorulara verilen cevapların sadece bir yaratıcı düşünme düzeyine göre değil, birden fazla yaratıcı düşünme becerilerine göre inceleme yapma fırsatı doğuran cevaplar olduğu görülmüştür. Bu sebeple bir sorunun cevaplarını bir yaratıcı düşünme düzeyine göre inceleme fikrinden vazgeçilmiştir.

Pilot uygulamada öğretmenlerin sorulara verdikleri cevaplar ile belirtilen kıstaslara en uygun cevapların ortaya çıktığı sorular seçilmiştir. 12 sorudan 7'si elenmiş sorular 5'e düşürülmüştür. Soruların son hali ve sorularla incelenecek olan düzeyler Tablo 3'te verilmiştir.

Hazırlanan 12 sorudan eleme yapılması ile birlikte bu araştırmanın uygulaması için öğretmenlere sorulacak olan 5 soru aşağıda verilmiştir:

1. Kesirler konusunda tahtaya kalkan beşinci sınıf öğrencisi aşağıdaki işlemleri yapmıştır.

   $\frac{2}{3}+\frac{3}{4}=\frac{5}{7}$ $\qquad$ $2\frac{1}{2}+1\frac{1}{2}=3\frac{2}{4}$

   Bu öğrencinin hata ve yanılgısını düzeltmek için yapabileceğiniz uygulamaları (soru, etkinlik vb.) liste halinde yazınız. Süre tutunuz ve 5 dakikada mümkün olduğu kadar çok uygulama yazmaya çalışınız.

2. Matematik dersinde öğrencilere bir A4 dosya kâğıdı ile kaç farklı konuyu nasıl anlatabilirsiniz? Hangi konularla ilgili kazanımlara ulaştırabilirsiniz? Madde madde kısa açıklamalarla yazınız. Farklı açılardan bakmaya çalışarak, mümkün olabildiği kadar çok sayıda cevap vermeye çalışınız.
3. Birim küpleri kullanarak kaç farklı konuyu nasıl anlatabilirsiniz? Hangi konularla ilgili kazanımlara ulaştırabilirsiniz? Madde madde kısa açıklamalarla yazınız. Farklı açılardan bakmaya çalışarak, mümkün olabildiği kadar çok sayıda cevap vermeye çalışınız.
4. Bir öğretmen denklemler konusunu anlatırken denklem eşitliğinin her iki tarafını bir terazinin kefeleri ile özdeşleştirmiş, denklemden her iki taraftan aynı sayının çıkarılmasını terazideki eşitliğin bozulmaması için kefelerden eşit yüklerin alınmasına benzetmiştir. Sizde benzer şekilde ortaokul öğrencilerine cebir konusundaki aşağıdaki kazanımların işlenişi sırasında hangi benzetmeleri kullanabileceğinizi yazınız. Mümkün olduğunca çok sayıda ve özgün benzetmeler (analojiler) yazmaya çalışınız.

5. Birim küpler, birim kesir blokları, A4 kağıdı, okul tahtası, tahta kalemi materyallerinin tamamını kullanarak "*Bir yüzdelik ifadeyi aynı büyüklüğü temsil eden kesir ve ondalık gösterimle ilişkilendirir; bu gösterimleri birbirine dönüştürür.*" kazanımına yönelik 5. Sınıf öğrencilerine yapılan bir dersin işlenişini (ders planındaki gibi) yazınız.

12'den 5'e düşürülen soruların ilk dördüne üretilen yanıtlar yaratıcı düşünmenin akıcılık, esneklik, özgünlük boyutlarına göre incelenmiştir. 5. soruya üretilen yanıtlar ise yaratıcı düşünmenin zenginleştirme boyutuna göre incelenmiştir. Soruların son haline üretilen cevapların hangi yaratıcı düşünme düzeylerine göre inceleneceği Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3

Soruların Son Halinin Yaratıcılığın Boyutlarına Göre Dağılımları

Yaratıcılığın Boyutları	Sorular	Soru Sayısı
Akıcılık	1, 2, 3, 4	4
Esneklik	1, 2, 3, 4	4
Özgünlük	1, 2, 3, 4	4
Zenginleştirme	5	1
Tamamı	1 – 5	5

3.4. Verilerin Analizi

Ortaokul matematik öğretmenlerinin öğretime ait yaratıcılıklarının incelenmesi amaçlanan araştırmada hazırlanan 5 soruya 91 ortaokul matematik öğretmeninin verdiği cevaplar tek tek incelenmiştir ve cevaplar kategorize edilmiştir. 91 ortaokul matematik öğretmeni içinden cevapları ayrıntılı olarak açıklayan ve yaratıcı düşünmenin düzeylerine göre nitelikli cevaplar veren beş öğretmen seçilmiştir. Beş öğretmenin sorulara verdikleri cevaplar yaratıcılığın düzeylerine göre nitel olarak incelenmiştir. Uygulamaya katılan tüm öğretmenlerin cevapları, cevaplarını ayrıntılı incelediğimiz beş öğretmenin cevaplarının yaratıcı düşüncenin özgünlük (orijinallik) düzeyine göre incelenmesine kaynaklık etmiştir.

Cevapları ayrıntılı olarak incelenen beş öğretmenin tüm cevapları yaratıcılığın akıcılık, esneklik özgünlük ve zenginleştirme boyutlarına göre incelenmiştir. Sorularda öğretmenlerden maddeler halinde cevap üretmeleri istenmiştir. Öğretmenlerin cevaplarından soruya uygun olarak verilen geçerli cevap sayıları belirlenmiş ve cevaplar

kategorize edildikten sonra öğretmenlerin ürettikleri cevapların kaç farklı kategoriden olduğu da belirlenmiştir. Bu sayılar bize öğretmenlerin öğretime ait yaratıcılıklarının akıcılık ve esneklik boyutlarına göre düzeyleriyle ilgili fikir vermiştir.

Akıcılık üretilen cevap sayısı ile esneklik ise üretilen cevapların kategori sayısına göre belirlenir (Rıza, 2001; Sungur, 1997; Vidal, 2004; Yavuzer, 1989). Sorulara verilen geçerli cevap sayıları ve cevapların oluşturduğu kategorilerin sayıları belirlenmiştir. Yaratıcılığın akıcılık boyutuna göre fazla sayıda cevap üreten öğretmen akıcı düşünme becerisine sahip öğretmendir. Yaratıcılığın esneklik boyutuna göre fazla sayıda kategoride cevap üreten esnek düşünme becerisine sahip öğretmendir.

Özgün cevap ise üretilen cevapların sıradanlıktan uzak, belli bir soruya istatistiksel olarak az rastlanan en uygun cevap olarak tanımlanmaktadır (Rıza, 2001; Sungur, 1997; Vidal, 2004; Yavuzer, 1989). Bu araştırmada uygulamaya katılan öğretmenler arasından yalnızca bir öğretmenin ürettiği cevaplar belirlenmiş ve bu cevaplar özgün cevap olarak nitelendirilmiştir. Cevapları ayrıntılı olarak incelenen beş öğretmenin cevapları haricinde uygulamaya katılan tüm öğretmenlerin cevapları arasından özgün olanlar da bulgular ve yorum bölümünde incelenmiştir.

Fisher (1995) yaratıcılığın zenginleştirme boyutunun, yaratıcı kişilerin uyarıcıları daha karmaşık hale getirebilecek eklemelerin sayısıyla gösterildiğini söylemiştir. Bu tanımdan yola çıkarak öğretmenlerin pedagojik yaratıcılığını zenginleştirme boyutuna göre incelemek için öğretmenlerden verilen materyallerin tamamını kullanarak ders planı oluşturmaları istenmiştir. Bu soru ile öğretmenlerden materyallerin kaçını sentezleyerek ve sentezleme yaparken hangi yöntemleri kullandığı incelenerek üretilen ders planları yaratıcılığın zenginleştirme boyutuna göre nitelendirilecektir.

Verilerin analiz edilme sürecinde kodlama tekniği olarak eksensel kodlama tekniği kullanılmıştır. Eksensel kodlama, kategorileri özelliklerine göre alt kategorileriyle ilişkilendirerek yapılır. Araştırmacı kategoriler arasında bağlantılar kurar (Strauss ve Corbin'den aktaran Horzum, 2012). Öğretmenlerin sorulara verdikleri cevapların oluşturduğu kategoriler ve bu kategorilerin alt kategorileri eksensel kodlama tekniği ile ifade edilmiştir.

3.5. Çalışmanın Geçerlik ve Güvenirliği

Araştırmanın geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları için sorular hazırlanırken yaratıcılık ile ilgili tüm literatür taranmış ve yaratıcılığın anlamındaki temel bileşenler ortaya konulmuştur. Yaratıcılığın ölçülmesi ile ilgili çalışmalar yapan araştırmacılara birebir görüşmeler yapılmış, araştırmacıların fikirleri alınmıştır. Toplanan bilgiler ışığında literatürde yaratıcı bir öğretmenin özellikleri ile bu bileşenler arasında ilişki kurularak öğretmenlerin pedagojik bilgilerini ortaya koyarak cevaplar üretmelerini sağlayacak sorular geliştirilmiştir. Sorular pilot uygulamadan önce uzman görüşüne sunulmuştur. Pilot uygulama ile verilen cevaplar incelenmiş, soruların araştırmanın amacına hizmet edip etmediği sorgulanarak soru sayısı azaltılmıştır. Azaltılan sorular yeniden uzman görüşüne sunulmuştur ve son düzeltmelerden sonra asıl uygulamaya geçilmiştir.

Verilerin analizi sürecine geçilmeden önce bilimsel yaratıcılık ile ilgili yapılan araştırmalar incelenmiştir. Araştırmalarda yaratıcılığın boyutlarına göre yapılan incelemelerin hangi kıstaslara dayandırıldığı analiz edilmiştir. Değerlendirme yöntemi belirlendikten sonra yapılan kodlamalar uzman görüşü alınarak doğrulanmıştır. Ayrıca eksensel kodlamalarda belirtilen, öğretmenlerin sorulara ürettikleri cevaplarla oluşturulan kategorilerin yüksek lisans eğitimi alan iki ortaokul matematik öğretmeni araştırmacının oluşturduğu kategorilerle uyuştuğu görülmüştür.

BÖLÜM 4

BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde verilerin analizleri sonucunda elde edilen bulgular ve bunlara ilişkin yorumlar yer almaktadır. 2015 – 2016 eğitim öğretim yılında Türkiye'deki Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı özel ve devlet okullarında görev yapan 91 ortaokul matematik öğretmenine pedagojik bilgilerini kullanarak cevap üretebilecekleri 5 açık uçlu sorulmuştur. 91 öğretmen içinden cevapları ayrıntılı ve yaratıcı düşünmenin düzeylerine göre nitelikli cevaplar veren beş öğretmen seçilmiştir. Bu öğretmenlerin cevapları yaratıcı düşüncenin becerilerine göre (akıcılık, esneklik, özgünlük ve zenginleştirme) tek tek incelenecektir. Diğer öğretmenlerin cevapları ise cevaplarını ayrıntılı incelediğimiz beş öğretmenin cevaplarının yaratıcı düşüncenin özgünlük (orijinallik) boyutuna göre incelenmesine kaynaklık edecektir. Bu incelemenin dışında bu başlık altında uygulamaya katılan öğretmenlerden cevapları ayrıntılı şekilde incelenen beş öğretmen haricinde kalan seksen altı öğretmenin cevaplarından özgün olan cevaplar incelenecektir.

Cevapları ayrıntılı incelenen beş öğretmenin ürettikleri cevap sayıları farklılık göstermektedir. Cevap sayıları öğretmenlerin yaratıcılıkta akıcılık boyutuna göre farklılıklarını ortaya koyacaktır. Ürettikleri çözümlerin farklı kategorilere ait olması da kategori sayısına bağlı olarak öğretmenlerin yaratıcılıkta esneklik boyutuna göre farklılıklarını ortaya çıkaracaktır. Ayrıca öğretmenlerin ürettikleri çözümlerin diğer öğretmenler tarafından daha az üretilen çözümlerden olmasıyla cevaplar özgünlük boyutuna göre değerlendirilecektir. Öğretmenlerin öğretime ait yaratıcılıklarının zenginleştirme boyutunu incelemek amaçlı ise öğretmenlerden verilen materyallerin tamamını kullanarak ders planı yazmalarını istediğimiz soruda öğretmenlerin verdikleri cevaplarda verilen materyalleri ne kadar kullandıkları ve oluşturdukları ders planını ne

kadar zenginleştirdikleri incelenerek değerlendirilecektir (Fisher,1995; Rıza,2001; Sungur, 1997; Vidal 2004; Yavuzer 1989).

Bu bölümde kullanılan kısaltmalar aşağıda verilmiştir.

- $Ö_1$: Birinci Öğretmen
- $Ö_2$: İkinci Öğretmen
- $Ö_3$: Üçüncü Öğretmen
- $Ö_4$: Dördüncü Öğretmen
- $Ö_5$: Beşinci Öğretmen

Yukarıda belirtilen kısaltmaların yanısıra uygulamaya katılan tüm öğretmenlerle ilgili bulguların açıklandığı kısımlarda 91 ortaokul matematik öğretmeninden cevapları ayrıntılı incelenen beş öğretmen haricindeki öğretmenler için $Ö_6$, $Ö_7$, $Ö_8$, … , $Ö_{89}$, $Ö_{90}$, $Ö_{91}$ kısaltmaları kullanılmıştır.

Öğretmenlere yöneltilen beş soru bu bölümde başlıklar altında verilecektir. Öğretmenlerin bu sorulara ürettikleri yanıtlar ise bu yanıtların oluşturduğu kategorilerle başlıklandırılarak incelenecektir. Her soruya verilen cevapların oluşturduğu kategoriler eksensel kodlamalarla gösterilecektir.

4.1. Öğretmenlerin Bir Problem Durumunun Çözümüne Yönelik Ürettikleri Cevaplar

Bu soruyla ortaokullarda her sınıf düzeyinde en çok işlenen konulardan biri olan kesirler konusuyla ilgili kavram yanılgısı problemi öğretmenlere yöneltilmiştir. Öğretmenlerin problem ile ilgili çözüm önerileri yaratıcı düşünmenin akıcılık, esneklik, özgünlük boyutları bakımından incelenecektir.

Öğretmenlere yöneltilen birinci soru şu şekildedir:

Kesirler konusunda tahtaya kalkan altıncı sınıf öğrencisi aşağıdaki işlemleri yapmıştır.

$\frac{2}{3}+\frac{3}{4}=\frac{5}{7}$ $\qquad$ $2\frac{1}{2}+1\frac{1}{2}=3\frac{2}{4}$

Bu öğrencinin hata ve yanılgısını düzeltmek için yapabileceğiniz uygulamaları (soru, etkinlik vb.) liste halinde yazınız.

Şekil 3. Öğretmenlere yöneltilen birinci soru.

Uygulamaya katılan tüm öğretmenlerin birinci soruya ürettikleri cevaplar aşağıdaki kategoriler etrafında gelişmiştir:

- Akran Eğitimi
- Analoji
- Etkinlik Yaptırma
- Gösterip Yaptırma
- İroni Oluşturma
- Materyal Kullanma
- Modelle Gösterme
- Pekiştirme
- Soru – Cevap
- Sözlü Anlatım
- Teknoloji Kullanma

Uygulamaya katılan 91 öğretmen yukarıda belirtilen kategorilerde cevaplar üretmişlerdir. Cevaplarını ayrıntılı inceleyeceğimiz beş öğretmen ise birinci soruya analoji, ironi oluşturma, materyal kullanma, modelle gösterme, soru – cevap yöntemi, sözlü anlatım yöntemi kategorilerinde cevaplar üretmişlerdir.

Uygulamaya katılan tüm öğretmenlerin birinci soruya verdikleri cevaplarından oluşan kategorilere kaç öğretmenin kaç cevap ürettiği Tablo 4'te gösterilmiştir. Cevapları ayrıntılı incelenen beş öğretmenin birinci soruya cevap verdikleri kategoriler Tablo 5'te gösterilmiştir.

Cevapları ayrıntılı incelenen beş öğretmenin cevap verdikleri kategoriler alt kategorilere ayrılmıştır. Analoji kategorisinden makyaj analojisi ve para analojisi alt kategorilerinde $Ö_1$ cevap üretmiştir. İroni Oluşturma kategorisinde $Ö_4$ cevap üretmiştir. Materyal Kullanma kategorisinden oluşan yiyecek alt kategorisinde $Ö_1$, $Ö_2$ ve $Ö_4$; A4 kâğıdı alt kategorisinde $Ö_2$ ve $Ö_3$; kesir takımları alt kategorisinde $Ö_3$ ve $Ö_5$ cevap üretmişlerdir. Ayrıca Materyal Kullanma kategorisinden oluşan yiyecek alt kategorisi kendi içinde elma ve kek alt kategorilerine ayrılmıştır. Modelle Gösterme kategorisinde $Ö_4$ cevap üretmiştir. Soru – Cevap Yöntemi kategorisinden oluşan paydaların eşitlenmesi alt kategorisinde $Ö_1$, paydaların toplanması alt kategorisinde $Ö_3$ cevap üretmiştir. Sözlü Anlatım Yöntemi kategorisinden oluşan paydaların eşitlenmesi alt kategorisinde $Ö_1$ ve $Ö_3$, pay ve payda kavramı alt kategorisinde $Ö_4$ cevap üretmiştir. Cevapları ayrıntılı incelenen beş öğretmenin

birinci soruya verdikleri cevapların oluşturduğu kategoriler ve alt kategorilere ait eksensel kodlama Şekil 4'te verilmiştir.

Tablo 4

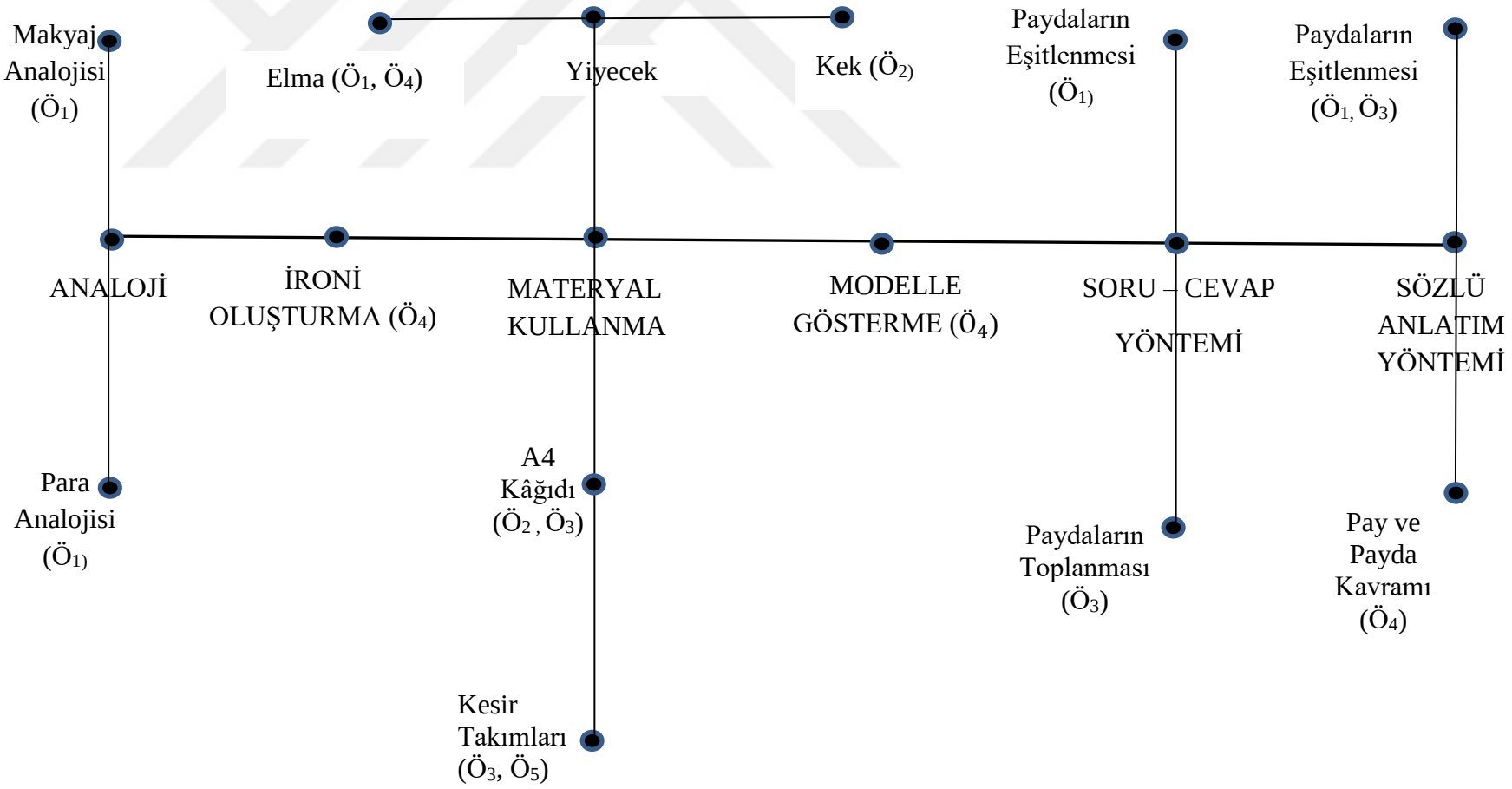
Uygulamaya Katılan Tüm Öğretmenlerin Birinci Soruya Ürettikleri Cevapların Kategorileri

Kategoriler	Öğretmen Sayısı	Cevap Sayısı
Akran Eğitimi	3 öğretmen	3 cevap
Analoji Kullanma	2 öğretmen	3 cevap
Etkinlik Yaptırma	2 öğretmen	2 cevap
Gösterip Yaptırma	25 öğretmen	28 cevap
İroni Oluşturma	17 öğretmen	19 cevap
Materyal Kullanma	56 öğretmen	80 cevap
Modelle Gösterme	58 öğretmen	65 cevap
Pekiştirme	1 öğretmen	1 cevap
Soru-Cevap Yöntemi	31 öğretmen	34 cevap
Sözlü Anlatım Yöntemi	44 öğretmen	50 cevap
Teknoloji Kullanma	3 öğretmen	3 cevap

Tablo 5

Cevapları Ayrıntılı İncelenen Beş Öğretmenin Birinci Soruya Ürettikleri Cevapların Kategorileri

Kategoriler	Öğretmenler
Analoji Kullanma	$Ö_1$
İroni Oluşturma	$Ö_4$
Materyal Kullanma	$Ö_1$, $Ö_2$, $Ö_3$, $Ö_4$, $Ö_5$
Modelle Gösterme	$Ö_4$
Soru-Cevap Yöntemi	$Ö_1$, $Ö_3$
Sözlü Anlatım Yöntemi	$Ö_1$, $Ö_3$, $Ö_4$,



Şekil 4. Öğretmenlerin bir problem durumunun çözümüne yönelik ürettikleri cevapların eksensel kodlaması.

4.1.1. Analoji Kategorisinde Üretilen Cevaplar

Kesirlerde kavram yanılgısının çözümüne yönelik üretilen tüm cevaplar içinden 3'ü analoji kategorisinde olmuştur. Uygulamaya katılan 91 öğretmenden 2'si analoji kategorisinde cevap vermiştir. Cevaplarını ayrıntılı incelediğimiz beş öğretmen arasında ise analoji kategorisinde cevap üreten yalnızca $Ö_1$ olmuştur. $Ö_1$ analoji kategorisinde 2 farklı cevap üretmiştir. Cevaplar aşağıda incelenecektir.

"Payda genişletmeyi insanların makyaj yapmasına benzetirim. Görüntünün daha güzel, abartılı, büyük olduğunu ancak kişinin (kesrin) özünde aynı kişi (kesir) olduğunu anlatırım." cevabı ile $Ö_1$ kesirleri insana, genişlemiş hallerini de makyajlı insana benzetmiştir. Akıcılık ve esneklik boyutları açısından geçerli bir cevaptır. Makyaj analojisi üreten başka öğretmen olmadığı için bu çözüm özgün bir cevap olmuştur.

"Toplama işleminde önce tam sayıları birbiri arasında sonra kesirleri yani küsuratları kendi aralarında toplayabileceklerini anlatırım. Tam sayı kısmı kâğıt para kesir bozuk para gibi düşünün diyebiliriz." cevabı ile $Ö_1$ tam sayılı kesirleri toplama konusunda önce tam sayıları kendi arasında sonra kesirleri kendi arasında toplamaları gerektiğini anlatmak için tam sayıları kâğıt paraya, kesir kısımlarını ise bozuk paraya benzetmiştir. Akıcılık ve esneklik boyutları açısından geçerli bir cevaptır. $Ö_1$ haricinde analoji kategorisinden çözüm üreten sadece bir öğretmen daha vardır. Para analojisi oluşturan başka öğretmen olmadığı için bu çözüm de özgün bir cevap olmuştur.

4.1.2. İroni Oluşturma Kategorisinde Üretilen Cevaplar

Kesirlerde kavram yanılgısına yönelik çözüm önerileri istediğimiz birinci soruda uygulamaya katılan 91 öğretmenden 17'si ironi oluşturma kategorisinde 19 cevap üretmiştir. Cevaplarını ayrıntılı incelediğimiz 5 öğretmen arasında ironi oluşturma kategorisinde cevap üreten yalnızca $Ö_4$ olmuştur. $Ö_4$ ironi oluşturma kategorisinde bir cevap üretmiştir.

"1/2 ve 1/2'nin toplamının yarım olarak bahsedildiğinde toplamlarının 1 tam ettiği bilinmektedir. Onların yöntemiyle yapıldığında ¼ yani çeyrek çıkmaktadır. Yanılgılarını anlayabilirler." cevabıyla $Ö_4$ yarım ve çeyrek kavramlarını kullanarak öğrencinin yanlışlarını fark etmesini sağlamayı amaçlamıştır. Akıcılık ve esneklik boyutları açısından

geçerli bir cevaptır. Uygulamaya katılan 91 öğretmenden 17'si ironi oluşturma kategorisinde 19 cevap üretmiştir. Bu yüzden bu cevap özgün bir cevap değildir.

4.1.3. Materyal Kullanma Kategorisinde Üretilen Cevaplar

Kesirlerde kavram yanılgısının çözümüne yönelik cevaplar istediğimiz birinci soruda uygulamaya katılan 91 öğretmenden 56'sı materyal kullanma kategorisinden cevap üretmiştir. Cevaplarını ayrıntılı incelediğimiz 5 öğretmenin tamamı bu soruya materyal kullanma kategorisinde çözüm üretmiştir. Öğretmenlerin materyal kullanma kategorisinde ürettikleri cevapların alt kategorileri şu şekildedir:

- Yiyecek
- A4 Kâğıdı
- Kesir Takımları

Yiyecek alt kategorisinde $Ö_1$, $Ö_2$ ve $Ö_4$ birer cevap üretmiştir.

$Ö_1$, *"İki yarımın bir bütün ettiğini yarım iki elmayı birleştirerek gösterebiliriz."* cevabını vermiştir. Ö1 bu cevabıyla materyal olarak yiyecek alt kategorisinden elmayı kullanmıştır.

$Ö_2$, *"Öğrencinin bu hatayı yapma sebebinin bütünü eş parçalara ayırmada bir sıkıntısının olduğunu anlar. Toplama yaptırmadan önce küçük keklerle birim kesirden başlayarak kekleri bölmesini isterim. Bu aşamayı geçtikten sonra bütünün eş parçalarını toplamaya yönlendiririm."* cevabını vermiştir. $Ö_2$ bu cevabıyla materyal olarak küçük kekleri kullanmıştır.

$Ö_4$, "*Sınıfa elma ve bıçak getirip dilimlerin eşit olmadığı ve bu yüzden direkt toplanamayacağını fark etmelerini sağlarım."* cevabını vermiştir. $Ö_4$ bu cevabıyla materyal olarak elmayı kullanmıştır.

Yiyecek alt kategorisinde verilen cevaplar akıcılık ve esneklik boyutları açısından geçerli cevaplardır. Ancak uygulamaya katılan 91 öğretmenden 30'u yiyecek alt kategorisinden 34 cevap üretmiştir. Bu yüzden bu cevaplar özgün cevaplar değildir.

A4 kâğıdı alt kategorisinde $Ö_2$ ve $Ö_3$ birer cevap üretmiştir.

$Ö_2$, "*İki A4 kâğıt alırım birini 3 parçaya bölüp iki parçasını, diğerini dört parçaya bölüp üç parçasını öğrenciye seçtiririm. Bütünün aynı parçaları olmadığı için yaptığı biçimde toplayamayacağını anlamasına yardımcı olurum."* cevabını vermiştir. $Ö_2$ bu cevabıyla A4

kâğıdını öğrenciye farklı sayıda parçalara böldürerek parçaların eş olmadığını öğrencilere göstermeyi amaçlamıştır.

$Ö_3$ *"Eğer öğrenci hatasının farkına varmamışsa herhangi bir kâğıdı alarak parçalayıp işlemde çözdüğü kesirleri elde etmesini isterim. Daha sonra da soruda istenildiği şekilde kesirleri toplamasını isteyerek kendi bulduğu sonucun hatalı olduğunu fark etmesini sağlamaya çalışırım."* cevabını vermiştir. $Ö_3$ bu cevabıyla kâğıt materyaliyle öğrencilerin bir bütünün parçaları eş olmadığından yapılan toplamanın hatalı sonuç vereceğini göstermeye yönelik bir çözüm üretmiştir.

A4 kâğıdı alt kategorisinde verilen cevaplar akıcılık ve esneklik boyutları açısından geçerli cevaplardır. Uygulamaya katılan 91 öğretmenden 13'ü A4 kâğıdı alt kategorisinden 14 cevap üretmiştir. Bu yüzden bu cevaplar özgün cevaplar değildir.

Kesir takımları alt kategorisinde $Ö_3$ ve $Ö_5$ birer cevap üretmiştir.

$Ö_3$ *" Öğrenci kâğıt parçalama ile zorlanmışsa ya da hala anlamlandıramıyorsa kesir blokları gibi başka bir materyali kullanmayı denerim."* cevabıyla materyal kullanma kategorisinde bir cevap üretmiştir.

$Ö_5$ *"Kesir takımları ile denk kesir kavramı öğretilebilir. Örnek: 1/2=2/4. Paydaları eşit kesirler ile toplama işlemi yaparken birim kesir blokları veya şeffaf kesir kâğıtları ile parçaların aynı büyüklükte olması gerektiği öğretilebilir. Örnek: 1/4+2/4=3/4. Paydaları birbirinin tam katı olan kesirler ile toplama işlemine geçilebilir. Parçalar aynı büyüklükte olmadan toplama işlemine geçilemeyeceği gösterilir. Kesir takımları ile genişletme veya sadeleştirme yaptırılır. Ardından işlem tamamlanır. Paydaları birbirinin tam katı olmayan kesirlere geçilir. Yine kesir takımları ile parçalar aynı büyüklüğe getirilir. Toplama işlemi yapılır. Tam sayılı kesirlerde tamların önce toplanacağı ardından paydaların durumuna göre yukarıdaki işlemler yaptırılır."* cevabını vermiştir. $Ö_5$ kesir takımlarını kullanarak ve dersini sözlü anlatım yöntemiyle destekleyerek öğrencinin kesirlerle ilgili kavram yanılgısını gidermeyi amaçlamıştır.

Akıcılık ve esneklik boyutları açısından geçerli cevaplardır. Uygulamaya katılan 90 öğretmenden 56'sı materyal kullanma kategorisinden çözüm üretmiştir. 56 öğretmenden 23'ü kesir takımları materyalini kullanmıştır. Bu yüzden bu cevaplar özgün değildir.

4.1.4. Modelle Gösterme Kategorisinde Üretilen Cevaplar

Kesirlerde kavram yanılgısına yönelik çözüm önerileri istediğimiz birinci soruda, uygulamaya katılan 91 öğretmenden 58'i modelle gösterme kategorisinden 65 çözüm üretmiştir. Cevaplarını ayrıntılı incelediğimiz 5 öğretmen arasında modelle gösterme kategorisinde çözüm üreten yalnızca $Ö_4$ olmuştur. $Ö_4$ modelle gösterme kategorisinde bir cevap üretmiştir.

$Ö_4$ "*Tahtada aynı iki şekil üzerinde iki kesri de gösteririm ve dilimlerinin eşit olmadığını vurgularım."* cevabını vermiştir. $Ö_4$ kesirlerde toplama işlemi yapılırken paydaların eşitlenmesi gerektiğini modelle gösterme yöntemiyle öğretmeyi amaçlamıştır. Akıcılık ve esneklik boyutları açısından geçerli bir cevaptır. Uygulamaya katılan 91 öğretmenden 58'i modelle gösterme kategorisinden çözüm ürettiği için bu cevap özgün bir cevap değildir.

4.1.5. Soru - Cevap Yöntemi Kategorisinde Üretilen Cevaplar

Kesirlerde kavram yanılgısına yönelik çözüm önerileri istediğimiz birinci soruda uygulamaya katılan 91 öğretmenden 31'i soru-cevap kategorisinde 34 çözüm üretmiştir. Cevaplarını ayrıntılı incelediğimiz 5 öğretmenden $Ö_1$ ve $Ö_4$ bu kategoride çözüm üretmişlerdir. Öğretmenlerin soru – cevap yöntemi kategorisinde ürettikleri cevapların alt kategorileri şu şekildedir:

- Paydaların Eşitlenmesi
- Paydaların Toplanması

Paydaların eşitlenmesi alt kategorisinde $Ö_1$ *"Paydaların hangi sayıda eşitlenebileceğini bulmalarını isterim."* cevabını vermiştir.

Paydaların toplanması *alt kategorisinde* $Ö_3$ *"Öncelikle kesirlerde toplama işleminde hem payı hem paydayı kendi içinde toplamasının doğru olup olmadığını sorarım. Öğrenci hatasının farkına vardığında bu örneklerin dışında sorular sorarak bilgilerinin pekişmesini sağlarım."* cevabını vermiştir.

Akıcılık ve esneklik boyutları açısından geçerli cevaplardır. Uygulamaya katılan 91 öğretmenden 31'i soru – cevap kategorisinden çözüm ürettiği için bu cevaplar özgün cevaplar değildir.

4.1.6. Sözlü Anlatım Yöntemi Kategorisinde Üretilen Cevaplar

Kesirlerde kavram yanılgısına yönelik çözüm önerileri istediğimiz birinci soruda uygulamaya katılan 91 öğretmenden 44'ü sözlü anlatım kategorisinden 50 çözüm üretmiştir. Cevaplarını ayrıntılı incelediğimiz 5 öğretmen arasında $Ö_1$, $Ö_3$, ve $Ö_4$ bu kategoride çözüm üretmişlerdir. Öğretmenlerin sözlü anlatım kategorisinde ürettikleri cevapların alt kategorileri şu şekildedir:

- Paydaların Eşitlenmesi
- Pay ve Payda Kavramı

Paydaların Eşitlenmesi alt kategorisinde $Ö_1$ ve $Ö_3$ birer cevap üretmiştir.

$Ö_1$ **"***Paydaların eşit olmadığına dikkatlerini çekerim."* cevabını vermiştir. Burada $Ö_1$ verilen soruda paydaların eşit olmadığını öğrencilere sözlü olarak anlatma yöntemini cevap olarak sunmuştur.

$Ö_3$*, "En son aşamada öğrencilere payda eşitlemenin, kesirleri aynı kesrin birimi cinsinden ifade etme veya kesirlerin eşit paydalı denklerini bulmak olduğunu söyleyerek kesirlerde toplama ve çıkarma ile ilgili farklı örnekler çözerek dersimi tamamlarım.*" cevabını vermiştir. $Ö_3$ paydaların eşitlenmesi gerektiğini sözlü olarak anlatarak öğrencilerin kavram yanılgısını gidermeyi amaçlamıştır.

Pay ve payda kavramı alt kategorisinde $Ö_4$ bir cevap üretmiştir.

"Kesirlerin ne demek olduğunu tekrar ederim paydanın kaça bölündüğünü gösterdiğini payın da kaçının alındığını gösterdiğini belirtirim. cevabıyla $Ö_4$ pay ve payda kavramını sözlü olarak anlatma yöntemini cevap olarak sunmuştur.

Akıcılık ve esneklik boyutları açısından geçerli cevaplardır. Uygulamaya katılan 90 öğretmenden 45'i sözlü anlatım kategorisinde cevap ürettiğinden bu cevaplar özgün cevaplar değildir.

4.1.7. Öğretmenlerin Birinci Soruya Verdikleri Cevapların Akıcılık ve Esneklik Boyutları Açısından İncelenmesi

Öğretmenlerin kesirlerde kavram yanılgısının çözümüne yönelik ürettikleri cevaplar kategorilendirilip verdikleri geçerli cevap sayıları belirlenmiştir. Öğretmenlerin pedagoji bilgilerini kullanarak verdikleri cevap sayısı yaratıcılığın akıcılık boyutunda, kategori sayısı ise yaratıcılığın esneklik boyutunda öğretime ait yaratıcılıkları ile ilgili fikir

verecektir. Öğretmenlerin birinci soruya ürettikleri farklı cevap sayıları ve cevapların kaç kategoriden oluştuğu Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6

Öğretmenlerin Birinci Soruya Ürettikleri Farklı Kategori ve Farklı Cevap Sayısı

Öğretmenler	Kategori Sayısı	Cevap Sayısı
$Ö_1$	4	5
$Ö_2$	1	2
$Ö_3$	4	5
$Ö_4$	4	4
$Ö_5$	2	2

Tablo 6 incelendiğinde birinci soruya verilen cevapların farklı kategori sayısı 1 ile 4 arsında, farklı cevap sayısı ise 2 ile 5 arasında değişkenlik göstermiştir. Farklı kategori sayısı öğretmenlerin öğretimde yaratıcılıklarının esneklik boyutu hakkında farklı cevap sayısı ise öğretmenlerin öğretimde yaratıcılıklarının akıcılık boyutu hakkında fikir vermektedir.

4.1.8. Uygulamaya Katılan Tüm Öğretmenlerin Birinci Soruya Ürettikleri Özgün Cevaplar

Uygulamaya katılan 91 öğretmen arasında cevaplarını ayrıntılı incelediğimiz beş öğretmen haricindeki öğretmenlerden birinci soruya özgün cevaplar veren öğretmenler olmuştur. Birinci soruya verilen özgün cevaplar aşağıda verilmiştir.

$Ö_{60}$ birinci soruya Analoji kategorisinde *"Paydaları soy isimler ve aileler olarak düşünün. Ailedeki fertleri düşünerek aynı soy ismi altında topluyoruz. Soy isimleri birer defa yazıyoruz."* cevabını üretmiştir. Uygulamaya katılan 91 öğretmen içinde paydayı soy isimle özdeşleştiren başka öğretmen olmadığı için bu cevap özgün bir cevaptır.

$Ö_{35}$ birinci soruya etkinlik yaptırma kategorisinde *"Son olarak toplama ve çıkarma kuralını yazmalarını isterim."* cevabını üretmiştir. Uygulamaya katılan 91 öğretmen içinde öğrencilerden kuralı yazmalarını isteyen başka öğretmen olmadığı için bu cevap özgün bir cevaptır.

$Ö_{90}$ birinci soruya etkinlik yaptırma kategorisinde *"Kesirlerde toplama işlemi şarkısı öğrencilere söyletilir, öğretmenden sonra tekrar ettirilerek pekiştirmeleri sağlanır. (kesirler toplanırken altlar aynı kalıyor, altlar aynı kalıyor…)."* cevabını üretmiştir. Uygulamaya katılan 91 öğretmen içinde öğrencilere şarkı söyleterek kavram yanılgısını gidermeyi hedefleyen başka öğretmen olmadığı için bu cevap özgün bir cevaptır.

$Ö_{90}$ birinci soruya materyal kullanma kategorisinde *"Oyun hamuru gibi kolay şekil alabilir malzemelerle konuyu somut bir biçimde anlatmaya çalışırım."* cevabını üretmiştir. Uygulamaya katılan 91 öğretmen içinde materyal olarak oyun hamuru kullanmayı çözüm olarak üreten başka öğretmen olmadığı için bu cevap özgün bir cevaptır.

$Ö_{21}$ birinci soruya materyal kullanma kategorisinde *"Dereceli kaba verilen kesirlere uygun su konularak sonucu ortak bir kapta gösterebiliriz."* cevabını üretmiştir. Uygulamaya katılan 91 öğretmen içinde materyal kullanma kategorisinde dereceli kap kullanmayı çözüm olarak üreten başka öğretmen olmadığı için bu cevap özgün bir cevaptır.

$Ö_{64}$ birinci soruya materyal kullanma kategorisinde "*Çubuk ile işlemi anlatırım. Önce 2/3'ünü daha sonra 3/4'ünü buldururum. ardından çıkan sayının 12 nin kaçta kaçı olduğunu anlatırım.*" cevabını üretmiştir. Uygulamaya katılan 91 öğretmen içinde materyal kullanma kategorisinde çubuk kullanmayı çözüm olarak üreten başka öğretmen olmadığı için bu cevap özgün bir cevaptır.

$Ö_{59}$ birinci soruya materyal kullanma kategorisinde "*Lego kullanarak verilen işlemleri görselleştirerek anlatırım*." Cevabını üretmiştir. Uygulamaya katılan 91 öğretmen içinde materyal kullanma kategorisinde lego kullanmayı çözüm olarak üreten başka öğretmen olmadığı için bu cevap özgün bir cevaptır.

$Ö_{76}$ birinci soruya pekiştirme kategorisinde "*ödüllendirme*" cevabını üretmiştir. Uygulamaya katılan 91 öğretmen arasında çözüm yöntemi olarak doğruyu bulan öğrencileri pekiştirme cevabını veren başka öğretmen olmadığı için bu cevap da özgün bir cevap olmuştur.

4.2. Öğretmenlerin Derste A4 Kâğıdının Kullanımına Yönelik Ürettikleri Cevaplar

Öğretmenlere yöneltilen ikinci soru şu şekildedir:



Matematik dersinde öğrencilere bir A4 dosya kâğıdı ile kaç farklı konuyu nasıl anlatabilirsiniz? Hangi konularla ilgili kazanımlara ulaştırabilirsiniz? Madde madde kısa açıklamalarla yazınız. Farklı açılardan bakmaya çalışarak, mümkün olabildiği kadar çok sayıda cevap vermeye çalışınız.

Şekil 5. Öğretmenlere yöneltilen ikinci soru.

Bu soruyla öğretmenlerin A4 kâğıdını kullanarak derste işleyebilecekleri konu ve kazanımlar üretmeleri istenmektedir. Öğretmenlerin ürettikleri çözümler akıcılık, esneklik ve özgünlük boyutları bakımından incelenecektir.

Uygulamaya katılan tüm öğretmenlerin ikinci soruya verdikleri cevaplar aşağıdaki kategoriler etrafında gelişmiştir:

- Analitik Geometri
- Cebir
- Dönüşüm Geometrisi
- Düzlemsel Geometri
- İstatistik ve Olasılık
- Öklid Geometri
- Sayılar
- Uzay Geometri

Uygulamaya katılan tüm öğretmenlerin ikinci soruya verdikleri cevaplarından oluşan kategorilere kaç öğretmenin kaç cevap ürettiği Tablo 7'de gösterilmiştir. Cevapları ayrıntılı incelenen beş öğretmenin ikinci soruya cevap verdikleri kategoriler Tablo 8'de gösterilmiştir.

Tablo 7

Uygulamaya Katılan Tüm Öğretmenlerin İkinci Soruya Ürettikleri Cevap Sayısı ve Kategoriler

Kategoriler	Öğretmen Sayısı	Cevap Sayısı
Analitik Geometri	5 öğretmen	5 cevap
Cebir	9 öğretmen	10 cevap
Dönüşüm Geometrisi	34 öğretmen	38 cevap
Düzlemsel Geometri	74 öğretmen	130 cevap
İstatistik ve Olasılık	5 öğretmen	5 cevap
Öklid Geometri	16 öğretmen	24 cevap
Sayılar	56 öğretmen	73 cevap
Uzay Geometri	40 öğretmen	52 cevap

Tablo 8

Cevapları Ayrıntılı İncelenen Beş Öğretmenin İkinci Soruya Ürettikleri Cevapların Kategorileri

Kategoriler	Öğretmenler
Cebir	$Ö_5$
Dönüşüm Geometrisi	$Ö_2$, $Ö_4$
Düzlemsel Geometri	$Ö_1$, $Ö_2$, $Ö_3$, $Ö_4$, $Ö_5$
İstatistik ve Olasılık	$Ö_2$
Sayılar	$Ö_2$, $Ö_3$, $Ö_5$
Uzay Geometri	$Ö_1$, $Ö_4$

Cevapları ayrıntılı incelenen beş öğretmenin cevap verdikleri kategoriler alt kategorilere ayrılmıştır. Cebir kategorisinden özdeşlik alt kategoroisinde $Ö_5$ cevap üretmiştir. Dönüşüm Geometrisi kategorisinde yansıma alt kategorisinde $Ö_2$ ve $Ö_4$ cevap üretmiştir. Düzlemsel Geometri kategorisinden oluşan alan ölçme alt kategorisinde $Ö_1$, $Ö_4$, $Ö_5$; düzlemsel şekillerin özellikleri alt kategorisinde $Ö_2$, $Ö_4$, $Ö_5$; eşlik ve benzerlik alt kategorisinde $Ö_3$ ve $Ö_5$ cevap üretmiştir. Ayrıca Düzlemsel Geometri kategorisinde düzlem şekillerin özellikleri alt kategorisinde verilen cevaplara göre üçgenin iç açıları toplamı ve üçgende yardımcı elemanlar alt kategorilerine ayrılmıştır. İstatistik ve Olasılık kategorisinde olasılık

alt kategorisinden $Ö_2$ cevap üretmiştir. Sayılar kategorisinden oluşan kesirler alt kategorisinden $Ö_2$, $Ö_3$; üslü sayılar alt kategorisinde $Ö_5$ cevap üretmiştir. Uzay Geometri kategorisinden oluşan açınım alt kategorisinde $Ö_1$, yüzey alanı alt kategorisinde $Ö_4$ cevap üretmiştir. Cevapları ayrıntılı incelenen beş öğretmenin ikinci soruya verdikleri cevapların oluşturduğu kategoriler ve alt kategorilere ait eksensel kodlama Şekil 6'da verilmiştir.

4.2.1.Cebir Kategorisinde Üretilen Cevaplar

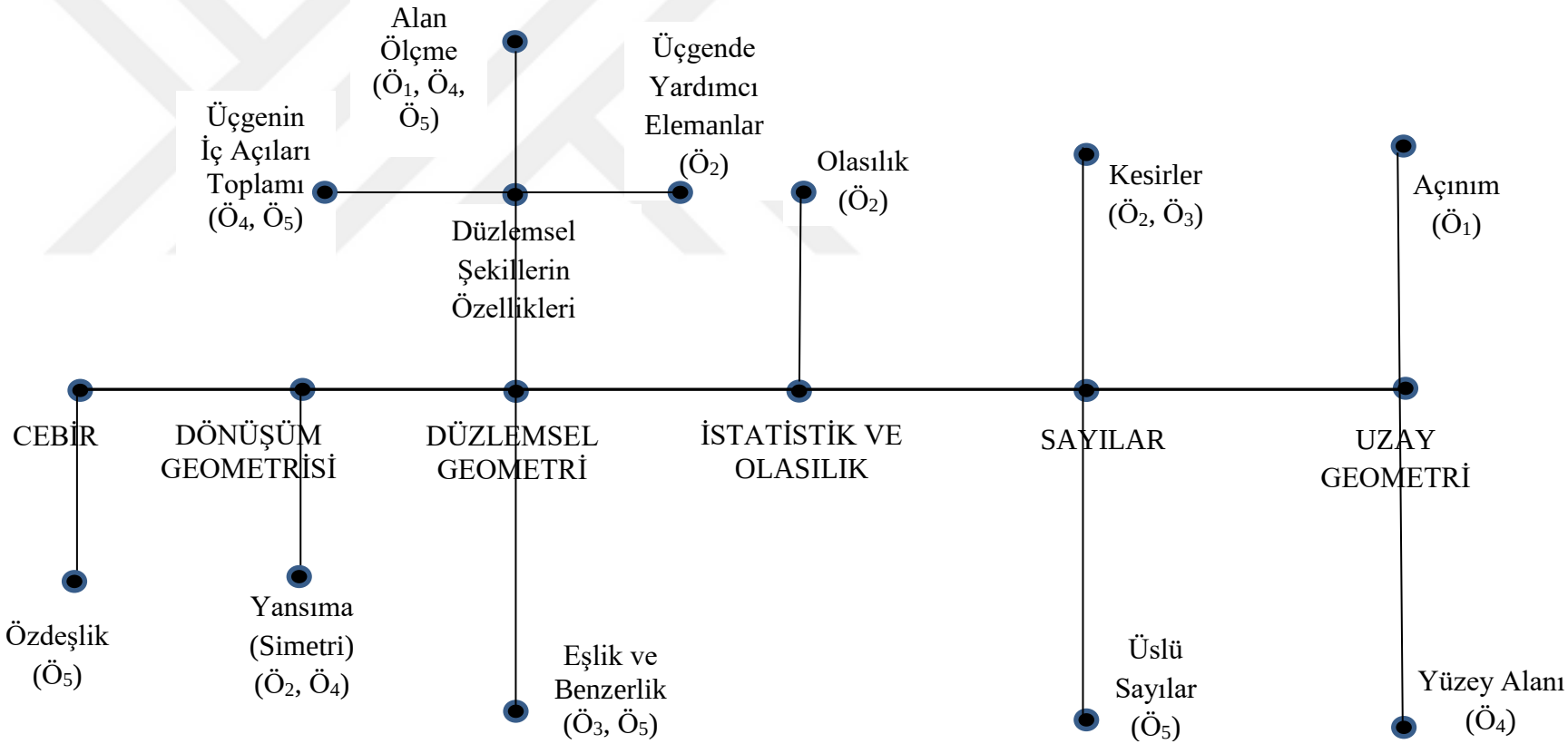
Öğretmenlerin A4 dosya kâğıdı kullanarak hangi konuları anlatabileceklerini üretmelerini istediğimiz ikinci soruya uygulamaya katılan 91 öğretmenden 9'u cebir kategorisinde 10 cevap üretmiştir. Cevaplarını ayrıntılı incelediğimiz beş öğretmen arasında bu soruya cebir kategorisinde cevap veren yalnızca $Ö_5$ olmuştur.

Ö5 *"a^2 – b^2=(a-b).(a+b) Bir kenar uzunluğu a birim olan kare içinde bir kenar uzunluğu b birim olan kare kesip çıkarılır. Kalan şekil köşeden kesilir oluşan parça birbirine eklenerek bir dikdörtgen oluşur. Oluşan dikdörtgenin kenarları (a-b) ve (a+b) olur."* cevabını vermiştir. Akıcılık ve esneklik boyutları açısından geçerli bir cevaptır. Uygulamaya katılan 91 öğretmenden 9'u cebir kategorisinde 10 cevap üretmiştir. Üretilen 10 cevaptan 5'i özdeşliklerle ilgilidir. Bu yüzden bu cevap özgün bir cevap değildir.

4.2.2.Dönüşüm Geometrisi Kategorisinde Üretilen Cevaplar

Öğretmenlerin A4 dosya kâğıdı kullanarak hangi konuları anlatabileceklerini üretmelerini istediğimiz ikinci soruya Uygulamaya katılan 91 öğretmenden 34'ü dönüşüm geometrisi kategorisinden 38 cevap üretmiştir. Cevaplarını ayrıntılı incelediğimiz beş öğretmen arasında bu soruya dönüşüm geometrisi kategorisinde cevap veren $Ö_2$ ve $Ö_4$ olmuştur. $Ö_2$ ve $Ö_4$ ikinci soruya dönüşüm geometrisi kategorisinden birer geçerli yanıt vermiştir. Cevaplar aşağıda incelenecektir.

$Ö_2$ "*Simetri: A4 kâğıdı katlanarak kat çizgisinden simetri ekseni oluşturulur. Eksenin bir tarafına cetvelle bir şekil çizdirilip köşe noktaları işaretlenir. Kâğıt katlanıp ışığa doğru tutularak gözüken noktalar delinerek diğer tarafa da işaret konur. İşaretlenen noktalar çizilip simetrik şekiller elde edilmiş olur.*" cevabını $Ö_4$ ise "*Y eksenine ve x eksenine göre simetri alma: Ortadan yatay katlanarak x eksenine göre simetri, dikine ortadan katlanarak y eksenine göre simetri alınabilir.*"cevabını vermiştir.



Şekil 6. Öğretmenlerin derste A4 kâğıdının kullanımına yönelik ürettikleri cevapların eksensel kodlaması.

Akıcılık ve esneklik boyutları açısından geçerli cevaplardır. Uygulamaya katılan 91 öğretmenden 34'ü dönüşüm geometrisi kategorisinden 38 cevap üretmiştir. Üretilen 38 cevabın 30 tanesi simetri ile ilgilidir. Bu yüzden bu cevaplar özgün cevaplar değildir.

4.2.3.Düzlemsel Geometri Kategorisinde Üretilen Cevaplar

Öğretmenlerin A4 dosya kâğıdı kullanarak hangi konuları anlatabileceklerini üretmelerini istediğimiz ikinci soruya uygulamaya katılan 91 öğretmenden 74'ü düzlemsel geometri kategorisinde 130 cevap üretmiştir. Cevaplarını ayrıntılı incelediğimiz beş öğretmenin tamamı bu soruya düzlemsel geometri kategorisinde 12 cevap üretmiştir.

Öğretmenlerin düzlemsel geometri kategorisinde ürettikleri cevapların alt kategorileri şu şekildedir:

- Alan Ölçme
- Düzlemsel Şekillerin Özellikleri
    - Üçgenin İç Açıları Toplamı
    - Üçgenin Yardımcı Elemanları
    - Dörtgenlerin Özellikleri
- Eşlik ve Benzerlik

Alan ölçme alt kategorisinde $Ö_1$, $Ö_4$ ve $Ö_5$ birer cevap üretmişlerdir. Cevaplar aşağıda incelenecektir.

$Ö_1$ "*Geometrik şekillerin alanları: Geometrik şekli çizip kenarlarından kesip yüzeyde kapladığı alan buldurulabilir.*" cevabını vermiştir.

$Ö_4$ "*Paralelkenarın alanının hesabını dikdörtgenin alanından anlamlandırmak: A4'ün bir ucundan dik üçgen kesip ters çevirerek diğer ucuna yapıştırıp paralelkenar elde etmek ve dikdörtgenin kısa kenarının yüksekliğe denk geldiği gösterilebilir.*" cevabını vermiştir.

$Ö_5$ *"Üçgenin alan formülü neden a.b/2 dir? A4 kâğıdının kısa kenarına a uzun kenarına b denir. Kâğıt köşegenden kesilir. 2 eş alana sahip üçgen oluşur. Bir üçgenin alanın dikdörtgenin alanın yarısına eşit olduğu gösterilir.*" cevabını vermiştir. $Ö_5$ dikdörtgenin alan formülünden yararlanarak üçgenin alan formülünü göstermeyi hedeflemiştir.

Alan ölçme alt kategorisinde verilen cevaplar akıcılık ve esneklik boyutları açısından geçerli birer cevaptır. Cevaplar özgünlük boyutu açısından incelendiğinde Uygulamaya katılan 91 öğretmenden 74'ü düzlemsel geometri kategorisinde 130 cevap üretmiştir. Bu

cevaplardan 34'ü düzlemsel şekillerin alanı ile ilgili olmuştur. Bu yüzden bu cevaplar özgün cevaplar değildir.

Düzlemsel şekillerin özellikleri alt kategorisinde çokgenlerin özellikleri konusunda $Ö_2$, $Ö_3$, $Ö_4$ birer cevap üretmişlerdir.

$Ö_2$ "*Kare ve dikdörtgenin özellikleri: A4 kâğıdı katlamalarla kare dikdörtgen gibi şekillerin simetri eksenleri, köşegen özellikleri, açı özellikleri öğrencilere keşfettirilir.*" cevabını vermiştir.

$Ö_3$ "*Çokgenler: 'Kazanım: Çokgenleri inşa eder.' Öğrencilerden, kâğıt katlayarak, keserek çeşitli çokgen modelleri oluşturmalarını isterim. Mesela, dikdörtgen şeklindeki bir kâğıttan nasıl karesel bölge elde edebileceklerini ya da herhangi bir üçgen modelini nasıl oluşturabileceklerini fark etmelerini isteyerek çokgenleri inşa etmelerini sağlarım*." cevabını vermiştir.

$Ö_4$ "*Dikdörtgenlerin özellikleri: Köşelerinin dik olması, köşegenlerin birbirine eşit olması, birbirini ortadan ikiye ayırması gibi özellikler gösterilebilir.*" cevabını vermiştir.

Çokgenlerin özellikleri ile ilgili verilen cevaplar akıcılık ve esneklik boyutları açısından geçerli birer cevaptır. Cevaplar özgünlük boyutu açısından incelendiğinde bu kategoride üretilen 130 cevap içinden 28'i çokgenlerin özellikleri ile ilgili olduğundan bu cevaplar özgün cevaplar değildir.

Düzlemsel şekillerin özellikleri alt kategorisinde üçgenin yardımcı elemanları ile ilgili $Ö_2$ bir cevap üretmiştir. Yanıt aşağıda incelenecektir.

$Ö_2$ "*Üçgenlerin temel ve yardımcı elemanları: A4 kâğıdı üzerine çizilen üçgenler kesilip katlamalarla üçgenin yardımcı elemanları buldurulur.*" cevabını vermiştir. Akıcılık ve esneklik boyutları açısından doğru bir cevaptır. Özgünlük boyutu açısından incelendiğinde uygulamaya katılan 90 öğretmenden 74'ü düzlemsel geometri kategorisinde 130 cevap üretmiştir. 130 cevap arasında ise 13'ü üçgenin yardımcı elemanları ile ilgilidir. Bu yüzden bu cevap özgün bir cevap değildir.

Düzlemsel şekillerin özellikleri alt kategorisinde üçgenin iç açıları toplamı ile ilgili $Ö_4$ ve $Ö_5$ birer cevap üretmiştir. Cevaplar aşağıda incelenecektir.

$Ö_4$ "*Üçgenin iç açılarının 180 derece olduğunu göstermek: Kâğıdı üçgen olacak şekilde kesip uçlarındaki açıları boyatarak yan yana tutunca 180 derece olduğunu fark etmeleri sağlanabilir.*" cevabını vermiştir.

Ö$_5$ "*Üçgenin iç açıları toplamı neden 180 derecedir? A4 kâğıdından rastgele bir üçgen kesilir. Kesilen üçgenin üç iç açısı farklı renklere boyanır. Üç açı kesilir ve bir araya getirilip doğru açı oluşturulur. Doğru açı 180 derecedir*." cevabını vermiştir.

Üçgenlerin iç açılarının toplamı ile ilgili verilen cevaplar incelendiğinde cevapların ikisi de akıcılık ve esneklik boyutları açısından birer geçerli cevaptır. Cevaplar özgünlük boyutu açısından incelendiğinde uygulamaya katılan 91 öğretmenden 74'ü düzlemsel geometri kategorisinde 130 cevap üretmiştir. Bu cevaplardan 15 tanesi açılar ile ilgili, 6 tanesi üçgende açılar ile ilgilidir. Bu yüzden bu cevaplar özgün bir cevaplar değildir.

Eşlik ve benzerlik alt kategorisinde Ö$_3$ ve Ö$_5$ birer cevap üretmiştir. Cevaplar aşağıda incelenecektir.

Ö$_3$ "*Eşlik ve Benzerlik: 'Kazanım: Eşlik ve benzerlik arasındaki ilişkiyi açıklar.' Öğrencilerden üst üste belirli sayıda kâğıdı koyarak kâğıtları istedikleri şekilde keserek kapalı düzlemsel şekiller elde etmelerini isterim. Daha sonra bu şekillerin çakışık olduklarını fark etmelerini sağlayarak elde ettikleri şekillerin birbirine eş şekiller olduğunu sezdirmeye çalışırım.*" cevabını vermiştir.

Ö$_5$ "*Eş ve benzer şekillerin farkı nedir? A4 kâğıdından 2 tane aynı büyüklükte kare ve 1 tane küçük kare kesilir. 2 büyük kare üst üste getirilir. Hem açıları hem kenarları çakışır. Ardından 1 büyük kare ile 1 küçük kare üst üste getirilir. Küçük kare, büyük karenin köşeleri de gezdirilir. Açılar aynı, kenarlar orantılıdır.*" cevabını vermiştir.

Eşlik ve benzerlik konusu ile ilgili verilen cevaplar akıcılık ve esneklik boyutları açısından geçerli birer cevaptır. Cevaplar özgünlük boyutu açısından incelendiğinde uygulamaya katılan 91 öğretmenden 74'ü düzlemsel geometri kategorisinde ürettiği 130 cevap içinden 5'i eşlik ve benzerlik ile ilgilidir. Bu yüzden bu cevaplar özgün cevaplar değildir.

4.2.4.İstatistik ve Olasılık Kategorisinde Üretilen Cevaplar

Öğretmenlerin A4 dosya kâğıdı kullanarak hangi konuları anlatabileceklerini üretmelerini istediğimiz ikinci soruya uygulamaya katılan 91 öğretmenden 5'i istatistik ve olasılık kategorisinde 5 cevap üretmiştir. Cevaplarını ayrıntılı incelediğimiz beş öğretmen arasından sadece Ö$_2$ bu soruya istatistik ve olasılık kategorisinde cevap vermiştir.

Ö$_2$ "*Olasılık: A4 kâğıdı katlanıp kesilerek kartlar elde edilir. Elde edilen kartların üzerine 1'den 20'ye kadar doğal sayılar yazılır. Rastgele çekilen bir kartta asal sayı olma*

olasılığını deneysel olarak öğrencilerle bulunur." cevabını vermiştir. Akıcılık ve esneklik boyutları açısından geçerli bir cevaptır. Cevap özgünlük boyutu açısından incelendiğinde uygulamaya katılan 91 öğretmenin 5 tanesi istatistik ve olasılık kategorisinde 4'ü olasılık konusuyla ilgili cevap üretmiştir. Bu yüzden bu cevap özgün bir cevap değildir.

4.2.5.Sayılar Kategorisinde Üretilen Cevaplar

Öğretmenlerin A4 dosya kâğıdı kullanarak hangi konuları anlatabileceklerini üretmelerini istediğimiz ikinci soruya uygulamaya katılan 91 öğretmenden 56'sı sayılar kategorisinde 73 cevap üretmiştir. Cevaplarını ayrıntılı incelediğimiz beş öğretmen arasından $Ö_2$, $Ö_3$ ve $Ö_5$ sayılar kategorisinde cevap vermiştir. $Ö_2$, $Ö_3$ ve $Ö_5$ sayılar kategorisinde birer geçerli cevap vermişlerdir. Sayılar kategorisinde verilen cevapların alt kategorileri şu şekilde oluşmuştur:

- Kesirler
- Üslü Sayılar

Yanıtlar aşağıda incelenecektir.

Sayılar kategorisinde kesirler konusu ile ilgili $Ö_2$ bir cevap üretmiştir. $Ö_2$'nin cevabı şu şekildedir: "*Kesirler: Bir A4 kâğıdı eş parçalara ayrılarak kesirler oluşturulur. Gerekirse bütünün eş parçalarında kesirlerle sıralama işlemi yaptırılabilir. Toplama çıkarma işlemleri yatırılabilir. Simetri A4 kâğıdı katlanarak kat çizgisinden simetri ekseni oluşturulur. Eksenin bir tarafına cetvelle bir şekil çizdirilip köşe noktaları işaretlenir. Kâğıt katlanıp ışığa doğru tutularak gözüken noktalar delinerek diğer tarafa da işaret konur. İşaretlenen noktalar çizilip simetrik şekiller elde edilmiş olur*."

$Ö_3$ ise "*Kesirler: 'Kazanım: Kesirleri karşılaştırır, sıralar ve sayı doğrusunda gösterir.' Öğrencilere A4 kâğıdını bir bütün olarak ele alabileceğimizi fark ettirdikten sonra bütünümüzü çeşitli parçalara ayırarak kesir modelleri oluştururum. Daha sonra oluşturduğumuz bu kâğıt parçalarının büyüklüklerini karşılaştırarak kesirlerin karşılaştırılmasını uygulatmış olurum*." cevabını vermiştir.

Kesirler konusu ile ilgili üretilen cevaplar akıcılık ve esneklik boyutları açısından geçerli birer cevaptır. Uygulamaya katılan 91 öğretmenden 56'sı sayılar kategorisinden 73 cevap üretmiştir. 73 cevabın 57'si kesirlerle ilgilidir. Bu yüzden bu cevaplar özgün cevaplar değildir.

Sayılar kategorisinde üslü sayılar konusu ile ilgili $Ö_5$ bir cevap üretmiştir. $Ö_5$'in ürettiği cevap şu şekildedir: *"Örn: 2^0 neden 1'dir? A4 kâğıdı gösterilir. 1 kez katlanır ve 2 parça oluşur. Kâğıt tekrar katlanır. 2.katlama 4 parça, tekrar katlanır. 3. katlama 8 parça elde edilir. Hiç katlamadığımızda (0 katlama) kâğıt 1 parçadır.*" Akıcılık ve esneklik boyutları açısından geçerli bir cevaptır. Cevap özgünlük boyutu açısından incelendiğinde sayılar kategorisinden cevap üreten uygulamaya katılan 91 öğretmen içinden 56 öğretmen olmuştur. 56 öğretmenin içinden ise üslü sayılar konusuna ait A4 kâğıdının bu özelliğini kullanarak cevap üreten 4 öğretmen vardır. Bu yüzden bu cevap özgün bir cevap değildir.

4.2.6.Uzay Geometri Kategorisinde Üretilen Cevaplar

Öğretmenlerin A4 dosya kâğıdı kullanarak hangi konuları anlatabileceklerini üretmelerini istediğimiz ikinci soruya uygulamaya katılan 91 öğretmenden 40'ı uzay geometri kategorisinde 52 cevap üretmiştir. Cevaplarını ayrıntılı incelediğimiz beş öğretmen arasından $Ö_1$ ve $Ö_4$ uzay geometri kategorisinde cevap vermiştir. $Ö_1$ ve $Ö_4$ uzay geometri kategorisinde birer cevap üretmişlerdir. $Ö_1$ ve $Ö_4$'ün ürettiği cevaplar aşağıdaki alt kategorileri oluşturmuştur:

- Üç boyutlu cisimlerin açınımları
- Üç boyutlu cisimlerin yüzey alanları

Uzay geometri kategorisinde üç boyutlu cisimlerin açınımları ile ilgili $Ö_1$ *"Prizmalar: Prizmanın açık hali çizilip katlandığında hangi prizmanın oluştuğu demonstrasyon yöntemiyle buldurulabilir."* cevabını üretmiştir. Akıcılık ve esneklik boyutları açısından geçerli bir cevaptır. İkinci soruya uzay geometrisi kategorisinde verilen 52 cevabın 38'i üç boyutlu cisimlerin açınımları ile ilgili olduğundan bu cevap özgün bir cevap değildir.

Üç boyutlu cisimlerin yüzey alanları ile ilgili ise $Ö_4$ "*Silindirin yüzey alanının hesabı: Kâğıt rulo haline getirip gösterilebilir.*" cevabını üretmiştir. Akıcılık ve esneklik boyutları açısından geçerli bir cevaptır. Özgünlük boyutu açısından incelendiğinde bu kategoride 52 cevap içinden 8'i üç boyutlu cisimlerin yüzey alanı ile ilgili olduğundan bu cevap özgün bir cevap değildir.

4.2.7. Öğretmenlerin İkinci Soruya Verdikleri Cevapların Akıcılık ve Esneklik Boyutları Açısından İncelenmesi

Öğretmenlerin A4 kâğıdının derste kullanımına yönelik ürettikleri cevaplar kategorilendirilip verdikleri geçerli cevap sayıları belirlenmiştir. Öğretmenlerin pedagoji

bilgilerini kullanarak verdikleri cevap sayısı yaratıcılığın akıcılık boyutunda, kategori sayısı ise yaratıcılığın esneklik boyutunda öğretime ait yaratıcılıkları ile ilgili fikir verecektir. Öğretmenlerin ikinci soruya ürettikleri farklı cevap sayıları ve cevapların kaç kategoriden oluştuğu Tablo 9'da gösterilmiştir.

Tablo 9

Öğretmenlerin İkinci Soruya Ürettikleri Farklı Kategori ve Farklı Cevap Sayısı

Öğretmenler	Kategori Sayısı	Cevap Sayısı
$Ö_1$	3	4
$Ö_2$	4	5
$Ö_3$	2	3
$Ö_4$	3	5
$Ö_5$	3	5

Tablo 9 incelendiğinde birinci soruya verilen cevapların farklı kategori sayısı 2 ile 4 arsında, farklı cevap sayısı ise 3 ile 5 arasında değişkenlik göstermiştir. Farklı kategori sayısı öğretmenlerin öğretimde yaratıcılıklarının esneklik boyutu hakkında farklı cevap sayısı ise öğretmenlerin öğretimde yaratıcılıklarının akıcılık boyutu hakkında fikir vermektedir.

4.2.8.Uygulamaya Katılan Tüm Öğretmenlerin İkinci Soruya Ürettikleri Özgün Cevaplar

$Ö_{14}$ etkinlik yaptırma kategorisinde *"A4 kâğıtlarını 2 ye böldürüp her öğrenciden son işlenen konu ile bir soru ve cevabını yazması istenir. Sonra bunlar karışık bir şekilde öğrencilere dağıtılır. Cevap kimde oynanır. Konu tekrarı için güzel bir etkinlik."* cevabını üretmiştir. Uygulamaya katılan diğer öğretmenlerin hiçbiri tarafından böyle bir cevap üretilmediği için bu cevap özgün bir cevaptır.

$Ö_{33}$ istatistik ve olasılık kategorisinde *"Kombinasyon: Bir A4'ten birbirinden farklı şekillerde parçalar çıkartarak 1, 2, 3 ve 4 vs. parçalar ile kaç farklı seçme işlemi yapılabileceğini öğrencilere gruplar halinde yaptırarak kombinasyona ait işlemin nasıl olduğunu hissettirmeye çalışırım."* cevabını üretmiştir. Uygulamaya katılan diğer

öğretmenlerin hiçbiri tarafından kombinasyon konusu ile ilgili cevap vermediğinden bu cevap özgün bir cevaptır.

$Ö_{22}$ sayılar kategorisinde *oran konusu ile ilgili " Bir bütünü (A4 kâğıdını) iki parçaya ayırarak iki parçanın birbirine göre veya her bir parçanın bütüne oranını gösteririz."* cevabını üretmiştir. Uygulamaya katılan öğretmenler tarafından sayılar kategorisinde oran konusu ile ilgili başka cevap üretilmediğinden bu cevap özgün bir cevaptır.

$Ö_{30}$ sayılar kategorisinde *"Kâğıdı ikiye ayırıp birini 3 er cm olacak şekilde kat izi yapıp işaretleyip diğerini 2 şer cm olacak şekilde kat izi yapıp işaretleyip hangi uzunluklarda kesiştiklerini ekok olarak gösterebiliriz. Ya da tam tersi bir uygulamayla ebob'u gösterebiliriz."* cevabını üretmiştir. Uygulamaya katılan öğretmenler tarafından sayılar kategorisinde ebob ekok konusu ile ilgili başka cevap üretilmediğinden bu cevap özgün bir cevaptır.

4.3.Öğretmenlerin Derste Birim Küplerin Kullanımına Yönelik Ürettikleri Cevaplar

Öğretmenlere yöneltilen üçüncü soru şu şekildedir:



Matematik dersinde öğrencilere birim küpler ile kaç farklı konuyu nasıl anlatabilirsiniz? Hangi konularla ilgili kazanımlara ulaştırabilirsiniz? Madde madde kısa açıklamalarla yazınız. Farklı açılardan bakmaya çalışarak, mümkün olabildiği kadar çok sayıda cevap vermeye çalışınız.

Şekil 7. Öğretmenlere yöneltilen üçüncü soru.

Bu soruyla öğretmenlerin birim küpleri kullanarak derste işleyebilecekleri konu ve kazanımlar üretmeleri istenmektedir. Öğretmenlerin ürettikleri çözümler akıcılık, esneklik, özgünlük boyutları bakımından incelenecektir.

Uygulamaya katılan öğretmenlerin üçüncü soruya verdikleri cevaplar aşağıdaki kategoriler etrafında gelişmiştir:

- Cebir
- Dönüşüm Geometrisi
- Düzlemsel Geometri
- İstatistik ve Olasılık

- Öklid Geometri
- Sayılar
- Uzay Geometri
- Uzunluk Ölçüleri

Uygulamaya katılan tüm öğretmenlerin üçüncü soruya verdikleri cevaplarından oluşan kategorilere kaç öğretmenin kaç cevap ürettiği Tablo 10'da gösterilmiştir. Cevapları ayrıntılı incelenen beş öğretmenin üçüncü soruya cevap verdikleri kategoriler Tablo 11'de gösterilmiştir.

Cevapları ayrıntılı incelenen beş öğretmenin cevap verdikleri kategoriler alt kategorilere ayrılmıştır. Cebir kategorisinden oluşan denklemler alt kategorisinde $Ö_4$, diziler alt kategorisinde $Ö_1$, örüntüler alt kategorisinde $Ö_3$ ve $Ö_4$ cevap üretmiştir. Dönüşüm Geometrisi kategorisinde öteleme alt kategorisinde $Ö_2$ cevap üretmiştir. Düzlemsel Geometri kategorisinden oluşan alan ölçme alt kategorisinde ve fraktal kategorisinde $Ö_1$ cevap üretmiştir. İstatistik ve Olasılık kategorisinden oluşan olasılık alt kategorisinden $Ö_1$ cevap üretmiştir. Sayılar kategorisinden oluşan kareköklü sayılar alt kategorisinde $Ö_2$, üslü sayılar alt kategorisinde $Ö_3$, oran ve orantı alt kategorisinde $Ö_4$ cevap üretmiştir. Uzay Geometri kategorisinden oluşan prizmaların farklı yönlerden görünümleri alt kategorisinde $Ö_2$, $Ö_3$, $Ö_4$, $Ö_5$; prizmaların hacmi alt kategorisinde $Ö_1$, $Ö_2$, $Ö_3$, $Ö_4$, $Ö_5$; kodlama alt kategorisinde $Ö_2$ ve $Ö_5$; prizmaların özellikleri kategorisinde $Ö_1$ ve $Ö_5$ cevap üretmişlerdir. Cevapları ayrıntılı incelenen beş öğretmenin üçüncü soruya verdikleri cevapların oluşturduğu kategoriler ve alt kategorilere ait eksensel kodlama şekil 8'de verilmiştir.

Tablo 10

Uygulamaya Katılan Tüm Öğretmenlerin Üçüncü Soruya Ürettikleri Çözümler

Kategoriler	Öğretmen Sayısı	Cevap Sayısı
Cebir	24 öğretmen	27 cevap
Dönüşüm Geometrisi	9 öğretmen	9 cevap
Düzlemsel Geometri	17 öğretmen	20 cevap
İstatistik ve Olasılık	15 öğretmen	21 cevap
Öklid Geometri	1 öğretmen	1 cevap
Sayılar	38 öğretmen	56 cevap
Uzay Geometri	91 öğretmen	214 cevap

Tablo 11

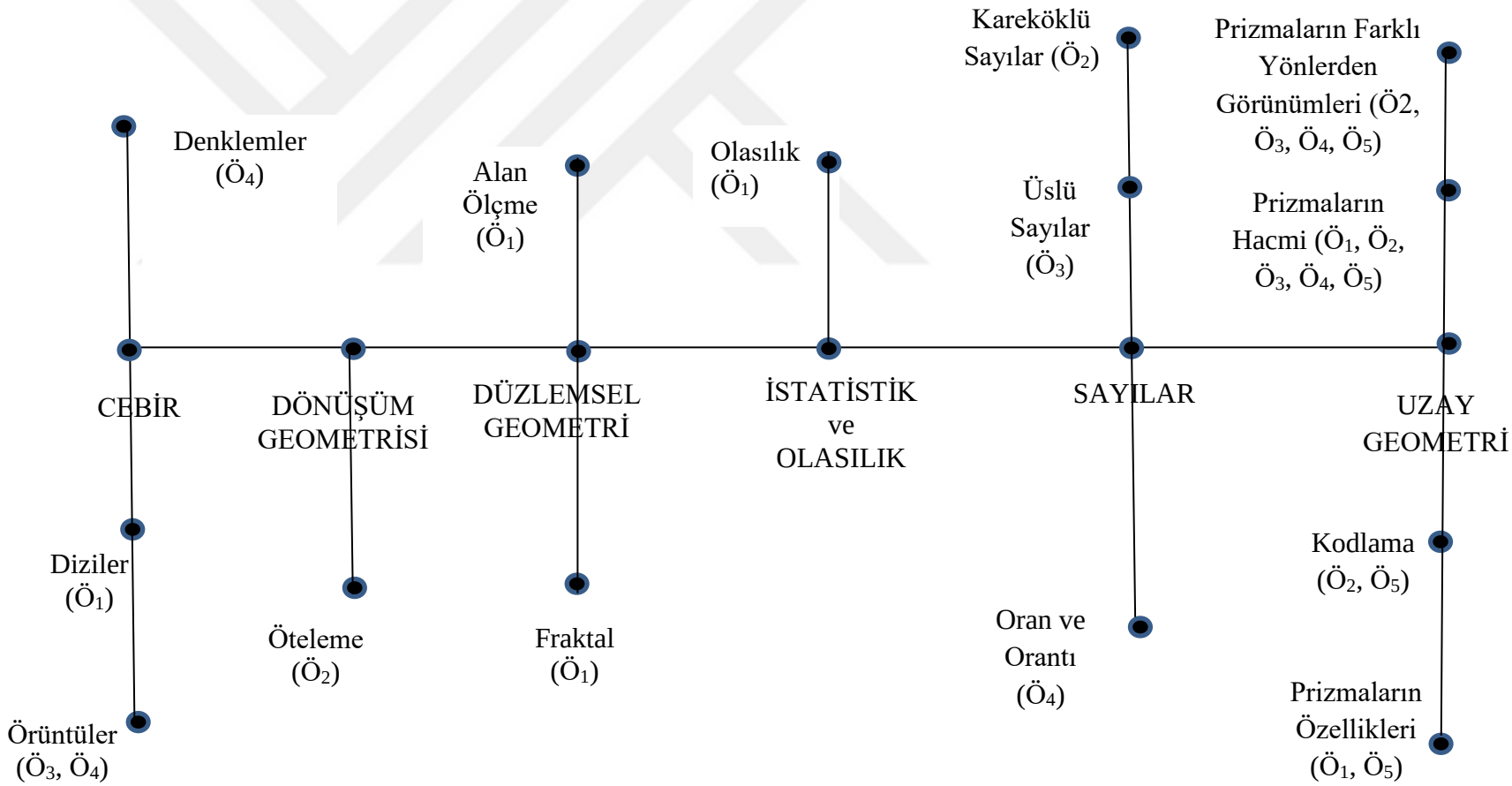
Cevapları Ayrıntılı İncelenen Beş Öğretmenin Üçüncü Soruya Ürettikleri Cevapların Kategorileri

Kategoriler	Öğretmenler
Cebir	$Ö_1$, $Ö_3$, $Ö_4$
Dönüşüm Geometrisi	$Ö_2$
Düzlemsel Geometri	$Ö_1$
İstatistik ve Olasılık	$Ö_1$
Sayılar	$Ö_2$, $Ö_3$, $Ö_4$
Uzay Geometri	$Ö_1$, $Ö_2$, $Ö_3$, $Ö_4$, $Ö_5$

4.3.1.Cebir Kategorisinde Üretilen Cevaplar

Öğretmenlerin birim küpleri kullanarak hangi konuları anlatabileceklerini üretmelerini istediğimiz üçüncü soruya uygulamaya katılan 91 öğretmenden 24'ü uzay geometri kategorisinde 27 cevap üretmiştir. Cevaplarını ayrıntılı incelediğimiz beş öğretmen arasından $Ö_1$, $Ö_3$, $Ö_4$ cebir kategorisinde cevap vermiştir. Cebir kategorisinde $Ö_1$ ve $Ö_3$ birer cevap $Ö_4$ ise iki cevap üretmiştir. Cebir kategorisinde üretilen cevapların alt kategorileri şu şekilde oluşmuştur:

- Denklemler ($Ö_4$)
- Diziler ve Örüntüler ($Ö_1$, $Ö_3$, $Ö_4$)



Şekil 8. Öğretmenlerin derste birim küplerin kullanımına yönelik ürettikleri cevapların eksensel kodlaması.

Cebir kategorisinde denklemler konusu ile ilgili Ö4 bir cevap üretmiştir. Cevap şu şekildedir:

"*Denklemlerde eşitliğin korunumu ilkesi: Renklerine göre belli ağırlık verilir. Bazı renkler de bilinmeyen olarak düşünülür. Terazi sistemi gibi düşünüp iki tarafın eşit olma durumunda bilinmeyenlerin kaç olacağı bulunabilir*." Ö4'ün bu cevabı akıcılık ve esneklik boyutları açısından geçerli bir cevaptır. Cevap özgünlük boyutu açısından incelendiğinde uygulamaya katılan 91 öğretmenden 24'ünün bu kategoride ürettiği 27 cevabın 3'ü denklemlerde eşitliğin korunumu ilkesi ile ilgilidir. Bu yüzden bu cevap özgün bir cevap değildir.

Diziler ve örüntüler konusu ile ilgili $Ö_1$, $Ö_3$ ve $Ö_4$ birer cevap üretmiştir.

$Ö_1$'in cebir kategorisinde ürettiği cevap "*Diziler: Renkli küplerden oluşturulan bir diziyi bozan küpü bulmaları istenebilir.*" şeklindedir.

$Ö_3$'ün ürettiği cevap "*Örüntüler: 'Kazanım: Sayı örüntülerini modelleyerek bu örüntülerdeki ilişkiyi harflerle ifade eder.' Birim küpleri kullanarak çeşitli örüntüler oluştururum. Ve bu örüntülerdeki basamak sayısı ile kullanılan birim küp arasındaki ilişkiyi fark etmelerini sağlarım. Ve en son aşamada bu ilişkiyi cebirsel ifadelerle nasıl gösterebileceklerini sorgularım.*" şeklindedir.

$Ö_4$ üçüncü soruya cebir kategorisinde iki cevap üretmiştir. Diziler ve örüntüler konusu ile ilgili cevabı "*Örüntülere şekilli sorulara örnek rengine göre, dizilişine göre, sayısına göre belli kuralla dizmek*" şeklindedir.

Diziler ve örüntüler konusuyla ilgili verilen cevaplar akıcılık ve esneklik boyutları açısından birer geçerli cevaptır. Cevaplar özgünlük boyutu açısından incelendiğinde uygulamaya katılan 91 öğretmenden 24'ünün bu kategoride ürettiği 27 cevabın 9'u diziler ve örüntülerle ilgilidir. Bu yüzden bu cevaplar özgün bir cevaplar değildir.

4.3.2.Dönüşüm Geometrisi Kategorisinde Üretilen Cevaplar

Öğretmenlerin birim küpleri kullanarak hangi konuları anlatabileceklerini üretmelerini istediğimiz üçüncü soruya uygulamaya katılan 91 öğretmenden 9'u dönüşüm geometrisi kategorisinde 9 cevap üretmiştir. Cevaplarını ayrıntılı incelediğimiz beş öğretmen arasından yalnızca $Ö_2$ dönüşüm geometrisi kategorisinde cevap vermiştir.

$Ö_2$ üçüncü soruya dönüşüm geometrisi kategorisinde "*Öteleme: A4 üzerine çizilmiş kareli zeminde, uygulamalı olarak verilen bir birim küpün istenilen doğrultuda öteleme işlemi yaptırılır.*" cevabını üretmiştir. Akıcılık ve esneklik boyutları açısından geçerli bir cevaptır. Cevap özgünlük boyutu açısından incelendiğinde uygulamaya katılan 90 öğretmenden 9'u bu kategoride ürettiği 9 cevabın 6'sı öteleme ile ilgili olduğundan bu cevap özgün bir cevap değildir.

4.3.3.Düzlemsel Geometri Kategorisinde Üretilen Cevaplar

Öğretmenlerin birim küpleri kullanarak hangi konuları anlatabileceklerini üretmelerini istediğimiz üçüncü soruya uygulamaya katılan 91 öğretmenden 17'si düzlemsel geometri kategorisinde 20 cevap üretmiştir. Cevaplarını ayrıntılı incelediğimiz beş öğretmen arasından yalnızca $Ö_1$ düzlemsel geometri kategorisinde cevap vermiştir. $Ö_1$ dönüşüm geometrisi kategorisinden iki cevap üretmiştir. $Ö_1$'in cevaplarının ilgili olduğu ortaokul matematik müfredatı konuları aşağıdaki alt kategoriler oluşturmuştur:

- Alan Ölçme
- Fraktal

$Ö_1$'in alan ölçme konusu ile ilgili ürettiği cevap şu şekildedir: "*Dörtgenlerin alanları: Değişik dörtgenler çizip kenar uzunluklarını bulup alanlarını hesaplamaları istenebilir.*" Akıcılık ve esneklik boyutları açısından geçerli bir cevaptır. Cevap özgünlük boyutu açısından incelendiğinde uygulamaya katılan 91 öğretmenden 17'sinin bu kategoride ürettiği 20 cevabın 10 tanesi düzlemsel şekillerin alanlarının ölçülmesi ile ilgilidir. Bu yüzden bu cevap özgün bir cevap değildir.

$Ö_1$ fraktal konusu ile ilgili şu cevabı üretmiştir: "*Fraktal: Kurallı renkli şekiller oluşturmaları istenebilir."* Akıcılık ve esneklik boyutları açısından geçerli bir cevaptır. Cevap özgünlük boyutu açısından incelendiğinde uygulamaya katılan 91 öğretmenden 17'si bu kategoride 20 cevap üretmiştir. Ancak $Ö_1$'in bu cevabı haricindeki cevapların hiçbiri fraktal konusu ile ilgili olmamıştır. Bu yüzden bu cevap özgün bir cevaptır.

4.3.4.İstatistik ve Olasılık Kategorisinde Üretilen Cevaplar

Öğretmenlerin birim küpleri kullanarak hangi konuları anlatabileceklerini üretmelerini istediğimiz üçüncü soruya uygulamaya katılan 91 öğretmenden 15'i istatistik ve olasılık

kategorisinde 21 cevap üretmiştir. Cevaplarını ayrıntılı incelediğimiz beş öğretmen arasından yalnızca $Ö_1$ istatistik ve olasılık kategorisinde bir cevap üretmiştir.

$Ö_1$ istatistik ve olasılık kategorisinde olasılık konusu ile ilgili "*Olasılık: Küpün yüzeylerine sayılar ya da şekiller yazıp attığında üst yüzeyde istenen şekil ya da sayının gelme ihtimali sorulabilir.*" cevabını vermiştir. Akıcılık ve esneklik boyutları açısından geçerli bir cevaptır. Cevap özgünlük boyutu açısından incelenecek olursa uygulamaya katılan 91 öğretmenden 15'i bu kategoride 21 cevap üretmiştir. 21 cevabın 13'ü olasılıkla ilgilidir. Bu yüzden bu cevap özgün bir cevap değildir.

4.3.5.Sayılar Kategorisinde Üretilen Cevaplar

Öğretmenlerin birim küpleri kullanarak hangi konuları anlatabileceklerini üretmelerini istediğimiz üçüncü soruya uygulamaya katılan 91 öğretmenden 38'i sayılar kategorisinden 56 cevap üretmiştir. Cevaplarını ayrıntılı incelediğimiz beş öğretmen arasından $Ö_2$, $Ö_3$ ve $Ö_4$ sayılar kategorisinden birer cevap üretmişlerdir. Cevapların ilgili olduğu konular aşağıdaki alt kategorileri oluşturmuştur:

- Kareköklü Sayılar
- Üslü Sayılar
- Oran ve Orantı

Sayılar kategorisinde kareköklü sayılar alt kategorisinden $Ö_2$ "*Karekökler: Öğrenciler köklü ifadeleri toplarken bazen zorlandıkları oluyor. Özellikle cebirsel ifadeleri toplamada sıkıntı yaşayan öğrencilerde her bir birim küpün üzerine renklerine göre köklü sayılar yazarım. Önce renklerine göre sınıflandırıp aynı renklilerle adet bazında toplama çıkarma işlemine yönlendiririm.*" cevabını üretmiştir. Akıcılık ve esneklik boyutları açısından doğru bir cevaptır. Cevap özgünlük boyutu açısından incelendiğinde uygulamaya katılan 90 öğretmenden 38'i sayılar kategorisinden 56 cevap üretmiştir. 56 cevabın 2 tanesi kareköklü sayılarla ilgilidir. Kareköklü sayılarla ilgili cevap üreten diğer öğretmenin kareköklü sayılarla ilgili birim küpleri kullanma şekilleri birbirinden çok farklı olmuştur. Bu yüzden bu cevap özgün bir cevaptır.

Oran ve orantı konusu ile ilgili $Ö_3$ şu cevabı üretmiştir: "*Doğru orantılı çokluklarda mavilerin kırmızılara oranı 2/3 olsun. 2 mavi birim küpü 3 kırmızı birim küpe denk geldiği belirtilir. Bu 5 tanesinden bir grup oluşturulur. Ve bunun gibi gruplarla katlarını alarak orantılı olduğu fark ettirilir.*" Akıcılık ve esneklik boyutları açısından geçerli bir cevaptır.

Cevap özgünlük boyutu açısından incelendiğinde uygulamaya katılan 91 öğretmenden 38'i sayılar kategorisinden 56 cevap üretmiştir. 56 cevap arasında sadece bu cevap oran ve orantı konusu ile ilgilidir. Bu yüzden bu cevap da özgün bir cevaptır.

Üslü sayılar konusu ile ilgili $Ö_4$ şu cevabı üretmiştir: "*Üslü İfadeler: 'Kazanım: Bir doğal sayının kendisiyle tekrarlı çarpımını üslü nicelik olarak ifade eder ve üslü niceliklerin değerini belirler.' Şekildeki gibi birim küplerden oluşturulmuş bir zekâ küpünün bir yüzündeki küplerin sayısını sayma ya da toplama işlemi yapmadan hesaplamalarını isterim. Öğrencinin her yatay veya dikey sütunda 3'er tane birim küp olduğunu fark ederek 3x3x3 sonucuna varmasını beklerim. Daha sonra bu ifadeyi üslü ifade şeklinde yazabileceğini göstererek üslü ifadelere geçiş yapmış olurum. Yine birim küplerden faydalanarak buna benzer örnekler vererek konunun pekişmesini sağlarım.*" Akıcılık ve esneklik boyutları açısından geçerli bir cevaptır. Cevap özgünlük boyutu açısından incelendiğinde uygulamaya katılan 91 öğretmenden 38'inin sayılar kategorisinde ürettiği 56 cevaptan sadece bu cevap üslü sayılar konusu ile ilgili olmuştur. Bu yüzden bu cevap da özgün bir cevaptır.

4.3.6.Uzay Geometri Kategorisinde Üretilen Cevaplar

Öğretmenlerin birim küpleri kullanarak hangi konuları anlatabileceklerini üretmelerini istediğimiz üçüncü soruya uygulamaya katılan 91 öğretmenin tamamı uzay geometri kategorisinde en az bir cevap üretmiştir. Uygulamaya katılan tüm öğretmenler üçüncü soruya uzay geometri kategorisinde toplam 214 cevap üretmişlerdir. Cevaplarını ayrıntılı incelediğimiz beş öğretmenden $Ö_1$, $Ö_3$ ve $Ö_4$ ikişer cevap, $Ö_2$ dört cevap, $Ö_5$ beş cevap üretmiştir. Cevapların ilgili olduğu konular aşağıdaki alt kategorileri oluşturmuştur:

- Prizmaların Yüzey Alanları
- Prizmaların Farklı Yönlerden Görünümleri
- Prizmaların Hacmi
- Kodlama
- Prizmaların Özellikleri

Prizmaların yüzey alanları konusu ile ilgili $Ö_2$ bir cevap üretmiştir. $Ö_2$'nin ürettiği cevap şu şekildedir: "*Çok yüzlüler: Birim küpleri birbirine bantla yapıştırmalarını isteyerek çok yüzlüler elde etmelerini isterim. Elde ettikleri çok yüzlüyü isimlendirip hacim ve yüzey sayılarını bulmalarını sağlarım.*" Akıcılık ve esneklik boyutları açısından geçerli bir

cevaptır. Cevap özgünlük boyutu açısından incelendiğinde uzay geometri kategorisinde verilen 214 cevap içinden 18'i yüzey alanıyla ilgilidir. Bu yüzden bu cevap özgün bir cevap değildir.

Prizmaların Farklı Yönlerden Görünümleri konusu ile ilgili $Ö_2$, $Ö_3$, $Ö_4$ ve $Ö_5$ birer cevap üretmiştir. Cevaplar aşağıda incelenecektir.

$Ö_2$ "*Perspektif çizimler: Birim küpler ile oluşturduğum şekillerin farklı açılardan çizimlerini yaptırırım.*" cevabını vermiştir.

$Ö_3$ "*Geometrik Cisimler: 'Kazanım: Eş küplerle oluşturulmuş yapıların farklı yönlerden görünümlerini çizer.' Öğrencilere, eş küplerle oluşturulmuş yapılar hazırlayarak bu yapıların önden, sağdan, soldan, üstten ve arkadan görünümlerini kareli veya noktalı kâğıda çizmelerini isteyerek kazanımı gerçekleştirmeye çalışırım.*" cevabını vermiştir.

$Ö_4$ "*Çok küplülerin farklı yönlerden görünümü*" cevabını vermiştir.

$Ö_5$ *"3 boyutlu cisimler oluşturup farklı yönlerden görüntülerini çizme. Oluşturulan cisimlerin sağdan soldan önden arkadan üstten ve alttan iki boyutlu görüntüleri çizilir. Simetrik görüntüler fark ettirilir."* cevabını vermiştir.

Cevaplar akıcılık ve esneklik boyutları açısından geçerli cevaplardır. Cevaplar özgünlük boyutu açısından incelendiğinde prizmaların farklı yönlerden görünümleri konusu ile ilgili 61 cevap üretilmiştir. Bu yüzden bu cevaplar özgün cevaplar değildir.

Cevapları ayrıntılı incelenen beş öğretmenin tamamı hacim ölçme konusu ile ilgili cevap üretmiştir. $Ö_1$, $Ö_2$, $Ö_3$, $Ö_4$ birer cevap; $Ö_5$ ise iki cevap üretmiştir.

$Ö_1$ "*Hacim: Kapalı bir cismin içine birim küplerden kaç tane alabildiğini deneyerek hacimleri bulmaları istenebilir.*" cevabını vermiştir.

$Ö_2$ "*Prizmaların yüzey alanları ve hacimleri: Birim küpler ile prizmalar elde edip elde edilen prizmaların yüzey ve hacim ilişkilerine yönlendiririm.*" cevabını vermiştir.

$Ö_3$ "*Hacim Ölçme: 'Kazanım: Dikdörtgenler prizması, kare prizma ve küpün hacmine ait bağıntıları oluşturur.' Çeşitli boyutlarda dikdörtgenler prizması, kare prizma ve küp şeklindeki kutuları sınıfa getirerek öğrencilere bu kutuları birim küplerle doldurmasını isterim. Kutuların boyutlarının kaç birim küple oluşturulduğunu saydırarak bu sayıların çarpımının birim küp sayışına eşit olduğunu fark ettiririm.*" cevabını vermiştir.

Ö$_4$ "*Prizmaların hacmi: Üst üste dizip prizma oluşturup en boy yüksekliğin çarpılacağını göstermek*" cevabını vermiştir.

Ö$_5$ *"Dikdörtgenler prizmasının hacmini hesaplama: Dikdörtgenler prizmasının içine boşluk kalmayacak şekilde yerleştirilen birim küplerin cismin hacmi olduğu anlaşılır. Aynı zamandan hacmin taban alanı çarpı yükseklik olduğu verilir."* ve *"Aynı hacme sahip farklı yapılar oluşturma. Örneğin hacmi 5 birim küp olan birden fazla yapı oluşturulur."* cevaplarını vermiştir.

Cevaplar akıcılık ve esneklik boyutları açısından geçerli birer cevaptır. Özgünlük boyutu açısından incelenecek olursa üçüncü soruya uzay geometri kategorisinde üretilen 214 cevaptan 93 tanesi hacim ölçme ile ilgili olduğu için bu cevaplar özgün cevaplar değildir.

Kodlama ile ilgili Ö$_2$ ve Ö$_5$ birer cevap vermiştir. Cevaplar aşağıda verilmiştir.

Ö$_2$ "*Çok yüzlülerin kodlamaları: Birim küpler ile kodlar oluşturup bunları bantla yapıştırırız. Elde ettiğimiz kodlamalarla çok yüzlüler elde ederiz.*" cevabını vermiştir.

Ö$_5$ "Çok küplü yapıların kodları Çok küplü yapıların 1, 2, 3, D, L, Z, V gibi kodları verilir. Karmaşık yapıların kodları buldurulur." cevabını vermiştir.

Cevaplar akıcılık ve esneklik boyutları açısından geçerli cevaplardır. Özgünlük boyutu açısından incelendiğinde ise üçüncü soruya uzay geometri kategorisinde üretilen 214 cevaptan 12'si kodlama ile ilgili olduğu için bu cevaplar özgün cevaplar değildir.

Prizmaların Özellikleri ile ilgili Ö$_1$ ve Ö$_4$ birer cevap vermiştir. Cevaplar aşağıda verilmiştir.

Ö$_1$ "*Prizmalar: Her yüzey farklı renklerden oluşturulabilir. Ayrıt, köşe, yükseklik vs. temel kavramlar gösterilebilir.*" cevabını vermiştir.

Ö$_4$ *"Dikdörtgenler prizmasının temel elemanları tanıtma Dikdörtgenler prizmasının temel elemanları gösterilir. Temel elemanların sayıları buldurulur."* cevabını vermiştir.

Cevaplar akıcılık ve esneklik boyutları açısından geçerli cevaplardır. Özgünlük boyutu açısından inceleyecek olursak bu soruya uzay geometri kategorisinde üretilen 214 cevaptan 31'i prizmaların özellikleri ile ilgili olduğu için bu cevaplar özgün cevaplar değildir.

4.3.7. Öğretmenlerin Üçüncü Soruya Verdikleri Cevapların Akıcılık ve Esneklik Boyutları Açısından İncelenmesi

Öğretmenlerin derste birim küplerin kullanımına yönelik ürettikleri cevaplar kategorilendirilip verdikleri geçerli cevap sayıları belirlenmiştir. Öğretmenlerin pedagoji bilgilerini kullanarak verdikleri cevap sayısı yaratıcılığın akıcılık boyutunda, kategori sayısı ise yaratıcılığın esneklik boyutunda öğretime ait yaratıcılıkları ile ilgili fikir verecektir. Öğretmenlerin birinci soruya ürettikleri farklı cevap sayıları ve cevapların kaç kategoriden oluştuğu Tablo 12'da gösterilmiştir.

Tablo 12 incelendiğinde üçüncü soruya verilen cevapların farklı kategori sayısı 1 ile 4 arsında, farklı cevap sayısı ise 4 ile 6 arasında değişkenlik göstermiştir. Farklı kategori sayısı öğretmenlerin öğretimde yaratıcılıklarının esneklik boyutu hakkında farklı cevap sayısı ise öğretmenlerin öğretimde yaratıcılıklarının akıcılık boyutu hakkında fikir vermektedir.

Tablo 12

Öğretmenlerin Üçüncü Soruya Ürettikleri Farklı Kategori ve Farklı Cevap Sayısı

Öğretmenler	Kategori Sayısı	Cevap Sayısı
$Ö_1$	4	6
$Ö_2$	3	6
$Ö_3$	3	4
$Ö_4$	3	5
$Ö_5$	1	5

4.3.8 Uygulamaya Katılan Tüm Öğretmenlerin Üçüncü Soruya Ürettikleri Özgün Cevaplar

$Ö_{28}$ sayılar kategorisinde "*Kareköklü Sayılar Birim küplerden 1, 4, 9, 16, 25 tane kullanarak karesel bölgeler elde ederim ve bunların kenar uzunlukları ile alanları arasında ilişki kurmalarını sağlarım."* cevabını vermiştir. Uygulamaya katılan öğretmenlerden sayılar kategorisinde kareköklü sayılar konusu ile ilgili birim küpleri bu şekilde kullanan başka öğretmen olmadığından bu cevap özgün bir cevaptır.

$Ö_{52}$ istatistik ve olasılık kategorisinde "*Örneğin 2 sayının ortalaması bulunurken 2 sayıyı*

temsil edecek kadar birim küp üst üste dizilir. Eşit olmaları için aradaki farkın yarısının verilmesi gerektiği somut olarak kavranır." cevabını vermiştir. Uygulamaya katılan öğretmenlerden istatistik ve olasılık kategorisinde birim küpleri kullanarak aritmetik ortalama konusunu işleyebileceğini ifade eden başka öğretmen olmadığı için bu cevap özgün bir cevap olmuştur.

$Ö_{18}$ öklid geometri kategorisinde "*Arakesit: Şekli hep aynı renk yapıp paralel yaptığım yeri farklı renkte dizip gösterebilirim.*" cevabını üretmiştir. Uygulamaya katılan 91 öğretmen içinden birim küpleri arakesit kavramını anlatmak için kullanmayı cevap olarak üreten başka öğretmen olmadığı için bu cevap özgün bir cevap olmuştur.

4.4.Öğretmenlerin Derslerinde Kullandıkları Yaratıcı Analojiler

Öğretmenlere yöneltilen dördüncü soru şu şekildedir:



Bir öğretmen denklemler konusunu anlatırken denklem eşitliğinin her iki tarafını bir terazinin kefeleri ile özdeşleştirmiş, denklemden her iki taraftan aynı sayının çıkarılmasını terazideki eşitliğin bozulmaması için kefelerden eşit yüklerin alınmasına benzetmiştir.

Siz de benzer şekilde ortaokul öğrencilerine Matematik dersinde hangi konuların işlenişi sırasında hangi benzetmeleri kullanabileceğinizi yazınız. Mümkün olduğunca çok sayıda ve özgün benzetmeler (analojiler) yazmaya çalışınız.

Şekil 9. Öğretmenlere yöneltilen dördüncü soru

Bu soruyla öğretmenlerden derslerde kullandıkları analojileri yazmaları istenmiştir. Öğretmenlerin ürettikleri cevaplar akıcılık, esneklik, özgünlük boyutları bakımından incelenecektir.

Uygulamaya katılan öğretmenlerin dördüncü soruya verdikleri cevaplar aşağıdaki kategoriler etrafında gelişmiştir:

- Analitik Geometri
- Cebir
- Dönüşüm Geometrisi

- Düzlemsel Geometri
- İstatistik ve Olasılık
- Öklid Geometri
- Sayılar
- Uzay Geometri

Uygulamaya katılan tüm öğretmenlerin dördüncü soruya verdikleri cevaplarından oluşan kategorilere kaç öğretmenin kaç cevap ürettiği Tablo 13'te gösterilmiştir. Cevapları ayrıntılı incelenen beş öğretmenin dördüncü soruya cevap verdikleri kategoriler Tablo 14'te gösterilmiştir.

Tablo 13

Uygulamaya Katılan Tüm Öğretmenlerin Dördüncü Soruya Ürettikleri Çözümler

Kategoriler	Öğretmen Sayısı	Cevap Sayısı
Analitik Geometri	6 öğretmen	7 cevap
Cebir	18 öğretmen	24 cevap
Dönüşüm Geometrisi	15 öğretmen	18 cevap
Düzlemsel Geometri	25 öğretmen	32 cevap
İstatistik ve Olasılık	4 öğretmen	5 cevap
Öklid Geometri	5 öğretmen	7 cevap
Sayılar	64 öğretmen	140 cevap
Uzay Geometri	15 öğretmen	16 cevap

Tablo 14

Beş öğretmenin PYA'daki Dördüncü Soruya Ürettikleri Cevapların Kategorileri

Kategoriler	Öğretmenler
Düzlemsel Geometri	$Ö_1$, $Ö_5$
Sayılar	$Ö_1$, $Ö_2$, $Ö_3$, $Ö_4$, $Ö_5$

Cevapları ayrıntılı incelenen beş öğretmenin cevap verdikleri kategoriler alt kategorilere ayrılmıştır. Düzlemsel Geometri kategorisinden oluşan uzunluk ölçme alt kategorisinde $Ö_1$ ve $Ö_5$, eşlik ve benzerlik alt kategorisinde $Ö_5$ cevap üretmiştir. Sayılar kategorisinde oluşan çarpanlar ve katlar alt kategorisinde $Ö_1$; doğal sayılarla işlemler alt kategorisinde $Ö_3$ ve $Ö_4$;

kesirler alt kategorisinde $Ö_1$ ve $Ö_4$; kareköklü sayılar alt kategorisinde $Ö_2$; ondalık gösterim alt kategorisinde $Ö_1$ ve $Ö_2$; tam sayılar alt kategorisinde $Ö_1$, $Ö_2$, $Ö_3$ ve $Ö_5$ cevap üretmişlerdir. Cevapları ayrıntılı incelenen beş öğretmenin dördüncü soruya verdikleri cevapların oluşturduğu kategoriler ve alt kategorilere ait eksensel kodlama Şekil 4'te verilmiştir.

4.4.1.Düzlemsel Geometri Kategorisinde Üretilen Cevaplar

Öğretmenlerin hangi konularda hangi benzetmeleri kullanabileceklerini yazmalarını istediğimiz dördüncü soruya uygulamaya katılan 91 öğretmenden 30'u düzlemsel geometri kategorisinde 43 cevap üretmiştir. Cevaplarını ayrıntılı incelediğimiz beş öğretmen arasından $Ö_1$ ve Ö5 düzlemsel geometri kategorisinde cevap üretmişlerdir.

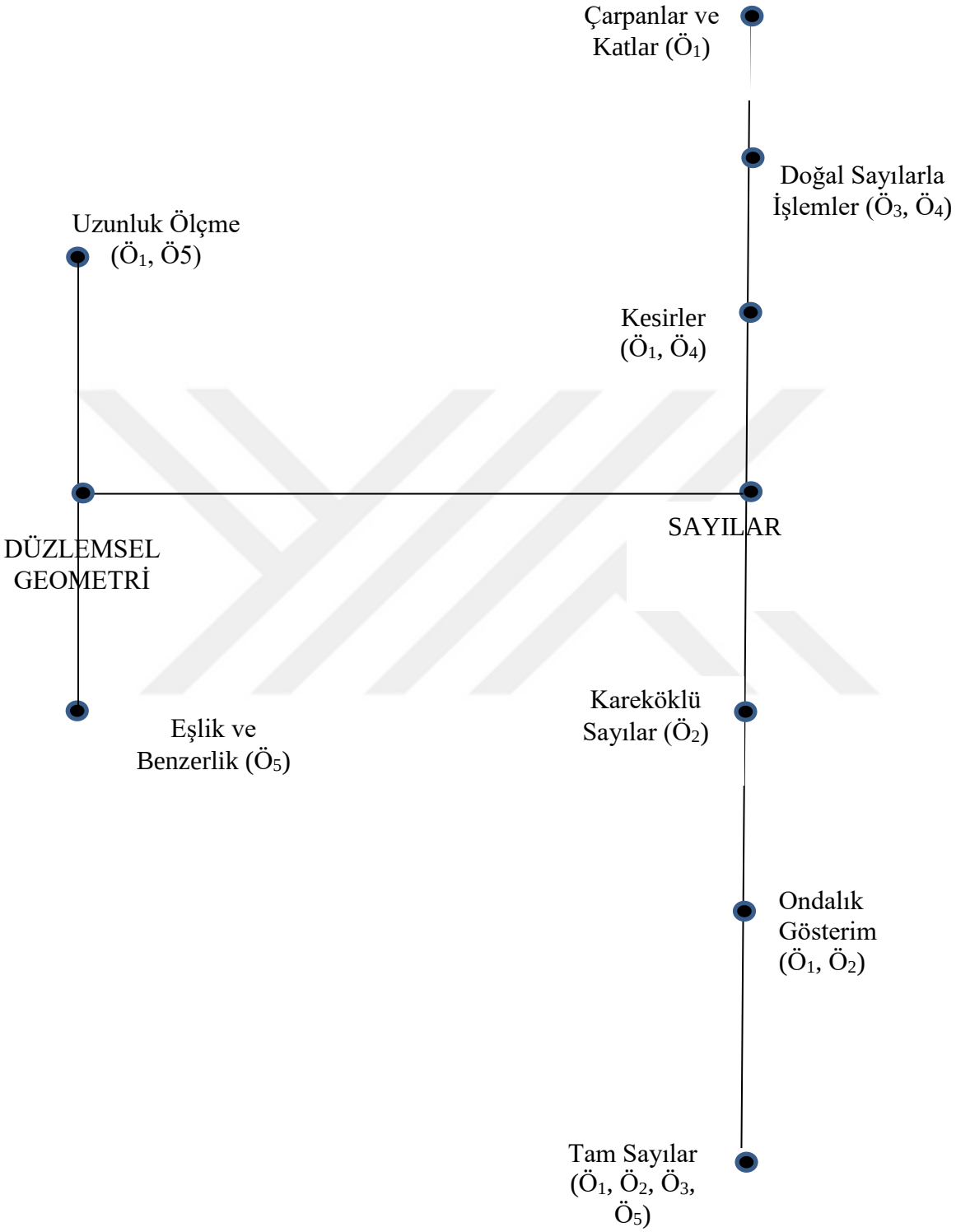
Dördüncü soruya düzlemsel geometri kategorisinde $Ö_1$ bir cevap, $Ö_5$ ise iki cevap üretmiştir.

$Ö_1$ *"Alan arazi ölçü birimleri: Birbirine dönüştürürken ar ile* m^2 *arasındaki köprüden geçme zorunluluğu"* cevabını vermiştir.

$Ö_5$ *"Arazi Ölçü birimlerini, Alan Ölçü birimlerine çevirme Arazi birimleri ve alan birimleri merdiven şeklinde çizilir 1* dam^2 *= 1 ar arasına köprü çizilir ve ismi damar köprüsü olarak verilir."* cevabını vermiştir.

Cevaplar akıcılık ve esneklik boyutları açısından geçerli bir cevaptır. Ancak damar köprüsü analojisini uygulamaya katılan 91 öğretmenden 3'ü cevap olarak verdiği için bu cevaplar özgün cevaplar değildir.

$Ö_5$'in düzlemsel geometri kategorisinde ürettiği diğer cevap şu şekildedir: *"Eşlik ve Benzerlik: Bir şeklin fotokopisini çekersek şeklin eşi, bir şekli makinede belli bir oranda küçültüp fotokopisini çekersek benzeri oluşur."* Bu cevap akıcılık ve esneklik boyutları açısından geçerli bir cevaptır. Cevap özgünlük boyutuna göre incelendiğinde; uygulamaya katılan öğretmenlerden hiçbiri eşlik ve benzerlik konusu ile ilgili fotokopi makinesi analojisi cevabını vermediğinden bu cevap özgün bir cevaptır.



Şekil 10. Öğretmenlerin derslerinde kullandıkları analojilerin eksensel kodlaması.

4.4.2.Sayılar Kategorisinde Üretilen Cevaplar

Öğretmenlerin hangi konularda hangi benzetmeleri kullanabileceklerini yazmalarını istediğimiz dördüncü soruya uygulamaya katılan 91 öğretmenden 60'ı sayılar kategorisinden 123 cevap üretmiştir. Cevaplarını ayrıntılı incelediğimiz beş öğretmenin tamamı dördüncü soruya en az bir cevap üretmişlerdir. Cevaplarını ayrıntılı incelediğimiz beş öğretmenin cevapları aşağıdaki alt kategorileri oluşturmuştur:

- Çarpanlar ve Katlar
- Doğal Sayılarla İşlemler
- Kesirler
- Kareköklü Sayılar
- Ondalık Gösterim
- Tam Sayılar

Çarpanlar ve Katlar alt kategorisinde $Ö_1$ bir cevap üretmiştir. $Ö_1$'in cevabı şu şekildedir:

"*Asal sayılar: Sadece kendine ve tek bir kişiye güvenen insan*" cevabıyla $Ö_1$ asal sayıyı bir kişiye bölünmeyi ise güvenmeye benzetmiştir. $Ö_1$'in sayılar kategorisinde ürettiği bu cevap akıcılık ve esneklik boyutları açısından geçerli bir cevaptır. Sayılar kategorisinde üretilen 123 cevap arasında bu analojiyi yapan başka öğretmen olmadığı için bu cevap özgün bir cevaptır.

Doğal Sayılarla İşlemler alt kategorisinde $Ö_3$ ve $Ö_4$ birer cevap üretmiştir:

$Ö_3$ *"Çarpma işleminin toplama işlemi üzerine dağılma özelliği Arının çiçeklere konarak bal yapması bu duruma benzetilerek öğrencilerin aklında dağılma özelliğinin daha iyi kalması sağlanır. Konuya giriş kısmında sayılar yerine arı ve iki farklı çiçek modeli ele alınarak dağılma özelliği anlatılır. Parantezin dışında çizilen arının parantez içindeki her çiçeğe konduğu oklarla gösterilerek elde edilen balın işlemin sonucunu temsil ettiği vurgulanır."* cevabını vermiştir. $Ö_3$ bu cevabıyla yine sayılar kategorisinde bir çözüm üretmiştir. Bu cevap ile $Ö_3$ doğal sayılarda çarpma işleminin toplama işlemi üzerine dağılma özelliğini bilinen bir durumla ilişkilendirerek konunun daha kolay kavranmasını sağlayacaktır. Akıcılık ve esneklik boyutları açısından geçerli bir cevaptır. Cevap özgünlük boyutu açısından incelenirse uygulamaya katılan öğretmenlerden 60'ı sayılar kategorisinde 123 cevap üretmiştir. Ancak hiçbiri doğal sayılarda Çarpma işleminin toplama işlemi üzerine dağılma özelliği ile ilgili arı – bal analojisi üretmemiştir. Bu yüzden bu cevap özgün bir cevaptır.

$Ö_4$ *" İşlem önceliği: İşlem önceliğinde parantezin eğimli olması hamile bayanların karnı gibi düşünülebilir ve öncelikli olduğu söylenebilir."* cevabını vermiştir. $Ö_4$ bu cevabında parantez içindeki işlemlerin öncelikli olarak yapılmasını toplu taşımada hamilelere oturacak yer önceliği verilmesi durumuna benzetmiştir. Akıcılık ve esneklik boyutları açısından geçerli bir cevaptır. Uygulamaya katılan öğretmenler arasında sayılar kategorisinde bu benzetmeyi kullanarak cevap üreten başka bir öğretmen olmadığı için bu cevap da özgün bir cevaptır.

Kesirler alt kategorisinde $Ö_1$ ve $Ö_4$ birer cevap üretmiştir:

$Ö_1$ "*Kesirlerde genişletme: Makyajlı insan*" cevabını vermiştir. $Ö_1$ genişletilmiş kesirleri makyajlı insana kesirlerin sade halini de makyajsız haline benzetmiştir. Kesrin iki halinin de aslında aynı kesir olduğunu söyleyerek bu cevapla $Ö_1$ sayılar kategorisinde bir analoji üretmiştir. Akıcılık ve esneklik boyutları açısından doğru bir cevaptır. Uygulamaya katılan öğretmenlerden 60 öğretmen bu soruya sayılar kategorisinde 123 cevap üretmiştir. Bu cevaplar arasında bu analojiyi anlatan başka öğretmen olmadığı için bu cevap özgün bir cevaptır.

$Ö_4$ *"Kesirlerde sadeleştirme ve genişletme: 'Pay ve paydada haksızlık olmaz. Kesir çizgisi adalet çizgisi adalet çizgisinin aşağısına ne yapıyorsak üste de aynısını yapmalıyız.' diye benzetme yapılabilir."* cevabını vermiştir. Akıcılık ve esneklik boyutları açısından geçerli bir cevaptır. Uygulamaya katılan öğretmenlere yöneltilen dördüncü sorunun cevapları arasında kesir çizgisinin adalet çizgisine benzetmesi yapılan bir cevap daha olmadığı için bu cevap özgün bir cevaptır.

Kareköklü Sayılar alt kategorisinde $Ö_2$ bir cevap üretmiştir: *"Kareköklü sayılar: Kök içindeki bir sayıyı önce karesi şeklinde yazdırıp karekökü bir düğüne girişte bekleyen davetiyeleri kontrol eden güvenliğe benzetirim. Davetiyeye sahip olan (yani Karesi olan) davetiyesini güvenliğe teslim edip davetiyesiz olarak kapıdan geçer. Sahip olmayanlar kök içinde kalır."* cevabıyla $Ö_2$ yine sayılar kategorisinde bir cevap üretmiştir. Kareköklü sayılarda kök dışına alma konusunu davetiyeli düğün organizasyonlarına benzetmiştir. Akıcılık ve esneklik boyutları açısından geçerli bir cevaptır. Cevap özgünlük boyutu açısından incelendiğinde sayılar kategorisinde 123 cevap üreten 60 öğretmen arasında kareköklü sayılarda sayıyı kök dışına çıkarma konusunu davetiyeli düğün organizasyonuna benzeten başka öğretmen olmadığı için bu cevap özgün bir cevaptır.

Ondalık Gösterim alt kategorisinde $Ö_1$ ve $Ö_2$ birer cevap üretmiştir:

$Ö_1$ *"Sayıların yuvarlanması: 10 üzerinden 5 alamayıp kalan öğrenci"* cevabıyla bir üst basamağa yuvarlamayı dersi geçmeye benzetmiştir. Bu cevap ile öğrenci 5 ve üzerinde olan basamağın bir önceki basamağındaki sayıyı bir arttırmayı daha kolay özümseyecektir. $Ö_1$'in sayılar kategorisinde ürettiği bu cevap akıcılık ve esneklik boyutları açısından geçerli bir cevaptır. Uygulamaya katılan öğretmenler sayılar kategorisinde 60 öğretmenin ürettiği 123 cevaptan hiçbirinde bu analoji olmadığı için bu cevap da özgün bir cevaptır.

"Ondalıklı sayılarla çarpma ve bölme işlemleri: Ondalıklı sayılarla 10 ve 10 un kuvvetleri ile çarpma işlemi yapılırken sağ sol kaydırma işlemini; Çarpma - virgülü sağa kaydır Bölme işlemi - virgülü sola kaydır. Boyalı harflerin ilişkisinden hatırlamalarını sağlarım." cevabıyla $Ö_2$ çarpma kelimesinin ikinci harfi olan "a" harfini sağ kelimesinin ikinci harfi olan "a" ile ve bölme kelimesinin ikinci harfi olan "ö" harfini sol kelimesinin ikinci harfi olan "o" ile ilişkilendirmiştir. Böylece $Ö_2$ konunun akılda kalıcılığını artıracaktır. Cevap özgünlük boyutu açısından incelendiğinde sayılar kategorisinde üretilen 123 cevap arasında böyle bir cevap olmadığından bu cevap özgün bir cevaptır.

Tam Sayılar alt kategorisinde $Ö_1$, $Ö_2$, $Ö_3$ ve $Ö_5$ birer cevap üretmiştir:

"*Tam sayılarda toplama çıkarma: İleri geri giden araba*" cevabıyla $Ö_1$ tam sayılarda toplama çıkarma işlemini arabanın ileri geri gitmesine benzetmiştir. Akıcılık ve esneklik boyutları açısından geçerli bir cevaptır. Uygulamaya katılan öğretmenler arasında sayılar kategorisinde üretilen 123 cevap arasında bu benzetmeyi cevap olarak veren başka öğretmen olmadığı için bu cevap özgün bir cevaptır.

" Tam sayılarla toplama ve çıkarma işlemi: Öğrencilere 15 er tane damat ve gelin resimleri dağıtırım. Bir ders boyunca damat ve gelinlerle evlendirme işlemi yaparız. Örneğin '5 damat ile 3 gelini evlendirdiğimizde 2 damat evlenecek kız bulamadığından evde kalır' gibi. İkinci derste Pozitif tam sayıları damat, negatif tam sayıları gelin olarak veririm. Öğrenciler için daha uzun süreli ve kalıcı bir öğrenme oluyor." cevabıyla $Ö_2$ tam sayılarla toplama ve çıkarma kurallarını pozitif tam sayıları damada, negatif tam sayıları geline benzeterek daha akılda kalıca hale getirmiştir. Akıcılık ve esneklik boyutları açısından geçerli bir cevaptır. Uygulamaya katılan öğretmenlerden 60'ı sayılar kategorisinde 123 cevap üretmiştir. 123 cevap arasında tam sayılar konusu ile ilgili gelin – damat analojisi üreten başka öğretmen olmadığı için bu cevap özgün bir cevaptır.

"Tamsayılar: Termometre sayı doğrusuna benzetilerek konu kavratılmaya çalışılır. Öğrencilerin tam sayıları nasıl karşılaştıracaklarını anlamaları için termometre dikey sayı doğrusu olarak kullandırılır. (-1)°C ile (-5)°C'nin karşılaştırılması istenir. -1'in -5'ten büyük olduğu model üzerinde (daha sıcak) ilişkilendirilir. Sayı doğrusu yatay olarak çizdirilip verilen tam sayıların sayı doğrusu üzerinde yerleştirilerek karşılaştırılıp sıralanması istenir." cevabıyla $Ö_3$ sayılar kategorisinde bir cevap üretmiştir. $Ö_3$ Tamsayılarda karşılaştırma konusunda sayı doğrusunu termometreye benzeterek konunun daha kolay kavranmasını sağlayacaktır. Akıcılık ve esneklik boyutları açısından geçerli bir cevaptır. Cevap özgünlük boyutu açısından incelendiğinde uygulamaya katılan öğretmenlerden 64'ünün sayılar kategorisinde ürettiği 140 cevaptan 5 tanesi termometre benzetmesidir.bu yüzden bu cevap özgün bir cevap değildir.

"Mutlak Değer Mutlak değer çamaşır makinesine benzetilir. Kirli (-) çamaşır da atsan temiz (+) çamaşır da atsan makineden temiz (+) çıkacaktır." cevabıyla $Ö_5$ negatif tam sayıları kirli çamaşırlara, pozitif tam sayıları temiz çamaşırlara mutlak değer içinden çıkarmayı da çamaşır makinesinden çıkarmaya benzetmiştir. Akıcılık ve esneklik boyutları açısından doğru bir cevaptır. Bu analojiyi uygulamaya katılan 91 öğretmenden 16'sı cevap olarak vermiştir. Bu yüzden bu cevap özgün bir cevap değildir.

4.4.3. Öğretmenlerin Dördüncü Soruya Verdikleri Cevapların Akıcılık ve Esneklik Boyutları Açısından İncelenmesi

Öğretmenlerin kesirlerde kavram yanılgısının çözümüne yönelik ürettikleri cevaplar kategorilendirilip verdikleri geçerli cevap sayıları belirlenmiştir. Öğretmenlerin pedagoji bilgilerini kullanarak verdikleri cevap sayısı yaratıcılığın akıcılık boyutunda, kategori sayısı ise yaratıcılığın esneklik boyutunda öğretime ait yaratıcılıkları ile ilgili fikir verecektir. Öğretmenlerin dördüncü soruya ürettikleri farklı cevap sayıları ve cevapların kaç kategoriden oluştuğu Tablo 15'te gösterilmiştir.

Tablo 15 incelendiğinde üçüncü soruya verilen cevapların farklı kategori sayısı 1 ile 3 arasında, farklı cevap sayısı ise 2 ile 6 arasında değişkenlik göstermiştir. Farklı kategori sayısı öğretmenlerin öğretimde yaratıcılıklarının esneklik boyutu hakkında farklı cevap sayısı ise öğretmenlerin öğretimde yaratıcılıklarının akıcılık boyutu hakkında fikir vermektedir.

Tablo 15

Öğretmenlerin Dördüncü Soruya Ürettikleri Farklı Kategori ve Farklı Cevap Sayısı

Öğretmenler	Kategori Sayısı	Cevap Sayısı
$Ö_1$	2	5
$Ö_2$	1	3
$Ö_3$	1	2
$Ö_4$	1	2
$Ö_5$	3	6

4.4.4. Uygulamaya Katılan Tüm Öğretmenlerin Dördüncü Soruya Ürettikleri Özgün Cevaplar

Öğretmenlere yönelttiğimiz dördüncü soruda öğretmenlerden ders işlerken kullandıkları ve kullanabilecekleri analojileri üretmeleri istenmiştir. Bu soruya verilen uygulamaya katılan 91 öğretmenden toplamda 249 tane cevap verilmiştir. Bunlardan 48 tanesi özgün cevap olmuştur. Bu başlık altında dördüncü sorunun özgün cevapları incelenecektir. Aşağıda incelenecek olan cevaplardaki analojiler uygulamaya katılan 91 öğretmen arasında sadece bir öğretmen tarafından verilen cevaplar olduğu için özgün cevaplar olarak nitelendirilmiştir.

$Ö_{77}$ *"Asal sayılar: Kuşun iki kanadı"* cevabını vermiştir. $Ö_{77}$ sayılar kategorisinde kurduğu bu analojide kuşun sadece iki kanadının olmasını asal sayıların da sadece iki böleni olmasıyla özdeşleştirmiştir.

$Ö_{90}$ *"İşlem Önceliği: İşlem önceliğinde sırasıyla parantez içindeki işlemin sonra çarpma/ bölmenin ve en son toplama/çıkarma işlemlerinin yapılması bir çiftçinin orağını (parantez içi işlem) buğdaylara çarpması (çarpma işlemi) onları bölmesi (bölme işlemi), daha sonra onları toplaması (toplama işlemi) ve buğdayları çıkarmasına (çıkarma işlemi) benzetilir."* cevabını vermiştir. Ö90 sayılar kategorisinde kurduğu bu analojide işlem yapmayı bir çiftçinin buğdayla çalışmasıyla ilişkilendirmiştir.

$Ö_{35}$ *"İşlem önceliği: Elimdeki tebeşirleri tahtaya attım önce çarptılar ve bölündüler sonra onları elimle topladım ve çöpe attım. Bu olayda olduğu gibi çarpma ve bölmenin daha önce yapıldığını toplama ve çıkarmanın ise daha sonra yapılması gerektiğini anlattım*."

cevabını üretmiştir. İşlem önceliğini tahtaya tebeşir atmaya benzeten $Ö_{35}$ tebeşirlerin önce çarpıp bölünmesini ve sonra toplayıp çöpe atmayı işlem önceliği sırasına benzetmiştir.

$Ö_{36}$ *"Kesirlerde toplama çıkarma: Paydaları eşit olmayan kesirlerde toplama çıkarma yaparken evliliğe benzetip paydaları soyadı gibi gösterip eşitliyoruz."* cevabıyla kesirler kategorisinde bir cevap üretmiştir. $Ö_{36}$ kesirlerde toplama ve çıkarma işlemleri yaparken paydaların aynı olması gerektiğini payda ile soyadı arasında ilişki kurarak paydaların aynı olmasını evli çiftlerin soyadlarının aynı olmasıyla özdeşleştirmiştir.

$Ö_{8}$ *"Kesirlerde genişletme: Bir baba bir çocuğuna hediye alıp diğer çocuğuna almazsa hediye alınmayan çocuk kıskanır. Kesirlerde de genişletme yapılırken payda bir sayı ile çarpılıp pay çarpılmazsa kıskanır diyerek payında çarpılması gerektiği akılda daha kalıcı olur."* cevabıyla sayılar kategorisinde bir cevap üretmiştir. Kesirlerde genişletme konusunda hem payın hem de paydanın aynı sayıyla çarpılması gerektiğini bir babanın iki çocuğuna da aynı hediye almasına benzetmiştir.

$Ö_{69}$ *"Mutlak Değer: Mutlak değeri bir fırına benzetiriz. Negatif sayıları pişirip + yaptığını söyleriz."* cevabıyla sayılar kategorisinde bir cevap üretmiştir. Mutlak değer fonksiyonunu fırına, yiyeceklerin pişmemiş halini eksi işaretine, pişmiş halini ise artı işaretine benzetmiştir. Fırından çıkan yiyeceklerin pişmiş olmasını mutlak değerden çıkan sayıların pozitif olmasıyla özdeşleştirmiştir.

$Ö_{85}$ *"Mutlak Değer: Tam sayılar ham maddesi olan bir mutlak değer fabrikası ürün olarak hep pozitif sayı veriyor."* sayılar kategorisinde cevabını üretmiştir. $Ö_{85}$ mutlak değer fonksiyonunu fabrikaya pozitif tam sayıları da bu fabrikanın ürettiği ürünlere benzetmiştir. $Ö_{85}$ bu analojide fabrikadan çıkan ürünlerle mutlak değerden çıkan pozitif sayıları özdeşleştirmiştir.

$Ö_{27}$ *"Ondalık sayılarda 10-100-1000 ile bölmede ve ondalık sayılarda 10-100-1000 ile çarpmada virgülü eve davet etme virgülü dışarı gönderme"* cevabıyla ürettiği analoji sayılar kategorisindedir. $Ö_{27}$ virgülü misafire benzeterek ondalık sayıları 10'un kuvvetlerine bölme işleminde virgülün sola, çarpma işleminde sağa gitmesini misafiri eve davet etme ve dışarı göndermeyle özdeşleştirmiştir.

$Ö_{90}$ *"Tam sayıların sıralanması: Sayı doğrusu çizilir, tam sayılar üzerine yazılır. Negatif uca bebek resmi çizilir, pozitif uca dede resmi çizilir. Sayılar bebeğe yaklaştıkça küçülür, dedeye yaklaştıkça büyür."* cevabını üretmiştir. $Ö_{90}$ eksi sonsuzu bebeğe artı sonsuzu ise yaşlı bir dedeye benzetmiştir. $Ö_{90}$ bu benzetmeyle tam sayıların sayı doğrusunda sağa

doğru gidildikçe büyüdüğünü sola doğru gidildikçe küçüldüğünü gösterecektir.

$Ö_{25}$ *"Tam sayılarda toplama çıkarma (-) gol yemek, (+) gol atmak, (-5) + (+4)=-1 beş gol yedik, dört gol attık skor?"* cevabını sayılar kategorisinde üretmiştir. $Ö_{25}$ tam sayılarda toplama çıkarma işlemi kurallarını gol atıp yenen bir oyunun kurallarına benzetmiştir.

$Ö_{27}$ *"Negatif sayıların kuvvetleri alınırken önce alt kat danışmaya bak sonra üst kata çık. (önce taban sonra üs)"* cevabıyla ürettiği analojiyi sayılar kategorisinde üretmiştir. $Ö_{27}$ negatif tam sayılarda kuvvet alınırken önce tabana bakılması gerektiğini hastane vb. yerlerde önce danışmaya gidilip sonra üst kata çıkılmasına benzetmiştir.

$Ö_{52}$ *"Uzunluk, alan ve hacim ölçme birimleri ve çevirmeleri: Birimlerin bir merdiven basamaklarına koyularak yukardan aşağı bir tekerleme yoluyla öğretilir. Ve birbirine çevirmede aşağı indikçe kartopu büyür o yüzden 10 ve kuvvetleriyle çarparız; yukarı çıktıkça küçülür 10 ve kuvvetleriyle böleriz."* cevabını sayılar kategorisinde üretmiştir. $Ö_{52}$ uzunluk, alan ve hacim ölçme birimlerini çevirmede daha küçük birimlere dönüştürürken çarpma işlemi daha büyük birimlere dönüştürürken bölme işlemi yapılmasını kartopunun aşağı indikçe küçülmesi ve yukarı çıktıkça küçülmesi ile özdeşleştirmiştir.

$Ö_{77}$ *"Tam Sayılar: Negatif sayıların üssü Dans akademisine giden negatif sayıların tek olanlarının mutsuz olması negatif, çift olanların mutlu olması pozitif"* cevabını sayılar kategorisinde üretmiştir. $Ö_{77}$ bu cevabıyla negatif sayıların tek kuvvetinin negatif olmasını dans akademisine gidenler içinde tek olanların üzgün olmasıyla özdeşleştirmiştir. Negatif sayıların çift kuvvetlerinin sonucunun pozitif çıkmasını ise dans akademisinde çift olanların mutlu olmalarıyla özdeşleştirmiştir.

$Ö_{89}$ *"Tam sayılar: Geçmiş gelecek ve bugüne benzetebilir. Yani negatif pozitif ve sıfır…"* cevabını sayılar kategorisinde üretmiştir. $Ö_{89}$ geçmişi negatif tamsayılara bugünü sıfır tamsayısına ve geleceği pozitif tamsayılara benzetmiştir.

$Ö_{91}$ *"Üslü sayılarda işlemler: Üsleri farklı dondurmaları aynı külaha koy.(tabanlar aynı ise üsler toplanır).İki arkadaşı aynı şemsiye altında birleştir.(üsler aynı ise tabanları çarp aynı üs altında yaz)"* cevabını sayılar kategorisinde üretmiştir. $Ö_{91}$ üslü sayılarda tabanları aynı olan üslü sayıların üslerinin toplanmasını farklı dondurma toplarının aynı külaha konulacağını söyleyerek anlatmıştır. Benzer şekilde üsleri aynı olan üslü sayıların çarpımında tabanların çarpılacağını arkadaşların aynı şemsiye altında birleşmesine benzetmiştir.

Cebir; yapı, bağıntı ve miktar üzerine uğraşan, bilinmeyen değerlerin işaret ve harflerle sembolize edilerek kurulan denklemlerle bulunması bilinmeyenlerin arasındaki bağlantıların belirlenmesi esasına dayanır (Argün, Arıkan, Bulut ve Halıcıoğlu, 2014, s.67). Matematiğin bu öğrenme alanında öğrencilerin konuyu daha iyi kavraması için yapılan derslerde kullanılan benzetmeler önem taşımaktadır. $Ö_{30}$, $Ö_{39}$, $Ö_{51}$ ve $Ö_{60}$ verdikleri cevaplarda cebir kategorisinde denklemde eşitliği farklı olgulara benzetmiştir:

$Ö_{30}$ *"Eşitliği farklı bir dünyaya açılan bir geçide benzettim. Eşitliğin üzerinden geçen işlem ve sayıda her şey tersine dönüyor öncelik toplama ve çıkarmanın sonra bölme ve çarpma. Çünkü işlem önceliği de tersten işliyor."* cevabını cebir kategorisinde üretmiştir. $Ö_{30}$ eşitliği her şeyin tersine döndüğü yeni bir dünyaya açılan kapı ile özdeşleştirmiştir.

$Ö_{39}$ *"Eşitliği dereye benzetiyorum. Eşitliğin bir tarafından diğer tarafına geçen terim vb. dereden geçerken nasıl ıslanıyorsa işaret değiştirir."* cevabını cebir kategorisinde üretmiştir. $Ö_{39}$ eşitliğin karşı tarafına geçen sayıların işaretinin değişmesini dereden geçenlerin ıslanmasına benzetmiştir.

$Ö_{51}$ *"Denklemler konusunda ='in diğer tarafına sayıları gönderme konusu = işaretini gökkuşağına benzetiyorum. Gökkuşağının altından geçen kızları erkek, erkeklerin de kız olması ile eşittir işaretinin diğer tarafına geçen + sayıların -'ye , -'lerin ise +'ya dönüşmesi arasında bağ kuruyorum."* cevabını cebir kategorisinde üretmiştir. $Ö_{51}$ ise bu cevabıyla eşitliği gökkuşağı ile özdeşleştirmiştir. Eşitliğin karşı tarafına geçen sayıların işaretinin değişmesini gökkuşağından altından geçince cinsiyetin değişmesine benzetmiştir.

$Ö_{60}$ *"Denklemler eşitliği köprü olarak kabul edip, birbirine benzeyenleri köprünün bir tarafına, diğerlerini öbür tarafına toplamak veya x'e köpek var deyip insanları köprünün diğer tarafına geçirmek"* cevabını cebir kategorisinde üretmiştir. $Ö_{60}$ bu cevabıyla eşitliği köprüye x bilinmeyenini ise köpeğe benzetmiştir. Böylece öğrenciler köpekten kaçacak ve x'i eşitliğin (köprünün) bir tarafında yalnız bırakacaklardır.

$Ö_{30}$ *"Her söylenenin aksini söyleyen kişi: Öğleden sonraki derslerde her şeyin zıttını söyleyen muhalif öğrenciye benzettim öğleden önce artı dediğine şimdi eksi diyor şeklinde"* cevabını cebir kategorisinde üretmiştir. $Ö_{30}$ eşitliğin karşı tarafına geçtiğinde sayıların işaretinin değişmesini her söylenenin aksini söyleyen kişinin öğleden önce ve sonra söylediklerinin farklı olmasıyla özdeşleştirmiştir.

$Ö_{34}$ *"Denklemler: Eşit boydaki iki ağacın zamanla uzama miktarları, eşit ağırlıktaki iki*

kişinin diyet yaparak kilo vermesi ya da alması, eşit fiyattaki iki ürüne zam ya da indirim uygulanması iki tane su şişesinden su dökülmesi ya da doldurulması" cevabını cebir kategorisinde üretmiştir. $Ö_{34}$ eşitliğin iki tarafına da aynı işlemlerin uygulanması gerektiğini cevabında açıkladığı örneklere benzetmiştir.

$Ö_{35}$ *"Denklemler: Benzer terimleri iki farklı takıma benzeterek aynı takımı tutan taraftarları aynı statta buluşturmamız gerektiğini anlattım."* cevabını cebir kategorisinde üretmiştir. $Ö_{35}$ benzer terimleri aynı takımın taraftarlarıyla özdeşleştirmiştir.

$Ö_{37}$ *"X + 5 = 7 denkleminde X: kuzu yanındakiler kurt. Kurt ile kuzu aynı yerde olamaz kurt kuzuyu yer."* cevabını cebir kategorisinde üretmiştir. $Ö_{37}$ bilinenleri kuzuya, bilinmeyenleri kurda benzetmiştir. Böylece öğrenci bilinenler ve bilinmeyenlerin farklı taraflarda bulunmaları gerektiğini öğrenecektir.

$Ö_{39}$ *"Denklemlerde benzer terimleri aynı yerde toplama Benzerleri aynı tarafta toplamayı annelerimizin evi toplamasına benzetiyorum. Her şey kendi yerinde."* cevabını cebir kategorisinde üretmiştir. $Ö_{39}$ benzer terimlerin toplanmasını annelerin evde benzer eşyaları bir araya toplamasıyla özdeşleştirmiştir.

$Ö_{31}$ *"Koordinat düzleminde dönme: Saatlerde yelkovanın hareketleri"* cevabını dönüşüm geometrisi kategorisinde üretmiştir. $Ö_{31}$ koordinat düzleminde dönme hareketi yapan doğru parçalarını saatlerde yelkovanların hareketine benzetmiştir.

$Ö_{18}$ *"Alan birimleri aşağı doğru ilerlerken 100 ile çarpacağımızı söylediğimde unutmamaları için topu düşünmelerini istiyorum çarpa çarpa aşağı iniyor diyerekten ne tarafa gidildiğinde çarpma olduğunu unutmuyorlar."* cevabını dönüşüm geometrisi kategorisinde üretmiştir. $Ö_{18}$ ölçü birimlerinde daha alt birimlere geçilirken çarpma işlemi yapılmasını topun merdivenden aşağı inerken basamaklara çarparak inmesine benzetmiştir.

$Ö_{18}$ *"Birimleri çevirirken birbirlerine kedi köpek ve balık diyorum hepsi için ortak olan şey balık yanı metre diyorum. Bu şekilde de dönümden alan birimlerine geçişi yapabiliyorum."* cevabını düzlemsel geometri kategorisinde üretmiştir. $Ö_{18}$ arazi ölçü birimlerini alan ölçü birimlerine dönüştürürken alan ölçü birimlerini ve arazi ölçü birimlerini kedi ve köpeğe benzetmiştir. Alan ve arazi ölçü birimlerini bir birine dönüştürürken 1 ar = 100 m^2 eşitliğinde metreden geçiş yapacaklarını unutmamaları için metreyi balığa benzetmiştir.

$Ö_{29}$ *"Açılar: Makası örnek göstererek açılar anlatılır."* cevabını öklid geometri kategorisinde üretmiştir. $Ö_{29}$ açının kollarını makasın kollarına benzetmiştir. Bu analoji ile

makas açılıp kapandıkça açı ölçüsünün değerinin değişeceği öğrencinin zihninde canlanacaktır.

$Ö_{43}$ *"Çemberde açılar: Yay kız, açı erkekleri temsil eder. Merkezdeki erkek kız ile aynı ölçüde çevredeki ise yarısı kadar. (ekonomik durum)"* cevabını öklid geometri kategorisinde üretmiştir.

$Ö_{49}$ *"Üçgende yükseklik: Tepeden bırakılan bir cisim direk aşağıya iner."* cevabını düzlemsel geometri kategorisinde üretmiştir. $Ö_{49}$ üçgende yüksekliği tepeden bırakılan cismin düşüşüne benzetmiştir.

$Ö_{55}$ *"Çemberde yarıçap: Güneş merkez dünya etrafında dönüyor. İple bağlı olsa bu ip yarıçap."* cevabını düzlemsel geometri kategorisinde üretmiştir. $Ö_{55}$ çemberin merkezini güneşe dünyanın güneşe bağlı olması durumunda ipi yarıçapa benzetmiştir.

$Ö_{91}$ *"Eşlik - Benzerlik: Tek ve çift yumurta ikizleri - matruşka"* cevabını düzlemsel geometri kategorisinde üretmiştir. $Ö_{91}$ eşliği tek yumurta ikizlerine, benzerliği ise matruşkaya benzetmiştir.

$Ö_{64}$ *"Nokta doğru ilişkisi İpe un sererek noktaların birleşerek doğruyu oluşturduğunu gösteriyorum."* cevabını öklid geometrisi kategorisinde üretmiştir. $Ö_{64}$ doğrunun aynı doğrultudaki noktalar kümesi olduğunu doğruyu ipe, noktaları una benzeterek anlatmıştır.

$Ö_{68}$ *"Komşu açılar: Yan yana olan sınıflar"* cevabını öklid geometrisi kategorisinde üretmiştir. $Ö_{68}$ Komşu açıları yan yana olan sınıflara benzetmiştir.

$Ö_{71}$ *"Katı Cisimlerde Hacim: Sınıfın su sızdırmaz bir havuz olduğunu ve bir muslukla devamlı doldurulduğunu düşündürüyorum suyun önce tabana yayıldığını sonra yükseldiğini anlatıyorum bu şekilde hacmi bulduğumuzu yani taban alanıyla yüksekliğin çarpıldığını anlatıyorum."* cevabını uzay geometri kategorisinde üretmiştir. $Ö_{71}$ Katı cisimlerde alan bulunurken taban alanı ile yüksekliğin çarpılmasını bir havuza su dolarken önce tabanı doldurup sonra yükselmesiyle özdeşleştirmiştir.

4.5. Verilen Materyallerle Öğretmenlerin Oluşturdukları Ders Planları ve Oluşturulan Ders Planlarının Zenginleştirme Boyutu Açısından İncelenmesi

Öğretmenlere yönelttiğimiz beşinci soru şu şekildedir:







Birim Küpler Birim Kesir Blokları A4 Kâğıdı Okul Tahtası Tahta kalemi

Yukarıdaki materyallerin tamamını kullanarak "Bir yüzdelik ifadeyi aynı büyüklüğü temsil eden kesir ve ondalık gösterimle ilişkilendirir; bu gösterimleri birbirine dönüştürür." kazanımına yönelik 5. Sınıf öğrencilerine yapılan bir dersin işlenişini (ders planındaki gibi) yazınız.

Şekil 11. Öğretmenlere yöneltilen beşinci soru.

Öğretmenlerin bu soruya verdikleri cevaplar ile öğretmenlerin yaratıcılıklarının zenginleştirme boyutu incelenecektir.

4.5.1. $Ö_1$'in Beşinci Soruya Ürettiği Çözüm

$Ö_1$, PYA'nın beşinci sorusuna aşağıdaki yanıtı vermiştir:

"Giriş – Motivasyon: Çocuklar okula gelmek istemediğinizde, yazılıdan düşük not aldığınızda, ödevinizi yapmayı unuttuğunuzda, öğretmen size kızdığında içinizden şu okul yansın yıkılsın olmaz olsun dediğiniz oldu mu? Bugün okulu parçalayalım mı sizinle?

Dersin İşlenişi: Küplerden okulun temelini, sonra sırasıyla katları farklı renkteki birim kesir bloklarıyla oluştururuz. Nereye ne kadar malzeme kullandığımızı defterimize ve tahtaya yazarız. Blokların enleri farklı olsa da her katın eninin aynı olduğunu vurgularız. Sonra yaptığımız okulu yukarıdan aşağı sırasıyla geri bozarız."

$Ö_1$ giriş bölümünde öğrencilere yönelttiği soru ile öğrencilerin dikkatini çekmiştir. Dersin işlenişi bölümünde ise birim küpler, birim kesir blokları, tahta, tahta kalemi materyallerini kullandırmıştır.

Böylece $Ö_1$ yazdığı ders planı ile kullanılması istenilen 5 maddenin 4'ünü kullanmıştır. $Ö_1$ oluşturduğu ders planında derse girişte dikkat çekmiştir, ders işlenişi sırasında ise öğrencilere birim küpleri ve birim kesir bloklarını kullanarak öğrencilere bina oluşturacakları bir etkinlik yaptırmıştır. Bu uygulamalar $Ö_1$'in verilen materyalleri kullanarak ders planı oluşturmak için kendinden kattıklarıdır.

4.5.2. $Ö_2$'nin Beşinci Soruya Ürettiği Çözüm

$Ö_2$ PYA'nın beşinci sorusuna aşağıdaki yanıtı vermiştir:

"*Giriş – Motivasyon: Matematikte kullandığımız öğrencilerin daha önceden bildikleri semboller tahtaya yazılır ve öğrencilerden o semboller hakkındaki fikirleri alınır. En son olarak yüzde sembolü yazılıp öğrencilerin bu sembolle olan ilişkileri bir yerlerde bu sembolü görüp görmedikleri sorulur. Kısaca öğrencilerin dikkati sembole yönlendirilir. Sembolün anlamını bilmeden günlük hayatta kullandıkları cümleler hatırlatılır. 'Bu gün bence yüzde 90 yağmur yağacak' gibi.*

Dersin İşlenişi: Öğrenciler gruplara ayrılıp 100 tane birim küpü kullanarak aynı renklerden oluşan bir kare yapmaları istenir. Kareyi yapmayı başaran gruba bu karelerin 20 tanesini farklı renkte yapmaları istenir. Elde edilen kareyi yüzde sembolü ile ilişkilendirmeleri istenir.

Aşağıdaki sorularla istenilen noktaya doğru yönlendirmeler yapılır.

**Elde ettiğiniz yüzdelik ifadeyi kesir biçiminde nasıl yazarız.*

**Elde ettiğiniz kesri sadeleştirerek farklı kesirler elde ediniz.*

**Elde ettiğiniz kesri birim kesir blokları ile nasıl ifade edebiliriz.*

**A4 kâğıdına çizilen model ile elde edilen eş kesirler kesilerek bir bütünün eş parçaları olduğunu gözlemleyiniz.*

**A4 kâğıdına çizilen şekil 10 ve 10'un kuvvetlerine bölünüp elde edilen denk kesirler burada boyanarak ondalıklı gösterimleri yapmaları sağlanır."*

$Ö_2$ giriş bölümünde öğrencilere hazır bulunuşluklarıyla ilgili bilgi edinmek için ve konuya giriş yapmak için sembollerle ilgili soru sorarak derse başlamıştır. Tahta, tahta kelemi

materyallerini kullanmıştır. Öğrencilerden günlük hayattan örnekler vermelerini isteyerek derse devam etmiştir. Dersin işlenişi bölümünde ise soru cevap yöntemiyle dersi işlemiştir, etkinlik yaptırmıştır ve birim küpler, birim kesir blokları, tahta ve A4 kâğıdı materyallerini kullandırmıştır.

Böylece $Ö_2$ yazdığı ders planı ile kullanılması istenilen 5 maddenin 5'ini de kullanmıştır. $Ö_2$ oluşturduğu ders planında derse girişte dikkat çekmiştir, günlük hayattan örnekler istemiştir, dersin işlenişinde soru cevap yöntemini kullanmıştır, Bu uygulamalar $Ö_2$'nin verilen materyalleri kullanarak ders planı oluşturmak için kendinden kattıklarıdır.

4.5.3. $Ö_3$'ün Beşinci Soruya Ürettiği Çözüm

$Ö_3$ PYA'nın beşinci sorusuna aşağıdaki yanıtı vermiştir:

"Giriş – Motivasyon: Öğrencilere dersin giriş kısmında yüzdelik ifadelerin özellikleri keşfettirilmeye çalışılır. Bunun için çeşitli yüzdelik ifadeleri birim küpler ile oluşturmaları istenir. Daha sonra ellerindeki kâğıt parçaları ile öğrencilerin çeşitli birim kesirler oluşturulması istenir. Bu şekilde bir bütün ve parçası verildiğinde, parçayı bütünün yüzdesi olarak nasıl yazabileceği sorgulanır. Aynı durum kâğıt yerine birim kesir blokları kullanarak da devam edilir. Daha sonra öğrenciye verilen herhangi bir yüzdelik ifadeyi nasıl ondalık kesir haline getirebileceği sorulur. Aralarındaki ilişkinin fark edilmesi için kesir, yüzdelik ifade ve ondalık kesirlere örnekler verilerek öğrenci konu üzerinde düşündürülür.

Dersin İşlenişi: Öğrenci yüzdelik ifadelerin de aslında birer kesir olduğunu ancak bu kesirlerin paydasının her zaman yüz ile ifade edildiği fark ettirilir. Öğrenciye verilen herhangi bir kesri yüzde şeklinde ifade edebilmek için çeşitli sadeleştirme ve genişletme metotlarını uygulayarak kesrini yüzdelik olarak ifade edebileceği anlatılır. Daha sonra tahtaya yazılan çeşitli kesirleri yüzdelik ifade haline getirmesi ya da tam tersi şekilde dönüşümler yapması istenir. Son olarak da yüzdelik ifade ile ondalık gösterim arasında bir ilişkinin olup olamayacağı öğrencilere sorularak herhangi bir yüzdelik ifadeyi nasıl ondalık gösterim haline getirebilecekleri sorulur. Yapılan tartışma sonucunda öğrencilere ondalık gösterim için bir bütünün on eş parçaya bölündüğü, yüzdelik ifade için bir bütünün yüz eş parçaya ayrıldığı gösterilir. Bu ifadeler arasında geçisin yine sadeleştirme ya da genişletme metotları ile olacağı örneklerle gösterilerek konu kavratılır."

$Ö_3$ giriş bölümünde birim küpler ve A4 kâğıdını kullanarak bütün parça ilişkisini öğrenciye keşfettirmeye çalışmıştır. Daha sonra sözlü anlatım yöntemiyle konuyla ilgili bilgiler vererek öğrenciyi düşündürmeyi hedeflemiştir. Dersin işlenişi bölümünde ise sözlü anlatım ve soru cevap yöntemi ile devam etmiştir.

Böylece $Ö_3$ yazdığı ders planı ile kullanılması istenilen 5 maddenin 5'ini de kullanmıştır. $Ö_3$ oluşturduğu ders planında giriş bölümünde öğrencilerin düşünmesini sağlayarak öğrencilerin dikkatini çekmiştir. Dersin işlenişi sırasında ise sözlü anlatım ve soru cevap yöntemleriyle derse devam etmiş, öğrencilere örnekler çözdürmüştür. Bu uygulamalar $Ö_3$'ün verilen materyalleri kullanarak ders planı oluşturmak için kendinden kattıklarıdır.

4.5.4. $Ö_4$'ün Beşinci Soruya Ürettiği Çözüm

$Ö_4$ beşinci soruya aşağıdaki yanıtı vermiştir:

"Giriş – Motivasyon: öğrenci ilk olarak kazanımdan haberdar edilir. Rastgele bir kesir bloğu alınarak neyi ifade ettiği tekrar edilir. Daha sonra Tahtaya ondalık bir sayı yazılır bunun neyi ifade ettiği tekrar edilir. Ondalık sayıyı kesir olarak yazması istenir. Bu hızlı tekrarlardan sonra günlük hayatta duydukları yüzdelerden bahsetmeleri ve bir örnek vermeleri istenilir. Bir koli yumurtanın %25i kırılmıştır denildiğinde ne anladıkları sorulur. Çeyrek ve yarım üzerinden konuya giriş yapılır.

Dersin İşlenişi: öncelikle kesir bloklarında 2 tane 1/2lik kesir blokları alınır 1 tam gösterilir. İki parçaya ayırarak birinin alındığı vurgulanır. Öğrencilere bu kesrin nasıl ondalık yapılacağı sorulur ve bunu birim küplerde göstermesi istenilir. Paydasının 10 yapılması gerektiği bulunur 0,5 olarak yazılır. Ve 10tane aynı renk birim küpten ½ ye denk gelen sayı kadar birim küplerin renginin değiştirilmesi istenir. 5tanesinin rengini değiştirdikten sonra yine yarısı olduğu vurgulanır. Daha sonra yüzde olarak yazmak için ne yapmamız gerektiği sorulur. Paydasının 100 olması gerektiği cevabından sonra çocuklara A4'ler dağıtılarak 10a 10luk kare çizmeleri istenilir. 1.satır için birim küplerden 10tanesinden 5inin rengini değiştirmiştik. Onlardan da boyamaları istenilir. Amacımızın paydasını 100 yapmak olduğu hatırlatılır ve benim toplam 100birimküpüm olsaydı kaçının rengini değiştirmem gerekirdi diye sorulur. Her 10dan 5inin rengi değişeceği için her satırda aynı işlemi yapıp 5er tanesini boyayacaklar. Ve toplam 50 tanesinin boyanmış olduğu bulunur. 50/100 ün de %50 olduğunu zaten biliyorlar. Daha

sonra her öğrenciye paydası 100 olabilecek kesir bloklarından almaları söylenir. Aynı işlemleri kendileri yapmaları istenir. Kontrol edilir. Daha sonra önceden hazırlanmış olan ondalık kesir kurasından her öğrenciye çektirilerek sadeleştirerek veya genişletilerek yüzde olarak yazmaları istenir. Kontrol edilir. Daha sonra sınıftan birinin tahtaya herhangi bir yüzde gösterimli sayı yazması istenir. Tüm sınıftan sadeleştirme yöntemiyle ondalık gösterim olarak ve en sade kesir halinin yazılması istenir."

$Ö_4$ giriş bölümünde öğrencileri öncelikle hedeften haberdar etmiştir. Daha sonra soru cevap yöntemi ile öğrencileri düşündürdükten sonra sözlü anlatım yönteiyle konuya giriş yapmıştır. Dersin işlenişi bölümünde ise birim kesir blokları, birim küpler materyallerini kullanarak öğrencilere etkinlik yaptırmıştır. Daha sonra yine etkinlik olarak ondalık kesir kurası ile öğrencilerin konuyu pekiştirmesini sağlamıştır. Bu aşamada tahta ve tahta kalemi materyallerini de kullanmıştır.

Böylece $Ö_4$ yazdığı ders planı ile kullanılması istenilen 5 maddenin tamamını kullanmıştır. $Ö_4$ oluşturduğu ders planında derse girişte öğrencileri hedeften haberdar etmiştir. Soru cevap yöntemi ve sözlü anlatım yöntemi kullanmıştır. Ders işlenişi sırasında birim küpleri ve birim kesir bloklarını, A4 kâğıdını kullanarak ve ondalık kesirlerden kura çektirerek iki ayrı etkinlik yaptırmıştır. Bu uygulamalar $Ö_4$'ün verilen materyalleri kullanarak ders planı oluşturmak için kendinden kattıklarıdır.

4.5.5. $Ö_5$'in Beşinci Soruya Ürettiği Çözüm

$Ö_5$ PYA'nın beşinci sorusuna aşağıdaki yanıtı vermiştir:

"Giriş – Motivasyon: Derse bir tiyatro salonun fotoğrafı ile giriş yapılır. Salon 100 kişilik ve salondaki koltukların 75'i doludur. Buradan salonun doluluk oranı yüzde olarak gösterilir. Aynı çokluğu başka nasıl gösterebiliriz sorusu sorulur? Kesir ve ondalık gösterimler alınıp tahtaya hepsi yazılır.

Dersin İşlenişi: Öğrencilerin 10x10 luk 3 adet kare çizmeleri istenir. Her karenin üstüne sırası ile yüzde, kesir ve ondalık gösterim yazdırılır. Birinci karenin 100 parçasından 50 si boyatılır. %50… ikinci kare 2 parçaya bölünür 1 parçası boyatılır. ½… üçüncü kare 10 parçaya bölünür 5 parçası boyatılır. 0,5.. Aynı çokluğu belirttiği gösterilir ve hepsi genişletme ile yüzde sembolü olarak yazdırılır. Yine kesir bloklarından denk kesirler elde etmeleri istenir. Örneğin ½=2/4 gibi bunlar A4

kâğıdına yazılır. Kesirlerin yüzde sembolü ile gösterilmesi istenir."

$Ö_5$ giriş bölümünde derse bir fotoğraf getirerek öğrencilerin dikkatini çekmiştir. Sonra öğrencilere soru sorarak dersi işlemeye başlamıştır. Dersin işlenişi bölümünde ise birim kesir blokları ve A4 kâğıdı materyallerini kullanarak etkinlik yaptırmıştır. Sözlü anlatım yöntemiyle planını desteklemiştir.

Böylece $Ö_5$ yazdığı ders planı ile kullanılması istenilen 5 maddenin 2'sini kullanmıştır. Ö1 oluşturduğu ders planında derse girişte dikkat çekmiştir, ders işlenişi sırasında ise öğrencilere birim kesir blokları ve A4 kâğıdı kullanarak öğrencilere etkinlik yaptırmıştır. Bu uygulamalar $Ö_5$'in verilen materyalleri kullanarak ders planı oluşturmak için kendinden kattıklarıdır.

4.5.6. Öğretmenlerin Beşinci Soruya Verdikleri Cevapların Zenginleştirme Boyutu Açısından İncelenmesi

Öğretmenlerin kullanılması istenilen materyallerden hangilerini kullandıkları Tablo 16'da belirtilmiştir.

Öğretmenlerin bu materyalleri kullanımını birleştirmek amacıyla kullandıkları yöntem ve materyaller Tablo 17'de belirtilmiştir.

Öğretmenlere verilen materyallerin hepsini kullanarak bir ders planı oluşturmalarını istediğimiz beşinci soruda öğretmenlerin verilen tüm materyalleri kullanabilmeleri ve ders planını oluştururken bu materyalleri kullanmak ve kaliteli bir ders planı oluşturmak amacıyla kullandıkları ekstra yöntemler öğretmenlerin ders planını ne kadar zenginleştirdikleri hakkında fikir verecektir. Öğretmenlerin oluşturdukları ders planında verilen materyallerden hangilerini kullanabildikleri ve ders planı içinde kullandıkları yöntemler Tablo 16 ve Tablo 17'de gösterilmiştir. Cevaplarını ayrıntılı incelediğimiz beş öğretmen arasından $Ö_4$'ün tüm materyalleri kullanabildiğini ve en çok yöntemi kullanarak en zengin ders planını oluşturduğu görülmektedir.

Tablo 16

Öğretmenlerin Beşinci Soruda Kullandıkları Materyaller

Öğretmenler	Birim Küpler	Birim Kesir Blokları	A4 Kâğıdı	Okul Tahtası	Tahta Kalemi
$Ö_1$	✓	✓	-	✓	✓
$Ö_2$	✓	✓	✓	✓	✓
$Ö_3$	✓	✓	✓	✓	✓
$Ö_4$	✓	✓	✓	✓	✓
$Ö_5$	-	✓	✓	-	-

Tablo 17

Öğretmenlerin Beşinci Soruda Kullandıkları Yöntemler

Öğretmenler	$Ö_1$	$Ö_2$	$Ö_3$	$Ö_4$	$Ö_5$
Kullanılan yöntemler	✓ Dikkat çekme ✓ Etkinlik Yaptırma	✓ Soru – Cevap Yöntemi ✓ Günlük Hayattan Örnekler ✓ Etkinlik Yaptırma	✓ Dikkat çekme ✓ Sözlü Anlatım Yöntemi ✓ Soru – Cevap Yöntemi	✓ Hedeften haberdar etme ✓ Soru – Cevap Yöntemi ✓ Sözlü Anlatım Yöntemi ✓ Etkinlik Yaptırma	✓ Materyal Kullanma (Fotoğraf) ✓ Dikkat Çekme ✓ Etkinlik Yaptırma ✓ Sözlü Anlatım Yöntemi

BÖLÜM 5

SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu bölümde araştırmadan elde edilen bulgular dikkate alınarak sonuçlar incelenecek ve ortaokul matematik öğretmenleri ile araştırmacılara önerilerde bulunulacaktır.

5.1. Sonuçlar

Öğretmenlerin öğretime ait yaratıcılıklarının incelenmesinin amaçlandığı bu araştırmada öğretmenlere bir problem karşısında üretebilecekleri çözüm önerilerinin, bilindik ve alışılmamış materyalleri derslerde hangi konularda nasıl kullanabilecekleriyle ilgili üretecekleri cevapların, derslerinde kullandıkları özgün analojilerin ve verilen materyallerin tamamını kullanarak bir dersi nasıl planlayacaklarını yazmalarının istendiği açık uçlu sorular sorulmuştur. Bu sorular ile öğretmenlerin ürettikleri cevaplar yaratıcı düşünme becerilerine göre (akıcılık, esneklik, özgünlük ve zenginleştirme) incelenmiştir.

Öğretmenlerin sorulara ürettikleri cevaplarda ürettikleri cevap sayısı ve ürettikleri cevapların kategorileri tek tek belirlenmiş, elde edilen verilere göre öğretmenlerin öğretime ait yaratıcılıklarının akıcılık ve esneklik boyutlarına göre fikir edinilmiştir. Tüm öğretmenlerin cevapları ve bu cevapların kategorileri de öğretmenlerin ürettikleri cevapların özgün olup olmadığı hakkında fikir vermiştir. Yine aynı şekilde öğretmenlerin verilen materyallerin tamamını kullanmaya çalışarak ürettikleri ders planları öğretmenlerin öğretimde yaratıcılıklarını zenginleştirme boyutuna göre incelememizi sağlamıştır.

Öğretmenlerin onlara yöneltilen sorulara verdikleri cevaplar pedagojik bilgilerini ortaya koydukları, aynı zamanda yaratıcılıklarını kullanarak ürettikleri cevaplardır. Cevaplarını ayrıntılı incelediğimiz beş öğretmenin cevapları ve uygulamaya katılan 91 öğretmenin

ürettikleri özgün cevaplar bulgular ve yorum bölümünde tek tek incelenmiştir. Aşağıda öğretmenlere yöneltilen sorulara üretilen cevaplardan elde edilen sonuçlar açıklanacaktır.

5.1.1. Birinci Soruya Verilen Cevaplar İle İlgili Ortaya Çıkan Sonuçlar

Öğretmenlere yöneltilen birinci soruda ortaokul matematik dersinde en çok anlatılan konulardan biri olan kesirler konusu ile ilgili öğretmenlere bir problem durumu sunulmuştur. Kesirlerde toplama çıkarma ile ilgili kavram yanılgısı olan öğrencinin kavram yanılgısını gidermek için ne tür çözüm yolları üretebilecekleri öğretmenlere sorulmuştur. Öğretmenler tarafından verilen cevaplar öğretim yöntem ve teknikleri etrafında şekillenmiştir. Bazı kategorideki cevaplar uygulamaya katılan öğretmenlerin yarısından çoğu tarafından verilirken özgün cevaplar da ortaya çıkmıştır. Birinci soruda en çok cevap üretilen kategori materyal kullanma (56 öğretmen, 80 cevap), daha sonra cevap sayısına göre sırasıyla modelle gösterme (58 öğretmen, 68 cevap), sözlü anlatım yöntemi (44 öğretmen, 50 cevap), soru- cevap yöntemi (31 öğretmen, 34 cevap), gösterip yaptırma (25 öğretmen, 28 cevap), ironi oluşturma (17 öğretmen, 19 cevap), akran eğitimi (3 öğretmen, 3 cevap), analoji kullanma (2 öğretmen, 3 cevap), etkinlik yaptırma (2 öğretmen, 2 cevap) ve son olarak pekiştirme (1 öğretmen, 1 cevap) kategorileri olmuştur.

Birinci soruya 10 farklı kategoriden 288 geçerli cevap üretilmiştir. Birinci soruya en çok kategoriden cevap veren öğretmen 5 farklı kategoriden cevap vermiştir. Birinci soruya en çok geçerli cevap üreten öğretmen 5 geçerli cevap üretmiştir.

Birinci soruya üretilen cevaplardan 12 tanesi özgün cevap olmuştur. Bunlardan 2 tanesi cevapları ayrıntılı incelenen beş matematik öğretmeni tarafından üretilmiştir. $Ö_1$'in birinci soruya 2 tane özgün cevabı olmuştur. Cevapları ayrıntılı incelenen diğer öğretmenlerin birinci soruya özgün cevabı olmamıştır.

5.1.2. İkinci Soruya Verilen Cevaplar İle İlgili Ortaya Çıkan Sonuçlar

Öğretmenlere yöneltilen ikinci soruda öğretmenlerden bir A4 kâğıdıyla derste işleyebilecekleri konu ve kazanımları üretmeleri istenmiştir. Öğretmenlerin cevapları şu kategoriler etrafında gelişmiştir: En çok cevap üretilen kategori düzlemsel geometri (74 öğretmen, 130 cevap) kategorisi ve sonra cevap sayısına göre sırasıyla sayılar (56 öğretmen, 73 cevap), uzay geometri (40 öğretmen, 52 cevap), dönüşüm geometrisi (34

öğretmen, 38 cevap), öklid geometri (16 öğretmen, 24 cevap), cebir (9 öğretmen, 10 cevap), analitik geometri (5 öğretmen, 5 cevap) istatistik ve olasılık (5 öğretmen, 5 cevap) kategorileri olmuştur.

İkinci soruya 8 farklı kategoriden 337 cevap üretilmiştir. İkinci soruya en çok kategoriden cevap veren öğretmen 5 farklı kategoriden cevap vermiştir. İkinci soruya en çok geçerli cevap üreten öğretmen 9 geçerli cevap üretmiştir.

İkinci soruya üretilen 337 cevaptan 4 tanesi özgün cevap olmuştur. Cevapları ayrıntılı incelenen beş öğretmen ikinci soruya özgün cevap üretememişlerdir.

5.1.3. Üçüncü Soruya Verilen Cevaplar İle İlgili Ortaya Çıkan Sonuçlar

Öğretmenlere yöneltilen üçüncü soruda öğretmenlere birim küpleri kullanarak hangi konu ve kazanımları işleyebilecekleri sorulmuştur. Cevaplar şu kategoriler etrafında gelişmiştir: En çok cevap üretilen kategori uzay geometri kategorisi (91 öğretmen, 214 öğretmen) diğer kategoriler cevap sayısına göre sırasıyla sayılar (38 öğretmen, 56 cevap), cebir (24 öğretmen, 27 cevap), düzlemsel geometri (17 öğretmen, 20 cevap), istatistik ve olasılık (15 öğretmen, 21 cevap), dönüşüm geometrisi (9 öğretmen, 9 cevap), öklid geometri (1 öğretmen, 1 cevap) kategorileri olmuştur.

Üçüncü soruya 7 farklı kategoriden toplam 348 cevap üretilmiştir. Üçüncü soruya en çok kategoriden cevap veren öğretmen 5 farklı kategoriden cevap vermiştir. Üçüncü soruya en çok geçerli cevap üreten öğretmen 9 geçerli cevap üretmiştir.

Üçüncü soruya üretilen 348 cevaptan 7 tanesi özgün cevap olmuştur. Bunlardan 4 tanesi cevapları ayrıntılı incelenen beş matematik öğretmeni tarafından üretilmiştir. $Ö_1$, $Ö_2$, $Ö_3$ ve $Ö_4$ üçüncü soruya birer tane özgün cevap üretmişlerdir.

5.1.4. Dördüncü Soruya Verilen Cevaplar İle İlgili Ortaya Çıkan Sonuçlar

Öğretmenlere yöneltilen dördüncü soruda öğretmenlerden cebir öğrenme alanındaki denklemler konusunun terazi analojisine benzer analojiler üretmeleri istenmiştir. Cevaplar şu kategoriler etrafında gelişmiştir: En çok cevap üretilen kategori sayılar (64 öğretmen, 140 cevap) kategorisi ve cevap sayısına göre sırasıyla düzlemsel geometri (25 öğretmen, 32 cevap), cebir (18 öğretmen, 24 cevap), dönüşüm geometrisi (15 öğretmen, 18 cevap),

uzay geometri (15 öğretmen, 16 cevap), analitik geometri (6 öğretmen, 7 cevap), öklid geometri (5 öğretmen, 7 cevap), istatistik ve olasılık (4 öğretmen, 5 cevap) kategorileridir.

Dördüncü soruya 8 farklı kategoriden toplam 249 cevap üretilmiştir. Dördüncü soruya en çok kategoriden cevap veren öğretmen 5 farklı kategoriden cevap vermiştir. Dördüncü soruya en çok geçerli cevap üreten öğretmen 7 geçerli cevap üretmiştir.

Dördüncü soruya üretilen 249 cevaptan 46 tanesi özgün cevap olmuştur. Bunlardan 11 tanesi cevapları ayrıntılı incelenen beş matematik öğretmeni tarafından üretilmiştir. Dördüncü soruya $Ö_1$'in 4, $Ö_2$'nin 3, $Ö_3$'ün 1, $Ö_4$'ün 2, $Ö_5$'in 1 tane özgün cevabı olmuştur.

5.1.5. Cevapları Ayrıntılı İncelenen Beş Öğretmenin İlk Dört Soruya Verdikleri Cevaplar İle İlgili Genel Sonuçlar

Yaratıcılığın akıcılık, esneklik ve özgünlük boyutlarıyla ilgili inceleme yapabilmek amaçlı sorulan ilk dört soru için cevapları ayrıntılı incelenen beş öğretmenin bu sorulara verdikleri farklı kategori sayıları ve geçerli cevap sayıları ve öğretmenlerin dört soruya verdikleri toplam cevap sayısı ve toplam kategori sayıları belirlenmiştir. İlk dört soruya; $Ö_1$ toplamda 13 farklı kategoriden 20 cevap, $Ö_2$ 9 farklı kategoriden 16 cevap, $Ö_3$ 10 farklı kategoriden 14 cevap, $Ö_4$ 11 farklı kategoriden 16 cevap, $Ö_5$ 9 farklı kategoriden 18 cevap üretmiştir.

Öğretmenlerin ilk dört soruya ürettikleri özgün cevap sayıları incelendiğinde; Ö1'in toplamda 7, Ö2'nin toplamda 4, Ö3'ün toplamda 3, Ö4'ün toplamda 1 ve Ö5'in de toplamda 1 özgün cevap ürettiği görülmektedir.

5.1.6. Beşinci Soruya Verilen Cevaplar İle İlgili Ortaya Çıkan Sonuçlar

Öğretmenlere yöneltilen beşinci soruda verilen materyallerin tamamını kullanarak ders planı yazmaları istenmiştir. Öğretmenlerin bu soruya verdikleri cevaplar yaratıcılığın zenginleştirme boyutuna göre incelenmiştir. Cevapları ayrıntılı incelenen beş öğretmenden $Ö_1$ verilen materyallerden biri hariç hepsini; $Ö_2$, $Ö_3$ ve $Ö_4$ verilen materyallerin tamamını; $Ö_5$ ise verilen materyallerin ikisini oluşturduğu ders planında kullanmıştır.

Ayrıca öğretmenlerin oluşturdukları ders planında planı zenginleştirmek amacıyla kendilerinden kattıkları yöntemler $Ö_1$'in hazırladığı planda 2 tane, $Ö_2$'nin hazırladığı planda 3 tane, $Ö_3$'ün hazırladığı planda 3 tane, $Ö_4$'ün hazırladığı planda 5 tane $Ö_5$'in hazırladığı planda 4 tane sayılmıştır.

5.2. Yorumlar ve Tartışma

Eğitimde yaratıcılık pek çok araştırmaya konu olmuştur. Yaratıcılığı araştırmacılar farklı açılardan birçok kez ele almışlardır. Yapılan çalışmalar çoğunlukla öğrencilerin yaratıcılığını geliştirebilmek ile ilgili, öğretmenlerin ve öğrencilerin yaratıcılık ile ilgili düşünceleri veya öğretmenlerin ve öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarının incelenmesiyle ilgili olmuştur. Öğrencilerin yaratıcılıklarının gelişiminin ancak yaratıcı bir öğretmen tarafından gerçekleştirilebileceği konusunda birçok araştırmacı hemfikir olsa da direk öğretmenlerin öğretimde yaratıcılıklarının incelendiği bir araştırmaya yurt içinde rastlanmamıştır. Ancak yurt dışında pedagojik yaratıcılık içinde öğretimde yaratıcılığa değinilen birkaç araştırma bulunmaktadır.

Bu araştırma öğrencinin yaratıcılığından ziyade öğretimin ve öğretmenin yaratıcılığıyla ilgili olan pedagojik yaratıcılığı konu alan özgün bir çalışmadır. Ortaokul matematik öğretmenlerinin öğretimde yaratıcılıklarının incelenmesi için açık uçlu sorular geliştirilmiş ve bu sorular 91 ortaokul matematik öğretmenine sorulmuştur. Yapılan çalışma sonrasında 91 ortaokul matematik öğretmeninin derslerinde kullandıkları yöntem, teknik ve fikirler, yaratıcı yaklaşımlar ortaya çıkmıştır. Öğretmenler onlara yöneltilen sorulara cevap olarak birçok çözüm, özgün cevap, yöntem, teknik, analoji oluşturmuştur. Öğretmenlerin öğretimde kullandıkları bu yaratıcı yaklaşımlar araştırmanın bulgular ve yorum bölümünde ayrıntılı olarak verilmiştir.

Öğretmenlere yöneltilen sorulara öğretmenlerin ürettikleri cevaplar yaratıcı düşünmenin akıcılık, esneklik, özgünlük ve zenginleştirme becerilerine göre incelenmiştir.

Öğretmenlere yöneltilen sorular “mümkün olduğu kadar çok sayıda” ve “farklı açılardan bakmaya çalışarak” kalıplarıyla birlikte sorulmuştur. Bu sayede öğretmenlerden verebildikleri kadar farklı kategoride ve olabildiği kadar çok sayıda ve özgün cevaplar üretmeleri beklenmiştir.

Öğretmenlerin sık karşılaştıkları bir hata ve yanılgı ile alakalı olarak ürettikleri çözüm önerileri en çok materyal kullanma, modelle gösterme, sözlü anlatım yöntemi ve soru cevap yöntemi olmuştur. Öğretmenlerin çoğunlukla aynı yöntemlere başvurdukları, bunun yanında özgün ve farklı yöntemler deneyen öğretmenlerin de var olduğu görülmektedir. Uygulamaya katılan tüm öğretmenlerin ürettikleri tüm özgün cevaplar bulgular ve yorum bölümünde incelenmiştir.

Öğretmenlerin A4 kâğıdı ve birim küpleri hangi konularda nasıl kullanabilecekleriyle ilgili ikinci ve üçüncü sorularda öğretmenler en çok sayılar, uzay geometri, düzlemsel geometri ve cebir kategorilerinden cevaplar üretmişlerdir. Öğretmenlere yöneltilen birim küpleri hangi konu ve kazanımlarda kullanabilecekleriyle ilgili olan üçüncü soruda uygulamaya katılan 91 öğretmenin tamamı hacim ölçme konusunu cevap olarak vermiştir. Bir öğretmenin bile bu cevabı atlamamasına sorunun anlaşılırlığının kuvvetli olduğu ve beklentiyi karşıladığı yorumu getirilebilir.

Öğretmenlerden denklemler konusunda kullanılan terazi analojisine benzer analojiler üretmelerinin istendiği dördüncü soruda öğretmenler en çok sayılar kategorisinden benzetimler (analojiler) üretmişlerdir. Yaygın olarak kullanılan analojiler haricinde hiç kimse tarafından üretilmemiş analojiler de cevap olarak verilmiştir. Diğer sorularda olduğu gibi cevapları ayrıntılı incelenen beş öğretmenin tüm cevapları ve uygulamaya katılan diğer öğretmenlerin tüm özgün cevapları ayrıntılı olarak incelenmiştir.

Öğretmenlere yöneltilen birinci ve üçüncü soruyu uygulamaya katılan 91 öğretmenden hiçbiri boş bırakmamıştır. İkinci soruyu uygulamaya katılan 91 öğretmenden 3'ü, dördüncü soruyu 14'ü ve beşinci soruyu ise 24'ü boş bırakmıştır. Birinci soru kesirlerde kavram yanılgısı sorusu, üçüncü soru ise birim küplerin kullanımıyla ilgili sorudur. Birinci soru ve üçüncü soru öğretmenlerin meslek hayatında karşılaştıkları durumlardan olduğu için her öğretmen bu sorularla ilgili en az bir fikir beyan etmiştir. Ancak öğretmenlerin A4 kâğıdının derste konu işlerken kullanımı (ikinci soru), analoji üretimi (dördüncü soru) ve ders planı oluşturmada (beşinci soru) zorlandıkları görülmüştür. Bu duruma öğretmenlerde soruları yanıtlarken yaşamış olabilecekleri motivasyon eksikliği sebep olarak verilebilir.

Cevapları ayrıntılı incelenen beş öğretmenin sorulara verdikleri cevaplar incelendiğinde $Ö_1$'in toplamda en çok kategoride en çok cevap ürettiği gözlenmiştir. En çok özgün cevap veren öğretmen ise yine $Ö_1$ olmuştur. Yaratıcı düşünmenin akıcılık, esneklik ve özgünlük boyutlarında aynı öğretmenin ön plana çıkması bu üç boyutun birbiriyle ilişkili olduğunu gösterebilir. Ancak cevapların zenginleştirme boyutuna göre incelendiği beşinci soruda en zengin planı oluşturan öğretmen $Ö_4$ olmuştur.

Bilimsel yaratıcılık ile ilgili yaratıcı düşünme düzeylerine göre inceleme yapılan birçok araştırmada yaratıcılığın sadece akıcılık, esneklik, özgünlük boyutuna göre inceleme yapılmış, zenginleştirme boyutu araştırmaların dışında kalmıştır (Leikin ve Lev, 2013). Bu araştırmada soruların hazırlanmaya başlanmasından verilerin analizi sürecinin sonuna kadar yaratıcılığın dört boyutuna göre de inceleme yapılmıştır. Ancak pilot uygulamadan

sonra zenginleştirme boyutuna göre incelenecek olan sorunun diğer sorulardan ayrılması gerektiği uygun görülmüştür. Araştırma sonunda ise akıcılık, esneklik özgünlük boyutuna göre inceleme yapılan ilk dört soruda ön plana çıkan tek bir öğretmen ($Ö_1$), yaratıcılığın zenginleştirme (özen gösterme) boyutunun incelendiği beşinci soruda en zengin planı oluşturan öğretmen farklı bir öğretmen ($Ö_4$) olmuştur.

Uygulamaya katılan 91 öğretmen içinden sadece bir öğretmen tarafından üretilen, diğer öğretmenler tarafından üretilmeyen cevap özgün cevap olarak nitelendirilmiştir. İlk dört soruya verilen toplam 1222 cevap içinden 69'u özgün cevap olmuştur. En çok özgün cevap üretilen soru öğretmenlerden cebir öğrenme alanındaki denklemler konusunun terazi analojisine benzer analojiler üretmelerinin istendiği dördüncü soru olmuştur. Bu soruya üretilen özgün cevap sayısı diğer sorulara üretilen özgün cevap sayısına kıyasla oldukça fazladır. Öğretmenlerin ürettikleri özgün analojilerin tamamı bulgular ve yorum bölümünde ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Özgün cevapların öğretimde kullanılabilecek her türlü fikrin çeşitliliğini arttıracağı düşünülecek olursa yapılan araştırmanın pedagojik yaratıcılığın içinde öğretimde yaratıcılığın incelenmesinin yanı sıra öğretmenlerin derslerinde kullanabileceği fikirlere kaynaklık edeceği de söylenebilir.

Sonuç olarak farklı çalışma bölgelerinde pek çok farklı ortam, kültür, öğrenciyle karşılaşan matematik öğretmenlerinin etkili bir öğretim gerçekleştirebilmesi öğretimde yaratıcılıklarının gelişmiş olmasıyla bağlantılıdır. Başarılı, hedeflerine ulaşan bir matematik öğretmeninin tek düze, farklı yaklaşımlar kullanmayan, ezbere dayalı bir öğretim gerçekleştirerek mesleğini yapıyor olması düşünülemez. Etkili bir matematik öğretimi için öğretmenlerin öğretimde yaratıcılıklarının gelişmiş, bu konudaki bilinçlerinin yüksek olması gerekir. Bu sebeple bu araştırmanın öğretmenlerin öğretime ait yaratıcılıklarıyla ilgili araştırmaların artırılması için yapılacak çalışmalara ışık tutması da amaçlanmaktadır.

5.3. Öneriler

Bu başlık altında yapılan araştırmanın sonuçları göz önünde bulundurularak matematik öğretmenlerine ve araştırmacılara önerilerde bulunulacaktır.

Öğretimde yaratıcılık, değişik ortamlar ve beklenmedik durumlarla karşılaşıldığında önem kazanan, eğitimde kaliteyi artıran bir olgudur. Bu olgunun değerinin anlaşılması amacıyla literatürde yaratıcılık ve öğretimde yaratıcılık ile ilgili daha çok araştırmaya gereksinim

duyulmaktadır. Yapılan bu araştırma sonunda, 91 ortaokul matematik öğretmeninin ürettiği çok sayıda özgün öğretim tekniği ve taktiği ortaya çıkmıştır. Yaratıcılık ve öğretimde yaratıcılıkla ilgili yapılan araştırmaların artması için eğitim fakültelerinde öğretimde yaratıcılık ile ilgili derslere yer verilmelidir. Bu dersler içerisinde öğretmen adaylarına beklenmeyen problemler veya birbirinden farklı eğitim ortamları oluşturulup sunularak beyin fırtınası yöntemiyle çözüm veya fikir üretmeleri istenebilir. 91 öğretmenin sadece beş soruya ürettiği cevaplarla bile ortaya çıkan fikir ve ürünlerin çokluğu, eğitim fakültelerinin tamamında öğretimde yaratıcılık ile ilgili derslerde yapılacak benzer uygulamalarda çığ gibi büyüyebilecek bir fikir zenginliğinin küçük bir göstergesi olmuştur.

Araştırmada öğretmenlerin soruları yanıtlarken sahip oldukları motivasyonun gösterdikleri performansı etkilediği görülmüştür. Öğretmenlerin derslerinde yaratıcı fikirler ortaya çıkarabilmeleri ve uygulayabilmeleri için yüksek motiveyle çalışmaları gerekir. Öğretmenler meslek hayatlarında uzun yıllar boyunca benzer problemlerle uğraşarak farklı seviyelere sahip çok sayıda öğrenciyle birlikte ders işlemektedirler. Öğretmenlerin mevcut şartlar içinde motivasyonlarını devamlı olarak sağlam tutmaları kolay değildir. Bu noktada Milli Eğitim Bakanlığı ve bakanlığa bağlı farklı kurum müdürlükleri devreye girmelidir. Öğretmenlerin derslerinde kullandıkları yaratıcı fikirler desteklenmeli ve öğretmenler adaletli bir şekilde ödüllendirilmelidir. Böylelikle öğretimde yaratıcılığın gerçekleştirilmesine zemin hazırlanmış olacaktır.

Ortaokul matematik öğretmenlerine öneriler:

1. Yaratıcı bir öğretim, sağlam bir pedagoji bilgisiyle mümkündür. Bulgular ve yorum bölümünde incelenen, öğretmenlerin sorulara ürettikleri cevaplar öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerini kullanarak ürettikleri cevaplardır. Bu yüzden öğretmenlere; bilgilerini sağlam ve güncel tutmaları amacıyla yaratıcı potansiyellerinin ve becerilerinin gelişimi için alanlarıyla ilgili her türlü kaynağa kendi ufuklarını açmak amacıyla ulaşmaları ve bu sayede ortaya çıkardıkları yaratıcı fikirleri derslerinde kullanmaları önerilebilir.
2. Araştırmada öğretmenlerin özgün cevapları incelenirken farklı sayılarda öğretmenler tarafından üretilen cevaplarla karşılaşılmıştır. Veri analizinde araştırmaya katılan 91 öğretmen içinden sadece 1 öğretmen tarafından üretilen cevaplar özgün cevap olarak nitelendirilmiştir. İki veya daha fazla öğretmenin ürettiği ancak tüm öğretmenler tarafından üretilmeyen cevapların, özgün olmayan yalnız fikrin herkese ulaşmaması sebebiyle az bilinen fikirler olduğu yorumu yapılabilir. Bu nedenle öğretmenlerin

derslerinde kullandıkları yararlı ve özgün yöntem ve teknikleri değişik platformlarda zümreleriyle paylaşmaları; öğretimde yaratıcılık potansiyelinin yükselmesini, dolayısıyla daha kaliteli bir matematik öğretiminin gerçekleşmesini sağlayacaktır.

Öğretimde yaratıcılıkla ilgili yapılan çalışmalar yok denecek kadar azdır. Bu nedenle bu alanda yapılacak daha fazla çalışmaya gereksinim duyulmaktadır. Aşağıda araştırmacılara önerilerde bulunulmuştur:

1. Benzer bir çalışma farklı branşlarda gerçekleştirilebilir.
2. Bu konuda yapılacak diğer araştırmalarda öğretmenlere bu araştırmada olduğu gibi açık uçlu sorular yöneltilerek yapılacak çalışmalar haricinde, öğretmenlerin birebir öğretim ortamlarında gözlemlenerek öğretimde yaratıcılıklarının incelendiği çalışmalar yapılabilir.
3. Bu araştırma nitel bir araştırmadır. Öğretimde yaratıcılığın inceleneceği diğer çalışmalarda öğretmenlerin dersteki yaratıcılıklarının hangi faktörlere göre nasıl değiştiği nicel olarak araştırılabilir.
4. Öğretmenlerin öğretimde yaratıcılıklarının incelenmesi için bir ölçme aracının geliştirilmesiyle ilgili daha kapsamlı çalışmalar hazırlanabilir.

KAYNAKLAR

Açıkgöz Ün, K. (2005). *Etkili öğrenme ve öğretme*. İzmir: Eğitim Dünyası.

Akgemici T., Çelik A. & Şimşek M. Ş. (2007). *Davranış bilimlerine giriş ve örgütlerde davranış*. Konya: Adım.

Akgül, S. (2014). *Üstün yetenekli öğrencilerin matematik başarılarını algılamaya yönelik bir model geliştirilmesi.* Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Akgün, Ö., Büyüköztürk, Ş., Demirel, F., Kılıç Çakmak, E. & Karadeniz, Ş. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem.

Aksoy, B. (2004). *Coğrafya öğretiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımı.* Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Alder, H. (2002). *Yaratıcı zeka* (M. Zaman & C. Avşar, Çev.). İstanbul: Hayat.

Argün, Z., Arıkan A., Bulut S. & Halıcıoğlu, S. (2014). *Temel matematik kavramların künyesi.* Ankara: Gazi.

Arslan Kılcan, S. (2006). *İlköğretim matematik öğretmenlerinin kesirlerle bölmeye ilişkin kavramsal bilgi düzeyleri*. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.

Aslan, E. (2001). Torrance yaratıcı düşünme testinin türkçe versiyonu. *Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 14*, 19-40.

Ataman, A. (1993). *Yaratıcılık ve eğitim*. Ankara: Türk Eğitim Derneği.

Callahan, C. M. (1978). *Developing creativity in the gifted and talented.* Reston: Council For Exceptional Children.

Çoban, B. (2014). *Probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin akademik başarılarına, yaratıcılıklarına ve transfer becerilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Demirci, C. (2007). Fen Bilgisi Öğretiminde Yaratıcılığın Erişi ve Tutuma Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 32*, 65-75.

Demirel, Ö. (2015). *Eğitimde yeni yönelimler*. Pegem:Ankara.

Demirtaş, V. Y., & Baltaoğlu, M. G. (2010). Öğrenme stillerine göre öğrencilerin yaratıcılık düzeyleri. *e-Journal of New World Sciences Academy, 5*(4), 2206-2215.

Ediger, M. (2000). The creative mathematics teacher. 8p, opinion papers (120), MF01/PC01 Plus Postage, ERIC.

Erdoğdu, Y. (2006). Yaratıcılık ile öğretmen davranışları ve akademik başarı arasındaki ilişkiler. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 5*(17), 95-106.

Ersoy, E., & Başer, N. (2009). İlköğretim 6.sınıf öğrencilerinin yaratıcı düşünme düzeyleri. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi, 2*(9), 128-137.

Evans, J. R. (1991). *Creative thinking in the decision and management sciences.* Cincinnati: South-Western Publishing.

Feldhusen, J. F., & Goh, B. E. (1995). Assessing and accessing creativity: an integrative review of theory, research and development. *Creativity Research Journal, 8*(3), 231-247.

Fisher, R. (1995). *Teaching children to think*. Cheltenham: Stanley Thornes Publishers.

Goff, K., Torrance, E.P. (2001). *Creativity for success: unleash the power of creativity*. Stiliwater OK, Little Ox Books.

Gorshunova, N., Medvedev, N. & Razdorskaya, O. (2014). The Significance of High School Teacher's Creativity For İnnovative Pedagogical Practice. *Journal Of İnternational Scientific Publications, 12*, 607-614.

Gökkurt, B., Şahin, Ö., & Soylu, Y. (2012). Matematik öğretmenlerinin matematiksel alan bilgileri ile pedagojik alan bilgileri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *The Journal Of Academic Social Science Studies, 5*(8), 997-1012.

Horzum, T. (2013). *Görme engelli öğrencilerin bazı matematiksel kavramlardaki kavram imajları ve temsilleri*. Doktara Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

İnam, A. (1993). Yaratıcı bir kültürde solumak. A. Ataman (Ed.) *Yaratıcılık ve eğitim* içinde (s. 3-14). Ankara: Türk Eğitim Derneği.

Işık, A. D. (2013). Sınıf öğretmenlerinin yaratıcı bireyler yetiştirmede görev ve sorumlulukları. *International Journal of Academic Social Science, 6*(6), 585-601.

İşler, A. Ş., & Bilgin, A. (2002). Eğitim fakültesi adaylarının yaratıcılık hakkındaki görüşleri. *Eğitim Fakültesi Dergisi*, *15*(1), 133-152.

Jeffrey, B., & Craft, A. (2004). Teaching creatively and teaching for creativity: distinctions and relationship. *Educational Studiea*, *30*(1), 77-87.

Kandemir, M. A. (2006, Ağustos). *OFMA matematik eğitimi öğretmen adaylarının yaratıcılık eğitimi hakkındaki görüşleri ve yaratıcı problem çözme becerilerinin incelenmesi.* Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

Karasar, N. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Akademik.

Karataş, S., & Özcan, S. (2010). Yaratıcı düşünme etkinliklerinin öğrencilerin yaratıcı düşünmelerine ve proje geliştirmelerine etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 11*(1), 225-243.

Kırlangıç Şimşek, B. (2012). *Yaratıcılık özgürlüktür*. Ankara: Nobel.

Kıymaz, Y. (2009). *Ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının problem çözme durumlarındaki matematiksel yaratıcılıkları üzerine nitel bir araştırma*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Koray, Ö. (2004). Fen eğitiminde yaratıcı düşünmeye dayalı öğrenmenin öğretmen adaylarının yaratıcılık düzeylerine etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, *10*(4), 580-599.

Leikin, R., & Lev, M. (2013). Mathematical creativity in generally gifted and mathematically excelling adolescents: what makes the difference? *Mathematics Education*, *45*(2), 183–197.

Lin, Y.-s. (2012). Adopting Creative Pedagogy into Asian Classrooms? *Journal of Education and Learning, 1*(2), 205-216.

Lubart, T. (1994). Creativity. R. J. Sternberg (Ed.), *Thinking and Problem Solving (Handbook of Perception and Cognition)* içinde (s. 289-323). USA: Academic Press.

M., P. M. (2007). Gender differences in creative thinking. *Personality and Individual Differences, 43*(5), 1137-1147.

Öncü, T. (2003). Torrance yaratıcı düşünme testleri-şekil testi aracılığıyla 12-14 yaşları arasındaki çocukların yaratıcılık düzeylerinin yaş ve cinsiyete göre karşılaştırılması. *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi Dergisi*, *43*(1), 221-237.

Özcan, A. O. (2000). *Algıdan yoruma yaratıcı düşünce*. İstanbul: Avcıol.

Özerbaş, M. A. (2011). Yaratıcı düşünme öğrenme ortamının akademik başarı ve bilgilerin kalıcılığa etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *31*(3), 675-705.

Rıza, E. T. (2001). *Yaratıcılığı geliştirme teknikleri*. İzmir: Kanyılmaz.

San, İ. (1979). *Sanatsal yaratma, çocukta yaratıcılık*. Ankara: Türkiye İş Bankası Kültür.

Shulman, L. S. (1986). Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher, 15*(2), 4-14.

Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: foundations of the new reform. *Harvard Education Review*, *57*(1), 61-77.

Sungur, N. (1997). *Yaratıcı düşünce*. İstanbul: Evrim.

Tezci, E., & Dikici, A. (2003). Yaratıcı düşünceyi geliştirme ve oluşturmacı öğretim tasarımı. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilgiler Dergisi*, *13*(1), 251-260.

Torrance, E. P. (1974). *Test of creative thinking, norms and technical manual.* Lexington: Scholastic Testing Service.

Torrance, E. P. (1979). *The search for satori & creativity,* NY: Creative Education Foundation.

Torrance, E. P. (1987). *Teaching for creativity*. New York: Bearly Limited.

Torrance, E. P., Ball, O. E. (1984). *Torrance tests of creative thinking: streamlined (revised) manual-figural A and B.* Bensenville, IL: Scholastic Testing Service.

Töremen, F. (2003). Yaratıcı okul ve yönetimi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, *3*(1), 227-253.

Ulukök, Ş., Sarı, U., Özbek, G., & Çelik, H. (2012). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının yaratıcılık düzeylerinin demografik değişkenler açısından incelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 1*(3), 202-212.

Üstündağ, T. (2003). *Yaratıcılığa yolculuk.* Ankara: Pegem.

Vernon, P. E. (1989). The Nature-Nurture Problem in Creativity. R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of Creativity* içinde, (s. 93-110). New York and London: Plenum Press.

Vidal, R. V. (2004). Creativity and problem solving. *Economic Analysis Working Papers*, *3*(14).

Wakefield, J. F. (1992). *Creative thinking-problem solving skill and the arts orientation.* New Jersey: Ablex Publishing Corporation Norwood.

Yenilmez, K., & Yolcu, B. (2007). Öğretmen davranışlarının yaratıcı düşünme becerilerinin gelişimine katkısı. *Sosyal Bilimler Dergisi, 18,* 96-105.

Yıldırım, B. (2006). *Öğretmenlerin yaratıcılığa bakış açısı ve anasıfı çocuklarının yaratıcılık düzeylerinin, öğretmenin yaratıcılık düzeyine göre incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Yıldırım, R. (1998). *Yaratıcılık ve yenilik.* İstanbul: Sistem.



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR...