



**ORTAOKUL 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN
RASYONEL SAYILAR KONUSUNDA KURDUKLARI
PROBLEMLERİN MATEMATİKLEŞTİRME
BAĞLAMINDA İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Süleyman BARIŞ

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Gürcan KAYA

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ

ANABİLİM DALI

Ekim 2025

AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ORTAOKUL 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN RASYONEL SAYILAR
KONUSUNDA KURDUKLARI PROBLEMLERİN
MATEMATİKLEŞTİRME BAĞLAMINDA İNCELENMESİ**

Süleyman BARIŞ

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Gürcan KAYA

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

Ekim 2025

TEZ ONAY SAYFASI

Süleyman BARIŞ tarafından hazırlanan “Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Rasyonel Sayılar Konusunda Kurdukları Problemlerin Matematikleştirme Bağlamında İncelenmesi” adlı tez çalışması lisansüstü eğitim ve öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca 02 / 10 / 2025 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından **oy birliği** ile Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Matematik Eğitimi Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Dr. Öğr. Üyesi Gürcan KAYA

Başkan : Doç Dr. İbrahim ÇETİN
Necmettin Erbakan Üniversitesi, Ahmet Keleşoğlu Eğitim
Fakültesi

Üye : Dr. Öğr. Üyesi M. Ertürk GEÇİCİ
Afyon Kocatepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Gürcan KAYA
Afyon Kocatepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi

Afyon Kocatepe Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu’nun
..... /..... /..... tarih ve
..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

.....

Prof. Dr. Bekir YALÇIN
Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI
Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

02/ 10 / 2025

İmza

Süleyman BARIŞ

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ORTAOKUL 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN RASYONEL SAYILAR KONUSUNDA KURDUKLARI PROBLEMLERİN MATEMATİKLEŞTİRME BAĞLAMINDA İNCELENMESİ

Süleyman BARIŞ

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Fen ve Matematik Eğitimi Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Gürcan KAYA

Bu çalışmanın amacı ortaokul 7. Sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar konusunda kurdukları problemlerin matematikleştirme bağlamında değerlendirilmesidir. Çalışmada 50 yedinci sınıf öğrencisi katılımcı olarak yer almıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak 15 sorudan oluşan Problem Kurma Testi uygulanmıştır. Bu testten elde edilen veriler Gerçekçi matematik eğitimi bağlamında matematikleştirmeye göre incelenmiştir. Temel nitel araştırma ile problem kurma sürecinde ortaya çıkan matematikleştirme süreçleri belirlenmiştir.

Öğrencilere uygulanan problem kurma testinden elde edilen veriler iki aşamalı olarak analizleri yapılmıştır. Öncelikli olarak öğrencilerin problem kurma becerileri analiz edilmiş ve oluşturulan problemler sınıflandırılmıştır. İkinci aşama olarak kurulmuş olan çözülebilir problemlerin matematikleştirme düzeyleri oluşturulan rubriğe göre analiz edilmiştir. Bu araştırmanın sonucunda öğrencilerin problem kurma becerilerinde başarılı olsalar da kurdukları problemlerin basit düzeyde oluşturmuş oldukları tespit edilmiştir. Ayrıca çözülebilir problemlerde matematikleştirme düzeylerini rubrikte belirtilen kategorilere göre değerlendirildiğinde, serbest problem durumlarında gerçekçi bağlam, matematiksel işlemler ve muhakeme-ifade etme düzeylerinde iyi düzeyde olduğu buna karşın temsiller ve esneklik-yaratıcılık düzeylerinin düşük olduğu görülmüştür. Yarı yapılandırılmış problem durumlarında ise gerçekçi bağlam oluşturmada, matematiksel işlemler ve muhakeme-ifade etme düzeylerinin iyi düzeyde olduğu buna karşın temsiller

ve esneklik yaratıcılık kategorilerinde ise orta düzeyde olduğu görülmüştür. Yapılandırılmış problem durumlarında ise sadece matematiksel işlemler kategorisinde iyi düzeyde iken gerçekçi bağlam, temsiller ve muhakeme-ifade etme kategorilerinde orta düzeyde olduğu görülmüştür.

2025, xv + 143 sayfa

Anahtar Kelimeler: Problem kurma, Matematikleştirme, Rasyonel sayılar, Yedinci sınıf öğrencileri.



ABSTRACT

M.Sc. Thesis

T EXAMINATION OF PROBLEMS POSTED BY SECONDARY SCHOOL 7TH GRADE STUDENTS ABOUT RATIONAL NUMBERS IN THE CONTEXT OF MATHEMATIZATION

Süleyman BARIŞ

Afyon Kocatepe University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Science and Mathematics Education

Supervisor: Asst. Prof. Gürcan KAYA

The purpose of this study is to evaluate the problems posed by 7th grade middle school students on the subject of rational numbers in the context of mathematization. The application was carried out with 50 students studying in a middle school located in Afyonkarahisar. In the study, a Problem Posing Test consisting of 15 questions, expert opinions of which were obtained, was applied. The data obtained from this test were examined according to the theme of mathematization. The mathematization processes that emerged during the problem posing process were determined using qualitative analysis methods.

The data obtained from the problem-posing test administered to students were analyzed in two stages. In the first stage, the students' problem-posing skills were analyzed, and the problems they created were classified accordingly. In the second stage, the mathematization levels of the solvable problems were analyzed based on the rubric developed for this purpose. The results of the study revealed that although the students were generally successful in problem posing, the problems they constructed were mostly at a basic level. Furthermore, when the mathematization levels of the solvable problems were evaluated according to the categories specified in the rubric, it was found that in free problem situations, students performed well in realistic context, mathematical operations, and reasoning-communication levels, whereas their

performance was low in the representation and flexibility-creativity levels. In semi-structured problem situations, students demonstrated good performance in realistic context, mathematical operations, and reasoning-communication levels, while their performance was moderate in representation and flexibility-creativity categories. In structured problem situations, students showed good performance only in the mathematical operations category, whereas their performance in realistic context, representation, and reasoning-communication categories was at a moderate level.

2025, xv + 143 pages

Keywords: Problem posing, Mathematization, Rational number, Seventh graders.

TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın konusu, deneysel çalışmaların yönlendirilmesi, sonuçların değerlendirilmesi ve yazımı aşamasında yapmış olduğu büyük katkılarından dolayı tez danışmanım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Gürcan KAYA'ya, tez savunma jürimde yer alarak, yapıcı görüş ve önerileri ile katkıda bulunan Sayın Doç. Dr. İbrahim ÇETİN'e ve Sayın Dr. Öğr. Üyesi M. Ertürk GEÇİCİ'ye ve eğitim hayatımın tüm kademelerinde benim için emek veren tüm öğretmenlerime, araştırma ve yazım süresince yardımlarını esirgemeyen her konuda öneri ve eleştirileriyle yardımlarını gördüğüm hocalarıma ve arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Hayatımın her anında maddi ve manevi desteğini asla esirgemeyen, varlıklarıyla bana güç veren, babam Ramazan BARIŞ, annem Tagıyye BARIŞ ve abim Murat BARIŞ'a sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Umutsuzluğa kapıldığım anlarda beni motive eden, bana her zaman güvenen sevgili eşim Ümran Ece BARIŞ'a teşekkürlerimi sunuyorum.

Tez döneminde dünyaya gelerek hayatımı şenlendiren, hayatıma anlam kazandıran ve bana güç veren biricik oğlum Aybars BARIŞ'a teşekkürlerimi sunuyorum.

Süleyman BARIŞ
Afyonkarahisar 2025

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER DİZİNİ.....	vi
KISALTMALAR DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xiv
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Araştırma Problemi.....	4
1.2 Araştırmanın Amacı.....	5
1.3 Araştırmanın Önemi	5
1.4 Varsayımlar.....	8
1.5 Sınırlılıklar	8
1.6 Tanımlar.....	8
2. LİTERATÜR BİLGİLERİ	10
2.1 Problem Kurma.....	10
2.1.1 Problem kurma stratejileri ve kurulan problemlerin değerlendirilmesi.....	11
2.2 Matematikleştirme	14
2.3 Rasyonel Sayılar	17
2.4 Problem Kurma İle İlgili Araştırmalar.....	18
2.5 Matematikleştirme İle İlgili Araştırmalar	25
3. YÖNTEM	29
3.1 Araştırmanın Modeli.....	29
3.2 Çalışma Grubu	29
3.3 Veri Toplama Araçları	31
3.3.1 Problem Kurma Testi	31
3.4 Veri Toplama Süreci.....	32
3.5 Verilerin Analizi	33
3.5.1 Kurulan Problemlerin Sınıflandırılmasının Analiz Çerçevesi	33
3.5.2 Rubrik Kategorilerinin Teorik Gerekçeleri.....	34
4. BULGULAR	39
4.1 Serbest Problem Kurma Durumuna Ait Bulgular.....	39

4.1.1 Problem 1' e Ait Bulgular	39
4.2 Yarı Yapılandırılmış Problemlere Ait Bulgular.....	44
4.2.1 Problem 2'ye Ait Bulgular	44
4.2.2 Problem 3'e ait bulgular.....	49
4.2.5 Problem 4'e Ait Bulgular	54
4.2.7 Problem 5'e Ait Bulgular	60
4.2.9 Problem 6'ya Ait Bulgular	65
4.2.11 Problem 7'ye Ait Bulgular	71
4.2.13 Problem 8'e Ait Bulgular	77
4.3 Yapılandırılmış Problem Türüne Ait Bulgular	84
4.3.1 Problem 9'a Ait Bulgular	84
4.3.2 Problem 10'a Ait Bulgular	89
4.3.3 Problem 11'e Ait Bulgular	93
4.3.4 Problem 12'ye Ait Bulgular	98
4.3.5 Problem 13'e Ait Bulgular	103
4.3.6 Problem 14'e Ait Bulgular	108
4.3.7 Problem 15'e Ait Bulgular	112
5. SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER.....	119
5.1 Problem Kurmaya Ait Sonuç ve Tartışma	119
5.1.1 Serbest Problem Kurmaya Ait Sonuç ve Tartışma	119
5.1.2 Yarı Yapılandırılmış Problem Kurmaya Ait Sonuçlar ve Tartışma.....	120
5.1.3 Yapılandırılmış Problem Kurmaya Ait Sonuçlar ve Tartışma.....	121
5.2 Kurulan Problemlerdeki Matematikleştirmeye Ait Sonuçlar ve Tartışma	123
5.3 Öneriler	124
6. KAYNAKLAR.....	126
ÖZGEÇMİŞ.....	139
EKLER	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.

KISALTMALAR DİZİNİ

Kısaltmalar

GME	Gerçekçi Matematik Eğitimi
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
NCTM	National Council of Teachers of Mathematics
OECD	Organisation for Economic Co-Operation and Development
PKT	Problem Kurma Testi



ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 2.1 Problem kurma türleri (Silver ve Ellerton 1996)	12
Şekil 2.2 Problem kurma türleri örnekleri (Silver ve Ellerton 1996).....	13
Şekil 2.3 Problemlerin sınıflandırma şeması (Silver ve Cai 1996)	14
Şekil 2.4 Matematikleştirme döngüsü (OECD 2003)	16
Şekil 3.1 Öğrencilerin kurdukları problemleri sınıflandırma şeması (Silver ve Cai 1996)	33
Şekil 4.1 Çözülebilir problem olarak değerlendirilen Ö29 kodlu öğrencinin problemi. 40	
Şekil 4.2 Matematiksel olmayan problem olarak değerlendirilen Ö8 kodlu öğrencinin problemi.....	41
Şekil 4.3 Matematikleştirmeyi değerlendirme kategorilerinden genel olarak “mükemmel ve iyi” derece ile değerlendirilen Ö27 kodlu öğrencinin problemi	42
Şekil 4.4 Matematikleştirmeyi değerlendirme kategorilerinden genel olarak “orta ve zayıf” olarak değerlendirilen Ö38 kodlu öğrencinin problemi.....	43
Şekil 4.5 Çözülebilir problem olarak değerlendirilen Ö11 kodlu öğrencinin problemi. 46	
Şekil 4.6 Matematiksel olmayan problem olarak değerlendirilen Ö45 kodlu öğrencinin problemi.....	46
Şekil 4. 7 Matematikleştirmeyi değerlendirme kategorilerinden genel olarak “mükemmel ve iyi” derece ile değerlendirilen Ö5 kodlu öğrencinin problemi	48
Şekil 4.8 Çözülebilir problem olarak değerlendirilen Ö28 kodlu öğrencinin problemi. 50	
Şekil 4.9 Matematikleştirmeyi değerlendirme kategorilerinden genel olarak “mükemmel ve iyi” derece ile değerlendirilen Ö22 kodlu öğrencinin problemi	52
Şekil 4.10 Matematikleştirmeyi değerlendirme kategorilerinden genel olarak “orta ve zayıf” olarak değerlendirilen Ö39 kodlu öğrencinin problemi.....	53
Şekil 4.11 Çözülebilir problem olarak değerlendirilen Ö3 kodlu öğrencinin problemi. 55	

Şekil 4.12 Matematiksel olmayan problem olarak değerlendirilen Ö48 kodlu öğrencinin problemi.....	56
Şekil 4.13 Matematikleştirmeyi değerlendirme kategorilerinden genel olarak “mükemmel ve iyi” derece ile değerlendirilen Ö12 kodlu öğrencinin problemi	58
Şekil 4.14 Matematikleştirmeyi değerlendirme kategorilerinden genel olarak “orta ve zayıf” derece ile değerlendirilen Ö44 kodlu öğrencinin problemi	59
Şekil 4.15 Çözülebilir problem olarak değerlendirilen Ö24 kodlu öğrencinin problemi	61
Şekil 4.16 Matematiksel olmayan problem olarak değerlendirilen Ö36 kodlu öğrencinin problemi.....	62
Şekil 4.17 Matematikleştirmeyi değerlendirme kategorilerinden genel olarak “mükemmel ve iyi” derece ile değerlendirilen Ö17 kodlu öğrencinin problemi	63
Şekil 4.18 Matematikleştirmeyi değerlendirme kategorilerinden genel olarak “orta ve zayıf” derece ile değerlendirilen Ö12 kodlu öğrencinin problemi	64
Şekil 4.19 Çözülebilir problem olarak değerlendirilen Ö15 kodlu öğrencinin problemi	66
Şekil 4.20 Matematiksel olmayan problem olarak değerlendirilen Ö21 kodlu öğrencinin problemi.....	67
Şekil 4.21 Matematikleştirmeyi değerlendirme kategorilerinden genel olarak “mükemmel ve iyi” derece ile değerlendirilen Ö22 kodlu öğrencinin problemi	69
Şekil 4.22 Matematikleştirmeyi değerlendirme kategorilerinden genel olarak “orta ve zayıf” derece ile değerlendirilen Ö32 kodlu öğrencinin problemi	70
Şekil 4.23 Çözülebilir problem olarak değerlendirilen Ö17 kodlu öğrencinin problemi	72
Şekil 4.24 Matematiksel olmayan problem olarak değerlendirilen Ö42 kodlu öğrencinin problemi.....	73
Şekil 4.25 Matematikleştirmeyi değerlendirme kategorilerinden genel olarak “mükemmel ve iyi” derece ile değerlendirilen Ö27 kodlu öğrencinin problemi	75

Şekil 4.26 Matematikleştirmeyi değerlendirme kategorilerinden genel olarak “orta ve zayıf” derece ile değerlendirilen Ö24 kodlu öğrencinin problemi	76
Şekil 4.27 Çözülebilir problem olarak değerlendirilen Ö9 kodlu öğrencinin problemi. 78	
Şekil 4.28 Matematiksel olmayan problem olarak değerlendirilen Ö14 kodlu öğrencinin problemi.....	78
Şekil 4.29 Matematikleştirmeyi değerlendirme kategorilerinden genel olarak “mükemmel ve iyi” derece ile değerlendirilen Ö13 kodlu öğrencinin problemi	80
Şekil 4.30 Matematikleştirmeyi değerlendirme kategorilerinden genel olarak “orta ve zayıf” derece ile değerlendirilen Ö36 kodlu öğrencinin problemi	81
Şekil 4.31 Çözülebilir problem olarak değerlendirilen Ö41 kodlu öğrencinin problemi85	
Şekil 4.32 Matematiksel olmayan problem olarak değerlendirilen Ö24 kodlu öğrencinin problemi.....	86
Şekil 4.33 Matematikleştirmeyi değerlendirme kategorilerinden genel olarak “mükemmel ve iyi” derece ile değerlendirilen Ö5 kodlu öğrencinin problemi	87
Şekil 4.34 Matematikleştirmeyi değerlendirme kategorilerinden genel olarak “orta ve zayıf” derece ile değerlendirilen Ö44 kodlu öğrencinin problemi	88
Şekil 4.35 Çözülebilir problem olarak değerlendirilen Ö19 kodlu öğrencinin problemi90	
Şekil 4.36 Matematiksel olmayan problem olarak değerlendirilen Ö24 kodlu öğrencinin problemi.....	90
Şekil 4.37 Matematikleştirmeyi değerlendirme kategorilerinden genel olarak “mükemmel ve iyi” olarak değerlendirilen Ö19 kodlu öğrencinin problemi..	92
Şekil 4.38 Matematikleştirmeyi değerlendirme kategorilerinden genel olarak “orta ve zayıf” olarak değerlendirilen Ö23 kodlu öğrencinin problemi.....	93
Şekil 4.39 Çözülebilir problem olarak değerlendirilen Ö14 kodlu öğrencinin problemi94	
Şekil 4.40 Matematiksel olmayan problem olarak değerlendirilen Ö47 kodlu öğrencinin problemi.....	95

Şekil 4.41 Matematikleştirmeyi değerlendirme kategorilerinden genel olarak “mükemmel ve iyi” olarak değerlendirilen Ö25 kodlu öğrencinin problem...	96
Şekil 4.42 Matematikleştirmeyi değerlendirme kategorilerinden genel olarak “orta ve zayıf” olarak değerlendirilen Ö15 kodlu öğrencinin problemi.....	97
Şekil 4.43 Çözülebilir problem olarak değerlendirilen Ö6 kodlu öğrencinin problemi.	99
Şekil 4.44 Matematiksel olmayan problem olarak değerlendirilen Ö30 kodlu öğrencinin problemi.....	100
Şekil 4.45 Matematikleştirmeyi değerlendirme kategorilerinden genel olarak “mükemmel ve iyi” olarak değerlendirilen Ö16 kodlu öğrencinin problemi	101
Şekil 4.46 Matematikleştirmeyi değerlendirme kategorilerinden genel olarak “orta ve zayıf” olarak değerlendirilen Ö11 kodlu öğrencinin problemi.....	102
Şekil 4.47 Çözülebilir problem olarak değerlendirilen Ö9 kodlu öğrencinin problemi	104
Şekil 4.48 Matematiksel olmayan problem olarak değerlendirilen Ö39 kodlu öğrencinin problemi.....	104
Şekil 4.49 Matematikleştirmeyi değerlendirme kategorilerinden genel olarak “mükemmel ve iyi” olarak değerlendirilen Ö6 kodlu öğrencinin problemi..	106
Şekil 4.50 Matematikleştirmeyi değerlendirme kategorilerinden genel olarak “orta ve zayıf” olarak değerlendirilen Ö8 kodlu öğrencinin problemi.....	107
Şekil 4.51 Çözülebilir problem olarak değerlendirilen Ö19 kodlu öğrencinin problemi	109
Şekil 4.52 Matematiksel olmayan problem olarak değerlendirilen Ö33 kodlu öğrencinin problemi.....	109
Şekil 4.53 Matematikleştirmeyi değerlendirme kategorilerinden genel olarak “mükemmel ve iyi” olarak değerlendirilen Ö17 kodlu öğrencinin problemi	110
Şekil 4.54 Matematikleştirmeyi değerlendirme kategorilerinden genel olarak “orta” olarak değerlendirilen Ö12 kodlu öğrencinin problemi	111
Şekil 4.55 Çözülebilir problem olarak değerlendirilen Ö15 kodlu öğrencinin problemi	113

Şekil 4.56 Matematiksel olmayan problem olarak değerlendirilen Ö25 kodlu öğrencinin problemi.....	113
Şekil 4.57 Matematikleştirmeyi değerlendirme kategorilerinden genel olarak “mükemmel ve iyi” olarak değerlendirilen Ö3 kodlu öğrencinin problemi..	115
Şekil 4.58 Matematikleştirmeyi değerlendirme kategorilerinden genel olarak “orta ve zayıf” olarak değerlendirilen Ö34 kodlu öğrencinin problemi.....	116



ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 2.1 Matematikleştirme Sürecinde Ortaya Konması İstenilen Etkinlikler (De Lange 1999)	16
Çizelge 3.1 Öğrencilerin cinsiyete göre dağılımı	30
Çizelge 3.2 Öğrencilerin Altıncı sınıf Matematik Dersi Başarı Puanları	30
Çizelge 3.3 Problem Kurma Testindeki Soruların Niteliksel ve Yapısal Olarak Dağılımı	32
Çizelge 3.4 Matematikleştirmeyi Değerlendirme Rubriği	38
Çizelge 4.1 Problem 1'in Sınıflandırılmasına Ait Bulgular	39
Çizelge 4.2 Problem 1'e Ait Matematikleştirme Bulguları	41
Çizelge 4.3 Problem 2'nin Sınıflandırılmasına Ait Bulgular	45
Çizelge 4.4 Problem 2'ye Ait Matematikleştirme Bulguları	47
Çizelge 4.6 Problem 3'e Ait Matematikleştirme Bulguları	51
Çizelge 4.7 Problem 4'ün Sınıflandırılmasına Ait Bulgular	55
Çizelge 4.8 Problem 4'e Ait Matematikleştirme Bulguları	57
Çizelge 4.9 Problem 5'in Sınıflandırılmasına Ait Bulgular	60
Çizelge 4.10 Problem 5'e Ait Matematikleştirme Bulguları	62
Çizelge 4.11 Problem 6'nın Sınıflandırılmasına Ait Bulgular	66
Çizelge 4.12 Problem 6'ya Ait Matematikleştirme Bulguları	68
Çizelge 4.13 Problem 7'nin Sınıflandırılmasına Ait Bulgular	72
Çizelge 4.14 Problem 7'ye Ait Matematikleştirme Bulguları	74
Çizelge 4.15 Problem 8'in Sınıflandırılmasına Ait Bulgular	77

Çizelge 4.16 Problem 8'e Ait Matematikleştirme Bulguları.....	79
Çizelge 4.17 Yarı Yapılandırılmış Problemlerin Sınıflandırılmasına Ait Bulgular.....	82
Çizelge 4.18 Yarı Yapılandırılmış Problemlere Ait Matematikleştirme Bulguları.....	83
Çizelge 4.19 Problem 9'un Sınıflandırılmasına Ait Bulgular	85
Çizelge 4.20 Problem 9'a Ait Matematikleştirme Bulguları.....	86
Çizelge 4.21 Problem 10'un Sınıflandırılmasına Ait Bulgular	89
Çizelge 4.23 Problem 11'in Sınıflandırılmasına Ait Bulgular	94
Çizelge 4.24 Problem 11'e Ait Matematikleştirme Bulguları.....	95
Çizelge 4.25 Problem 12'in Sınıflandırılmasına Ait Bulgular	98
Çizelge 4.26 Problem 12'ye Ait Matematikleştirme Bulguları.....	100
Çizelge 4.27 Problem 13'ün Sınıflandırılmasına Ait Bulgular	103
Çizelge 4.28 Problem 13'e Ait Matematikleştirme Bulguları.....	105
Çizelge 4.29 Problem 14'ün Sınıflandırılmasına Ait Bulgular	108
Çizelge 4.30 Problem 14'e Ait Matematikleştirme Bulguları.....	110
Çizelge 4.31 Problem 15'in Sınıflandırılmasına Ait Bulgular	112
Çizelge 4.32 Problem 15'e Ait Matematikleştirme Bulguları.....	114
Çizelge 4.33 Yapılandırılmış Problemlerin Sınıflandırılmasına Ait Bulgular	117
Çizelge 4.34 Yarı Yapılandırılmış Problemlere Ait Matematikleştirme Bulguları.....	117

1. GİRİŞ

İnsanlık tarihi boyunca bireyler, hayatlarını ve yaşamlarını bir disiplin ve düzen içerisinde kurabilmesi ve günlük rutinlerinde karşılarına çıkan her türlü problemi aşmak için matematiğin öğrenilmesi ve kullanılması gerektiğini tecrübe etmişlerdir. Gerçek yaşamda ve günlük hayat akışında birçok problemi çözüme kavuşturmak adına matematik gibi önemli bir bilimin göz ardı edilmeyecek bir araç olduğunun bilinmesi ve bunu eğitimler ile çeşitlendirilerek gerekli esneklik ve yaratıcılığa sahip insanların yetiştirilmesi son derece önemlidir (Deniz 2023). Bunun için matematik eğitiminin temel amaçlarında toplumu oluşturan bireylerin günlük hayat rutinlerinde karşılaştıkları sorunları aşmak adına problem çözme öğrenmesi ve bu becerinin bireylere kazandırılması gerekmektedir (Altun 2005). Ayrıca gelişen dünyada insanların hayata hazır olabilmesi ve hayatlarını idame ettirmeleri için; eğitim sisteminin öğrenilen bilgiyi hayatına entegre edebilen, karşısına çıkan problemleri çözebilen, hayata karşı eleştirel, yapıcı, gerekli esneklik ve yaratıcılığa sahip olan ve düşüncelerini de bu yönde geliştirebilen bireylerin yetiştirilmesi gerekmektedir (MEB 2018). Gerekli esneklik, yaratıcılık ve üretken bireylerin yetiştirilmesi için akıl yürütme, problem çözme, iletişim kurma, ilişkilendirme ve yeni ürünler ortaya koyma becerilerinin tamamen kazandırılmasından geçmektedir (Ersoy 2000).

Öğrencileri yarınlar yetiştirebilmek ve karşılaşılan problemleri çözüme kavuşturmak için eğitim sistemimizde problem çözme becerilerinin kazandırılmasına yönelik birçok adım atılmıştır (MEB 2018, 2024). Özellikle matematik öğretim programının birçok bölümüne problem çözme becerilerini kazandırmaya yönelik etkinlikler eklendiği ve bu ders içi etkinliklerin buna göre düzenlendiği görülmektedir (MEB 2024). Bu doğrultuda özenle seçilmiş problemlerin kullanılmasıyla gerçekçi yaşamdan beslenen ve öğrencilerin problem çözme becerilerinin daha dayanıklı ve güçlü bir şekilde artırabileceği söylenebilir (Kırnap Dönmez 2014). Literatüre bakıldığında ise sadece ileri düzey problemleri çözmenin tek başına yeterli bir beceri olmadığı bunun yanında problem kurma becerilerinin geliştirilmesinin de gerektiğine vurgu yapılmıştır (Abu-Elwan 2002, Günhan vd. 2019). Ayrıca ders kitaplarında yer alan problem çözme etkinliklerinde öğrencilerin yeterince kendini geliştiremediği, sabit problem çözme

stratejilerinin kullanıldığı ve farklı durumlar ile karşılaştıklarında ne yapacağını bilemedikleri görüldüğünden problem kurma becerilerini kazandıracak aktivitelerin sınıf içi uygulamalarda yer almasının son derece önemli olduğu vurgulanmıştır (Onkun-Özgür 2018). Bu ve bunun gibi birçok sebep üzerine problem çözme becerilerini daha güçlü kılmak ve öğrencilerin problem çözmede daha yetkin olabilmeleri için 1980’li yıllardan bu yana problem kurmanın problem çözme ile ayrılmaz bir bütün şeklinde matematik eğitime dâhil edilmesi gerektiği düşüncesi ortaya çıkmıştır (English 1997, Cai ve Hwang 2002).

Problem kurma, problem çözmeyle bağlantılı olan iç içe geçmiş birbiriyle doğrusal bir ilişki içerisinde olduğu ve iki becerinin de birbirini olumlu yönde gelişimini sağladığı belirtilmiştir (Silver ve Cai 1996, Grundmeier 2003, Işık vd. 2012, Ev-Çimen ve Yıldız 2017). Son yıllarda problem çözme becerilerinin kazandırılmasında problem kurmanın gerekli olduğu vurgulanarak problem kurmaya yönelik çalışmalar eğitim sisteminin önemli bir unsuru haline gelmiştir (Zehir 2013).

English (1997)’e göre, problem kurma öğrencilerin yaşamlarından kazandığı tecrübelerini ve gerçekçi yaşamlarıyla matematiksel bilgi, işlem ve becerilerini üst düzey ilişkilendirme avantajı sunmaktadır. Diğer bir taraftan problem kurma öğrencilerde bilgilerini organize etme, günlük hayatla ilişkilendirme, matematiksel anlayışı yükseltme, yaratıcı ve yansıtıcı düşünme becerilerini geliştirmede işlevsel olan bir konu olarak karşımıza çıkar (Silver ve Cai 1996, Grundmeier 2003, , Christou vd. 2005a, Dede ve Yaman 2005). Bu düşüncelere paralel olarak öğrencilerin gerekli esneklik, ilişkilendirme ve yaratıcı düşüncelerini desteklemek ve değerlendirmek için problem kurmanın vazgeçilmez olduğu belirtilmiştir (Silver 1994, Kar vd. 2010, Ayvaz 2019, Kaplan 2022).

Öğrencilere problem kurma becerisini kazandırmada; matematiği doğru ve anlaşılır şekilde okuma, organize etme, ilişkilendirme ve yeniden inşa etme davranışlarında hassas olunması son derecede önemlidir (Işık ve Kar 2012, Kırnay-Dönmez 2014). Bu sebeple problem kurma becerisinde matematiğin doğru organizasyonunu ve işlevselliğini sadece küçük bilgi topluluğu olarak görmemek gerekir. Freudenthal

(1968), matematiğin bilgi yığını olmadığını vurgulamakla beraber gerçekliğin içinden gelen bir problem ile ilişkilendirme, organize etme, yaratıcılık ile yeni bir boyut kazandırma ve derinleştirilmesi aktivitesi olarak görmektedir. Matematik için önemi ortaya çıkan problem kurma becerisini NCTM (1989), “matematiğin kalbindeki bir aktivite” olarak tanımlaması da matematik ile problem kurmanın bağına daha da güçlendirmektedir. Özellikle günümüzde öğrencilerin problem çözmelerinde ve kurmalarında, matematiksel problemlerin gerçek hayatla hikâyeleştirilmesi, ilişkilendirme, modelleme, iletişim kurma, tartışma ve matematiksel okuryazarlık gibi becerilere sahip olmaları gerekmektedir (MEB 2018, Moschkovich 2002). Bu beceriler dikkate alındığında ise bu becerilerin matematikleştirme ile yakından ilişkili olduğu söylenebilir. Matematikleştirme gerçekçi matematik eğitiminin bir parçası olarak Freudenthal (1968) tarafından detaylandırılmıştır. Freudenthal (1991)’a göre öğretimde matematikleştirme anahtar süreçtir ve bunun iki temel nedeni vardır. Bunlardan birincisi, matematikleştirme sadece matematikçilerin işi değildir, her insanın işidir. Matematikleştirmeyi matematik eğitiminin merkezi yapmanın ikinci nedeni yeniden keşfetme fikri ile ilgilidir. Öğrencinin çalışabileceği, denemeler yapabileceği bir ortamın hazırlanması gerekir ve öğrenme şekli, sürecin matematikçi tarafından keşfi şeklinde olmalıdır. Matematikleştirme sürecinin kazanımı, öğrencilerin günlük hayattaki durumlara matematiksel yaklaşımlarını sağlamasının yanında hayata karşı yaratıcı, esnek ve özgün davranışların kazanılmasında önemli rol oynayacaktır. Ayrıca PISA 2021 çerçevesine bakıldığında; 21. Yüzyıl becerilerinden bazılarına vurgu yapılarak eleştirel düşünen, yaratıcı, araştıran ve sorgulayan, kendi kendini yönetebilen ve kararlar alıp savunabilen, inisiyatif alabilen, bilgiyi kullanabilen, sistemsel düşünceler ortaya koyup iletişim kurabilen ve yansıtıcı düşünebilen bireylerin yetiştirilmesinde matematikleştirmenin hem destekleyici hem de doğrudan bu becerileri geliştirici rolüne dikkat çekilmektedir (OECD 2018). Tüm bu sebeplere binaen matematik eğitiminin temel taşlarından biri olan matematikleştirme becerileri hem öğrencilere, hem eğitimcilere hem de eğitim uzmanlarına kazandırılması son derece elzemdir.

İlköğretimin ikinci kademesindeki yedinci sınıf öğrencilerinin ilk kez karşılaştıkları rasyonel sayılar konusu, oran-orantı, olasılık, ölçme gibi konulara da karşılık gelmektedir. Günlük yaşantımızın da önemli bir parçası olan rasyonel sayılar, doğal

sayıların ve tam sayıların bazı özellikleriyle ilişkilendirilebilmesine rağmen doğal ve tamsayılardan farklı ve karmaşık özellikler içerdiği için öğrenciler bu konuyu gerçek yaşam alanlarında ilişkilendirmede ve karşılına çıkan problemlerin çözüme kavuşturmada zorluklar yaşamaktadırlar (Birgin ve Gürbüz 2009). Bu sınıflarda Rasyonel Sayılar kullanıldıkça öğrencilerin buna paralel olarak orantısal düşünme becerileri de gelişir; çünkü orantı kavramı, sadece iki oranı eşitlemek veya verilmeyen terimi bulma olarak algılanmamalıdır. Orantısal düşünme becerisine sahip öğrenci, orantılı nicelikleri fark edebilmeli ve nicelikler arasındaki ilişkileri; sayılar, tablolar, grafikler ve denklemler kullanarak inceleyebilmelidir. Buradan orantı kavramı, birçok önemli matematik ile ilgili kavramların ilişkilendirilmesinde önemli bir araçtır denilebilir (MEB 2009, Yıldız-Üstündağ 2021).

Matematiğin ahenk taşlarından olan problem kurma becerilerinde alanyazın incelendiğinde çok sayıda araştırma yapıldığı görülmüştür. Yapılan çalışmalar incelendiğinde birçoğunun problem kurma becerilerini belirlemeye yönelik olduğu görülmüştür (English 1997, Van Harpen ve Presmeg 2013, Işık ve Kar 2012, Tertemiz ve Sulak 2013, Çetinkaya ve Soybaş 2018). Problem kurma ve problem çözme arasındaki ilişki ile problem kurmanın birtakım değişkenler açısından incelendiği de görülmüştür (Cai ve Hwang 2002, Christou vd. 2005a, Dede ve Yaman 2005, Leung 2012, Geçici ve Aydın 2019). Ayrıca yapılan çalışmalarda katılımcıların kurdukları problemlerin bazı ölçüt ve matematiksel nitelik olarak sınıflamaya yönelik incelemelerde görülmüştür (Leung 2012, Işık ve Kar 2015, Türnüklü vd. 2017).

Yapılan tüm bu çalışmalar irdelendiğinde problem kurma becerisinin belirli bir konu çerçevesinde incelendiğini, kurulan problemlerde gerçekçi matematik eğitiminin temelinde olan matematikleştirme yeterlilikleri hakkında bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu bağlamda rasyonel sayılar konusunda problem kurma sorularında öğrencilerin matematikleştirme becerilerinin incelenmesinin önemli olduğu söylenebilir.

1.1 Araştırma Problemi

Araştırmamızın ana problemi “Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar konusunda kurdukları problemlerin matematikleştirme durumları nasıldır?” olarak

belirlenmiştir. Bu konuyla ilgili olarak problem kurma durumlarındaki becerileri ve kurulan problemlerdeki matematikleştirme becerilerinin nasıl olduklarıyla bağdaşık olan aşağıdaki sorulara da cevap aranmıştır.

1. Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar konusunda serbest problem kurma durumlarındaki becerileri nasıldır?
2. Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar konusunda yarı yapılandırılmış problem kurma durumlarındaki becerileri nasıldır?
3. Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar konusunda yapılandırılmış problem kurma durumlarındaki becerileri nasıldır?
4. Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar konusunda kurdukları tüm problem kurma durumlarındaki matematikleştirme becerileri nasıldır?

1.2 Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada öğrencilerin rasyonel sayılar konusunda problem kurma durumlarındaki becerilerinin ve kurdukları problemlerdeki matematikleştirme becerilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

1.3 Araştırmanın Önemi

Teknolojinin gelişimi ile birlikte ülkelerin eğitime bakış açıları değişmekte, düşünmeyi öğrenen, verilen bilgiyi eleştirel, yaratıcı ve esnek bakış açılarıyla yeniden düzenleyebilen bireyleri yetiştirmek birincil hedef olmuştur. Var olan düşünceyi yaratıcı fikirler ile geliştiren, karşılaşılan problemlere farklı çözümler üretebilen ve öğretilen bilgiyi gerçek yaşama aktarabilen bireylerin yetiştirilmesinde matematik eğitiminin katkısı yadsınamaz (Umay 2003, Onkun-Özgür 2018). Crespo ve Sinclair (2008)'a göre matematik biliminin doğru şekilde öğrenilmesi için öğrenme davranışlarını problem merkezi etrafına toplanması gerektiğini ve bireylerin gerçek dünyaya hazırlamak için gerçekçi ve yaratıcı problem üretmelerinin önemini vurgulamışlardır. Okullarda verilen

matematik eğitiminde, problem çözme becerilerinin yanında öğrencileri gerçek hayata hazırlamak için öğrencilerin günlük yaşantılar ile ilgili problemler kurma becerilerini de kazandırmak gerekli olduğu vurgulanmıştır (NCTM 2000).

Problem kurma etkinliklerinin bireylerdeki eleştirel ve yaratıcı düşünme becerilerine, ilişkilendirme becerilerine ve gerçek yaşam alanları ile matematik arasında bağ kurma durumlarına doğrudan olumlu yönde büyük etkisi olduğunu kanıtlamıştır (Dede ve Yaman 2005, Albayrak vd. 2006, Kınap-Dönmez 2014). Buna paralel olarak Cunnigham (2004), derslerinde uyguladığı problem oluşturma etkinlikleriyle öğrencilerinin gerçek yaşamlarıyla matematik arasında bağ kurabildiği ve bu olayın akıl yürütme ve ilişkilendirme becerilerini geliştirdiğini belirtmiştir.

Bireylerin problem kurma çalışmalarıyla nitelikli akıl yürütme becerilerinin geliştiği ve bu bağlamda problemleri anlamada yüksek başarılar elde ettiği vurgulanmıştır (Cankoy ve Darbaz 2010). Ayrıca yapılan bu çalışmalar sayesinde bireylerde, matematik ile gerçek yaşam arasındaki ilişkinin kurulmasında olumlu yönde etkilerken matematiksel düşüncenin gelişimini artırdığını ve bireylerin kendi öğrenmelerinin gelişiminde aktif rol oynadıkları, deneyimleriyle öğretimi birleştirme olanağı buldukları görülmektedir (Abu-Elwan 1999, Akay vd.2006, Cankoy ve Darbaz 2010, Biber ve Başer 2012).

Problem kurma becerisinin matematik ile gerçek yaşam alanlarındaki bağlamı güçlendirmesi bireylerdeki matematikleştirme becerisini artırdığı söylenebilir. Buna binaen 2018 yılından beri düzenlenen liselere giriş sınavında soruların matematikleştirme becerilerini artırma yönünde olması matematikleştirme becerilerinin önemini ortaya koymaktadır. Diğer bir taraftan OECD tarafından desteklenen PISA uygulamalarında 21.yüzyıl becerileri olan eleştirel düşünebilen, esnek ve yaratıcı düşünebilen öğrencilerin yetiştirilebilmesi için matematikleştirme becerilerinin kritik bir öneme sahip olduğu belirtilmiştir (Kol 2014, Deniz 2023). Bu sebeple bu yeterliklerin desteklenmesine fırsat veren öğrenme ortamları yaratılması gerekli görülmektedir (Kaiser ve Willander 2005, Turner ve Adams 2012). Özellikle toplum içerisinde birçok meslek grubuna yetiştirilecek olan öğrencilerin gerekli becerilerin sahip olunması ve geliştirilmesi toplumsal olarak refah seviyesinin artmasına bu durumunda günlük yaşam ile matematik arasındaki ilişkilendirme becerisi olan matematikleştirme becerisinin

kazandırılmasıyla olacağına işaret edilmektedir (De Lange 2006, Gellert ve Jablonka 2007).

Jablonka (2003)'ya göre, matematik okuryazarlığı ile doğrudan ilişkili olan matematikleştirme becerisine sahip olan bireylerin, gerçek yaşam alanlarında karşılaştıkları problemlerin üstesinden gelebilen ve bunu matematik ile çözüme kavuşturabilen kişiler olduğunu vurgulamaktadır. Buna paralel olarak matematikleştirme yeterliliğini öğrencilerin problem çözme becerilerini ve günlük yaşam ile matematik arasındaki bağ olan matematikleştirme becerilerinin bağdaştırması ile olacağını vurgulamaktadır (Hojgaard 2021, Deniz 2023). Dolayısıyla öğrencilerin matematikleştirme yeterliğinin okul yıllarından itibaren desteklenmesi onların toplumda arzu edilen 21.yüzyıl becerilerine sahip bir birey olarak yer almasına önemli bir katkı sağlayacaktır.

Bireylerin gerçek yaşam alanlarında etkileşimde bulunduğu problemleri çözerken Doğal sayılar ve Tam sayılar sorunların çözümünde yetersiz kaldığı görülmüştür (Şiap ve Duru 2004). Rasyonel Sayılar konusu, Doğal Sayılar ve Tam Sayılara göre öğrencilere hep öğrenilmesi daha zor bir konu olarak gelmiştir. Rasyonel Sayılar, her ne kadar günlük yaşamımızın bir parçası da olsa öğrenciler bu konuyu günlük yaşamla ilişkilendirmedi, okulda ve günlük yaşamda karşılaşılabilecekleri problemlerin çözümünde kullanmada güçlük yaşamaktadırlar. Öğrenciler, ilkokulda öğrendikleri Kesir kavramına ait bilgileri, 7. sınıfta karşılaştığı Rasyonel Sayı kavramını oluşturmak için kullanabilmelidir. Bu sınıflarda Rasyonel Sayılar kullanıldıkça öğrencilerin buna paralel olarak orantısal düşünme becerileri de gelişir (MEB 2018).

Bu noktalardan hareketle, bireylerin 21. yüzyıl becerileri olan eleştirel, yaratıcı ve esnek düşünme becerilerine doğrudan geliştirmesine sağlayacak problem kurma becerisi ve matematikleştirme becerilerindeki durumlarının nasıl olduklarını ortaya koyan bu çalışma gelecek araştırmalar için rehber niteliğinde düşünülmektedir. Yedinci sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılardaki kurulan problemlerin matematikleştirme durumlarının nasıl olduklarını ortaya çıkaracak bu çalışma öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarına da katkı sunabileceği düşünülmektedir.

1.4 Varsayımlar

Bu araştırmada öğrencilerin rasyonel sayılar konusunda kurdukları problemlerin matematikleştirme becerilerini bulmak amacıyla öğrencilere uygulanan problem kurma testindeki sorulara doğru ve içten cevap verdikleri varsayılmıştır.

1.5 Sınırlılıklar

Bu araştırmaya katılan çalışma grubu, 2024-2025 eğitim-öğretim yılında MEB'e bağlı bir ortaokuldaki 7. sınıf öğrencileri ile sınırlı kalmıştır. Ayrıca konu olarak sadece rasyonel sayılar konusu ile sınırlı kalmıştır. Buna ek olarak bu çalışma uygulanan test sorularıyla ve uygulama süresiyle sınırlıdır.

1.6 Tanımlar

Problem: Bireylerin günlük yaşamlarında bireyi rahatsız eden ve iç dünyasında karmaşıklığa sebep olarak bireyi çözme arzusuna götüren durumlardır (Baki 2015).

Problem kurma: Herhangi bir durum, veri veya problemten hareketle gerekli düzenleme, şematize etme ve ilişkilendirme yoluyla özgün ve yaratıcı yeni bir problem inşaa etmektir (Silver 1994).

Serbest problem kurma: Konu ile ilgili hiçbir sınır olmadan kurulan problemlerdir (Stoyanova 2003).

Yarı yapılandırılmış problem kurma: Belirli bir grafik, tablo, veri grubu ve görselden yararlanılarak veya yarım bırakılmış bir problemi bilgi, birikim ve tecrübelerle yeniden düzenleme problemleridir (Stoyanova 2003).

Yapılandırılmış problem kurma: Belirli bir işleme yönelik veya verilen bir probleme benzer problem kurma problemleridir (Stoyanova 2003).

Matematikleştirme: Gerçek yaşamda var olan niteliksel bilgilerin sayısal veriler ile anlamlandırılarak günlük yaşam ile matematik arasında bağlam oluşturulması matematikleştirme olarak adlandırılır (Lesh ve Doerr 2003).



2. LİTERATÜR BİLGİLERİ

2.1 Problem Kurma

Problem kurma, var olan bir durumdan veya verilen bir problemten ilişkilendirme, yeniden düzenleme, organize etme ve yaratıcı düşünme yollarıyla yeniden özgün problem oluşturma olarak tanımlanmaktadır (Silver 1994, Cai ve Hwang 2002, Stoyanova 2003). Yaman ve Dede (2005)'ye göre problem kurma verilen bir problemin çözüm aşamaları yerine yaşanan olaylar ve verilen durumlar ile yeniden orijinal problemler oluşturmak hedefe konmuştur. Gonzales (1998) ise, Polya'nın tanımladığı problem çözme basamaklarının beşinci basamağını problem kurma şeklinde ifade etmiştir.

Lavy ve Bershadsky (2002), bireylerin problemleri yeniden oluşturmaları problem çözenin de ötesine geçerek bireylerde yaratıcı ve yansıtıcı düşünmesini, hayal gücünü, ilişkilendirme becerisini ve matematiksel beceriyi geliştirdiği vurgusunu yapmaktadır (akt. Korkmaz ve Gür 2006). Ayrıca problem kurma becerisinin geliştirilmesi matematiksel düşünme sisteminin ve mantığının gelişmesini sağlarken problem çözme becerisinde de uzmanlaşma söz konusudur (Akay vd. 2006).

Literatür incelendiğinde problem kurmanın öğrencilere sağladığı birçok yararı olduğu vurgulanmakta ve şu şekilde ifade edilmektedir (Silver 1994, English 1997, Altun 2005, Pesen 2003, Akay vd.2006).

- ✓ Öğrencilerde yaratıcı düşünmeyi geliştirir.
- ✓ Üst bilişsel becerilerinde gelişim sağlar.
- ✓ Organize etme ve ilişkilendirme becerilerini artırır.
- ✓ Problem çözme becerilerinde büyük gelişim sağlar.
- ✓ Öğrencilerin matematiğe olan tutumları geliştirir.
- ✓ Öğrencilerde bağımsız öğrenen olmalarına katkıda bulunur.

Problem kurma becerisi aynı zamanda diğer birçok becerinin de gelişimini sağlamada yakından ilişkilidir (Aydoğdu 2021). Diğer yandan Silver (1994), yaptığı bir çalışmada

problem kurma etkinliklerinin bireylerde problem çözme becerisinin, akıl yürütme becerisinin ve matematiksel ilişkilendirme becerilerinin gelişiminde etkili rol aldığını belirtmiştir. Ayrıca bunlara ek olarak problem kurma, matematik okuryazarlığı ve matematikleştirme becerisi ile de yakından ilişkilendirilmektedir (Ojose 2011).

2.1.1 Problem kurma stratejileri ve kurulan problemlerin değerlendirilmesi

Problem kurma stratejileri ile ilgili birçok çalışma yapılmış (Stoyanova ve Ellerton 1996, Silver 1996, Christou vd. 2005). Bu yapılan çalışmalara bakıldığında her araştırmacı kurulan problemler ile ilgili farklı bir noktaya parmak basmak istese de genel olarak birbirine yakın olduğu düşünülebilir. Bu stratejilerin bazıları konu içerisinde söz edilmiştir.

Silver (1994) problem kurmanın oluşma şekillerini problemin çözümü öncesinde, çözüm aşamasında ve çözüm sonrasında şeklinde üç başlık altında toplamıştır.

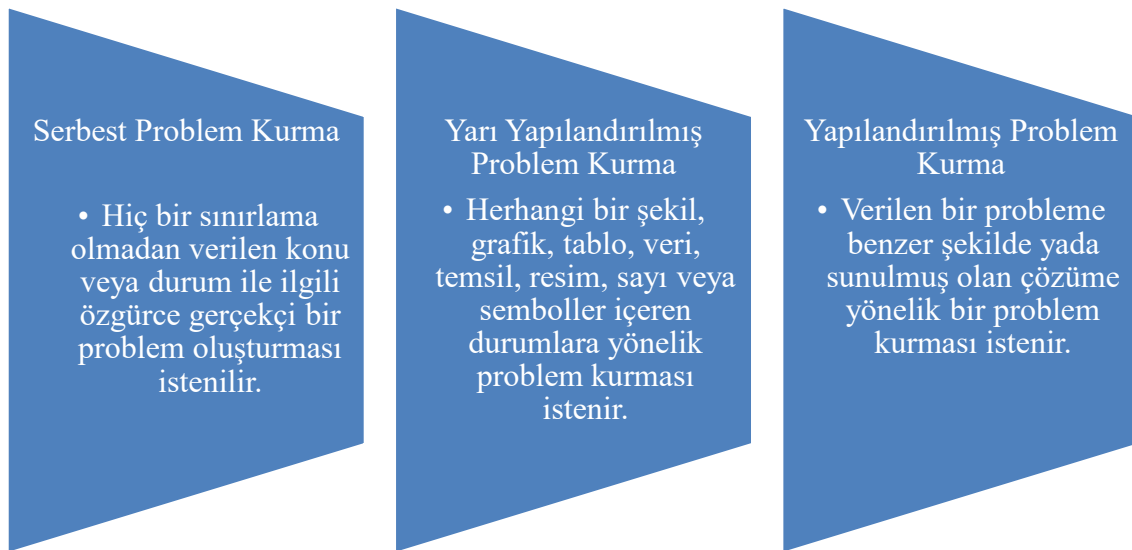
- ✓ Çözüm öncesinde: Var olan bir problem veya durumdan hareketle yaratıcı bir problem kurulması.
- ✓ Çözüm aşamasında: Çözüm süreci esnasında gerekli ilişkilendirmelerle özgün ve farklı problem kurulması.
- ✓ Çözüm sonrasında: Çözümü verilen problemin içerik ile ilgili gerekli yapıcı düzenlemeler ile farklı problemlerin kurulması.

Christou vd. (2005) problem kurma durumlarını dört farklı sınıflandırma yapmışlardır.

- ✓ Seçme(selecting): Öğrenciye sonucun belirli olduğu özgün bir problem kurması istenir.
- ✓ Düzenleme (editing): Öğrencinin verilen bir resim, hikâye veya metine dayalı bir problem oluşturması istenir.
- ✓ Dönüştürme (translating): Öğrenciden verilen tablo ve grafiği kullanarak bir problem kurması istenir.

- ✓ Kavrama (comprehending): Öğrenciye çözüm işlemleri verilen gerçekçi bir problem oluşturması istenir.

Stoyanova ve Ellerton (1996) problem kurma durumlarını üç farklı durumda belirtmişlerdir. Bu sınıflandırmaya ait problem kurma türleri; yapılandırılmış problem kurma, yarı yapılandırılmış problem kurma ve serbest (yapılandırılmamış) problem kurma türü olmak üzere üçe ayrılmıştır. Yapılandırılmış problem kurma türünde, bir problem verilerek öğrencilerin kuracağı problem çok fazla sınırlandırılır. Problem verilir ve bu probleme göre, çözümüne göre, farklı konularla yeni problem oluşturmaları istenir. Yarı yapılandırılmış problem kurma türünde, problemde yer alması istenen bazı özellikler verilerek bu özelliklere göre problem kurmaları istenir, bu durumda problem bazı özellikler bakımından sınırlandırılır. Öğrencilerden açık olarak verilen veriler kullanılarak problemi tamamlamaları istenir. Verilen veriler; resim, denklem veya işlem olabilir. Yapılandırılmamış problem kurma türünde ise öğrenciler tamamen serbest bırakılır, zor olduğunu düşündüğü, arkadaşının çözmesi için istediği şekilde problem kurması istenir. Bu durumda öğrenciler hiçbir sınırlandırma olmadan, sahip oldukları matematiksel bilgi, kavram, işleme göre problem kurmalarına izin verilir. Bunlar serbest problem kurma, yarı yapılandırılmış problem kurma ve yapılandırılmış problem kurma olmak üzere üç farklı durum olarak belirlemişlerdir.



Şekil 2.1 Problem kurma türleri (Silver ve Ellerton 1996)

Bu araştırmada öğrencilerin beceri durumlarını öğrenmek adına Stoyanova ve Ellerton (1996)'un çerçevesi kullanılarak problem kurma testi hazırlanmıştır.

Şekil 2.2'de Silver ve Elleton (1996)'un problem kurma türlerine ait örnekler verilmiştir.

Problem kurma türleri	Problem kurma örnekleri
Serbest problem kurma	“Doğal sayılarda dört işlem içeren bir problem oluşturunuz” ifadesinde olduğu gibi hiçbir sınırlama olmadan bireylerden özgün bir problem kurlmaları istenir.
Yarı yapılandırılmış problem kurma	“Aşağıda verilen veriler ile özgün bir problem kurunuz”  640 m ³ , 19L Bu ifadede olduğu gibi herhangi bir veri, resim veya şekil verilerek konuyla alakalı özgün bir problem oluşturması istenir.
Yapılandırılmış problem kurma	“Aşağıda verilen çözüme yönelik bir problem oluşturunuz.” 480-230=250 250÷5=50 50x3=150 Burada olduğu gibi herhangi bir çözüm ve örnek bir problem verilerek verilenlere kati süreçte bağılı kalarak problem oluşturmaları istenir.

Şekil 2.2 Problem kurma türleri örnekleri (Silver ve Ellerton 1996)

Problem kurma becerilerinin durumlarını analiz etmek için literatürde pek çok yöntem vardır (Silver ve Cai 1996, Grundmeier 2003, Albayrak vd. 2006, Leung 2012, Baştürk vd. 2013). Bu çalışmada Silver ve Cai (1996)'ın geliştirdiği öğrencilerin kurdukları problemleri değerlendirmesine ait sınıflandırma şeması yeniden düzenlenerek kullanılacaktır.



Şekil 2.3 Problemlerin sınıflandırma şeması (Silver ve Cai 1996)

Silver ve Cai (1996) öğrencilerin kurdukları problemleri öncelikle üç kategoriye ayırmışlardır. Kurulan problemler ikinci aşamada matematiksel olan problemler ile analiz devam etmiştir. Matematiksel olan problemler çözülebilir ve çözülemez problem olarak iki kategoriye ayrılmıştır.

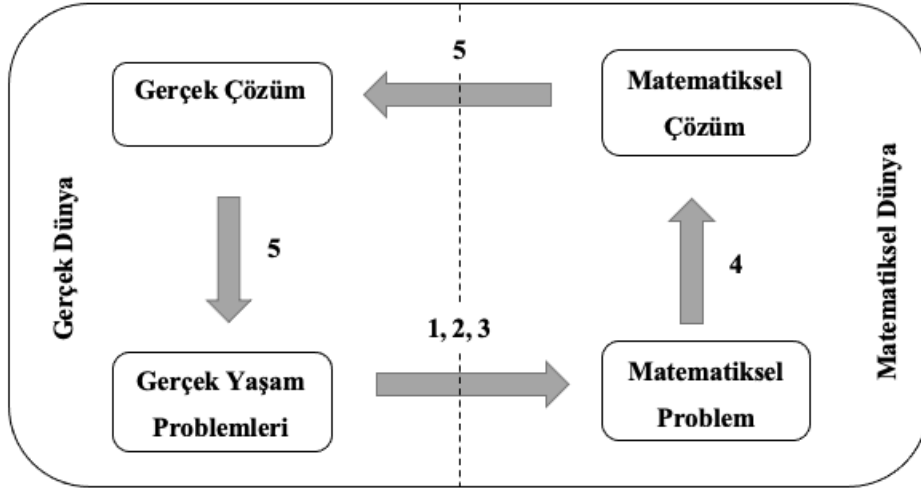
2.2 Matematikleştirme

Matematikleştirme gerçek dünyada var olan niteliksel durum ve olayların matematiksel dil, yapı ve sembollerine çevirme işidir (Borromeo Ferri 2006). Gerçek yaşamda karmaşıklığın çeşitli temsil, model ve ilişkilendirme yollarıyla matematiksel sembol, sayı ve diline çevirme süreci matematikleştirme olarak adlandırılır (Yılmaz ve Tekin-Dede 2016). Freudenthal (1968) matematiği bilimsel olarak direkt olarak vermek yerine bireylerin geçmiş yaşamlarında ve gerçekçi dünyalarında var olan problemleri organize edilerek verilmesini gerçekçi matematik eğitiminin (Realistic Mathematics Education- RME) bir rolü olduğunu ileri sürmüştür.

RME'ye göre bireylerin günlük yaşamlarından gelerek bireyin iç dünyasını karmaşıklığa neden olarak bireyde anlama, tanımlama, açıklama, çözme ve organize etme güdülerini devreye girdirerek problem durumu oluşturma ve problem çözme etkinliklerine matematikleştirme olarak adlandırılmıştır (Gravemeijer 1994). Matematik eğitimi sırasında öğrencilerden matematikleştirme becerilerini geliştirmek için çeşitli etkinlikler düzenlenmesiyle istenilen seviyeleri yakalamak olarak tanımlanan matematikleştirmeyi Treffers (1987), yatay ve dikey matematikleştirme olarak ikiye ayırmıştır. Dikey ve yatay matematikleştirme kavramları, bir problem durumunu matematiksel bir problem durumuna dönüştürme ile matematiksel sistem içerisinde işlem yapma arasındaki farkları açıklamak amacıyla kullanılır (Treffers 1987). Freudenthal ise yatay matematikleştirmeyi günlük dünyadan semboller dünyasına geçiş, dikey matematikleştirmeyi ise semboller dünyası içinde hareket etmek olarak tanımlamıştır (Freudenthal 1991). Yatay matematikleştirme realite üzerine odaklanır; örneğin, matematiksel yapılara benzer nitelikteki gerçek yaşamdan örnekler bulma. Dikey matematikleştirme ise matematiksel yapıların gelişimine odaklanır (Treffers 1987, Van den Heuvel-Panhuizen 1996). Yatay matematikleştirme bireyin gerçek dünyasında var olan bir problemi matematiksel yapılarla ifade edilesi olarak tanımlanırken, dikey matematikleştirmeyi matematiğin kendi içerisinde sembollerin organizasyonu olarak tanımlanmıştır (Freudenthal 1991, Treffers 1987, De Lange 1999).

Matematikleştirme döngüsü, gerçek yaşam durumu altında sunulan bir problemin matematik dünyası içerisine aktarılmasını sağlayan ve sonrasında problemin matematiksel yöntemlerle çözülüp bulunan sonucun gerçek duruma uygunluğunu değerlendirmeyi içeren bir süreçtir (Lesh ve Doerr 2003).

Şekil 2.4'te De Lange (1999) tarafından oluşturulmuş ve PISA çerçevesinde yer alan matematikleştirme döngüsü verilmiştir.



Şekil 2.4 Matematikleştirme döngüsü (OECD 2003)

Bu döngüde sırasıyla birinci adımdan itibaren; gerçek yaşamda var olan problem ile işe başlamak, bağlamdan uzaklaşarak matematiğin iç dünyasına gitmek, problem için gerekli matematiksel kavramların belirlenerek gerçek yaşamdan matematiksel probleme başlamak, problemi çözme ve çözümün anlamlandırılarak sınırlılıklarını belirlemektir. De Lange (1999)’a göre matematikleştirme sürecinde öğrencilerden istenilen etkinlikleri Çizelge 2.1’de verilmiştir.

Çizelge 2.1 Matematikleştirme Sürecinde Ortaya Konması İstenilen Etkinlikler (De Lange 1999)

Matematikleştirme Süreci	Ortaya Konması İstenilen Etkinlikler
Yatay matematikleştirme	Genel bir bağlamda özel matematiğin belirlenmesi.
	Şematize etme
	Problemi görselleştirme ve formül etme
	İlişkileri ve düzenleri keşfetme
	Farklı problemlerde benzerlikleri tanıma
Dikey matematikleştirme	İlişkiyi bir formül içerisinde temsil etme
	Düzenleri kanıtlama
	Model ya da modelleri arındırma ve uyarlama
	Modelleri kombine etme ya da birbirine entegre etme
	Genelleme.

RME yaklaşımında matematikleştirme didaktik bir ilke olarak esas alınıp bir süreç olarak görülürken modelleme sürecinde veya döngüsünde ise bir alt yeterlik veya bir aşama olarak ele alınmaktadır. Modelleme sürecinde matematikleştirme, modeli oluşturulacak gerçek yaşam durumunun formüle edilmesidir (Berry ve Davies 1996). Gellert ve Jablonka (2007) gerçek dünya modelinin matematiksel modele dönüştürülmesi sürecini matematiksel olmayan özellikleri nicelleştirme ve ardından onları birbiriyle matematiksel olarak ilişkilendirme olarak açıklamaktadır. Matematikleştirme gerçek bir dünya sisteminde yapısal yönleri (nesneler, ilişkiler, eylemler, düzenleyiciler, varsayımlar vb.) yorumlama ve bu yapıyı semboller, grafikler, diyagramlar gibi matematiksel temsiller kullanarak matematiksel bir model içinde ifade etmek olarak açıklanmaktadır (Yoon vd. 2010).

2.3 Rasyonel Sayılar

Ortaokul yedinci sınıftan itibaren ortaya çıkan rasyonel sayılar konusu aslında her yıl kademeli olarak oran-orantı, ölçme, olasılık ve ölçme gibi matematik dersinin diğer konularında öğretilmesinde temel olması nedeniyle önemi ortadadır. Gerçek yaşam ortamlarında önemli bir unsur olan rasyonel sayılar, doğal ve tam sayıların bazı özellikleriyle direkt olarak ilişkili olsa bile bu konulardan farklı ve karmaşık özellikleri olan bir sayı sistemidir. Rasyonel sayıların bu farklılığı ve karmaşıklığı, matematik öğretiminde bazı zorlukları da karşımıza çıkarmaktadır (Durmuş 2005, Birgin ve Gürbüz 2009). Öğrenciler, ilkokulda edindikleri kesir bilgilerini, rasyonel sayı kavramını oluşturmak için kullanmalıdır. Bu sınıflarda rasyonel sayılar kullanıldıkça öğrencilerin orantısal düşünme becerileri de buna paralel olarak gelişir (MEB 2009).

Rasyonel sayılar, a ve b birer tamsayı olmak üzere ve $b \neq 0$ olmak şartıyla a/b şeklinde ifade edilen sayılar olarak tanımlansa da problemin ortamına bağlı olarak farklı anlamlar taşımaktadır (Behr vd.1984, Ohlsson 1988). Rasyonel sayılar için bu farklı anlamları şöyle sıralanmaktadır:

- Bölüm anlamı: a/b kesri bölme işlemi olarak anlamlandırılır.
- Parça-Bütün anlamı: a/b kesri bir bütündeki parçayı gösterir.

- Oran anlamı: a/b kesri a niceliğinin b niceliğine kıyaslamasıdır.
- Ölçme anlamı: yapılan ölçme işleminin sonucudur.

Rasyonel sayıların farklı anlamlarının olması anlaşılmasını zorlaştırmaktadır. Çünkü rasyonel sayıların tam anlamıyla kavranabilmesi için önce bu anlamlarının tam olarak öğrenilmesi daha sonra da bu anlamların birbiriyle kaynaştırılması gerekir (Ryan ve Williams 2007). Rasyonel sayılar konusunun öğrenilmesinde yaşanan zorluklardan biri de derslerde daha çok parça-bütün anlamı üzerinde durulurken diğer anlamlarına yeterince değinilmemesidir (Kaplan 2011).

Rasyonel sayıların anlam çeşitliliğinin olması öğrenilmesini de zorlaştırmaktadır. Çünkü kavramların iyi anlaşılması ve ilişkilendirilmesi gereklidir. Okullarda rasyonel sayılar konusunu işlenirken parça bütün anlamına ağırlık verilmesi, diğer kavramlara az yer verilmesinden dolayı öğrencilerde öğrenme güçlükleri oluşmaktadır. Ortaokul matematik programlarında rasyonel sayılar çok soyut bir kavram olarak verilmektedir. Bu kavramın daha basit olarak verilmesi gereklidir (Alkan 2009).

2.4 Problem Kurma İle İlgili Araştırmalar

Gür ve Korkmaz (2006), ortaokul yedinci sınıf öğrencileriyle problem oluşturma beceri durumlarının ortaya çıkarılması amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Yaptıkları araştırmanın sonucu öğrencilerde problem kurma becerisinin geliştirilmesinin önemli olduğunu ve bunun görüşmeler sonucunda öğrencilerin farkına varmaları sağlanmıştır. Bunlara ilave olarak sayı cümlelerinden problem oluşturmada çok zorlandıkları, bunun aksine problemi değiştirerek problem kurma durumlarında ise kolaylıkla problem oluşturabildikleri sonucuna varmışlardır.

Fidan (2008), ortaokul beşinci sınıflar ile problem kurma temelli öğretim yapılarak deneysel bir çalışma yapmıştır. Öğrenciler ile on haftalık eğitim sonucunda deney grubundaki öğrencilerde problem kurma becerilerindeki başarılarının arttığı sonucuna varılmıştır.

Bunar (2011) altıncı sınıf öğrencilerinin kümeler, kesirler ve dört işlem konularında problem kurma ve çözme becerilerini belirlemek amacıyla çalışma yapmıştır. Çalışmasında birçok değişken açısından öğrencilerin problem çözme ve kurma becerilerine etkilerini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmadan elde edilen verilere göre öğrencilerin problem kurmada başarılı oldukları görülürken problem çözmede aynı başarıyı gösteremedikleri ve araştırmada incelenen değişkenlerin öğrencilerin problem kurma ve çözme başarısında etkili olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin verilen verileri kullanarak problem kurmada başarılı oldukları ancak verilen problemdeki eksik bilgileri tamamlayarak problem kurma ve fazla bilgileri çıkarıp yeniden problem kurmada aynı başarıyı gösteremedikleri tespit edilmiştir.

Işık ve Kar (2012), ortaokul yedinci sınıf öğrencileriyle kesirlerde toplama işlemi konusunda problem kurma durumlarında yaşadıkları olumsuzlukları ve zorlukları incelemek amacı güdülerek bir çalışma yapmışlardır. Yaptıkları çalışma sonucunda öğrencilerin en çok zorluk çektikleri problem kurma durumunun iki basit kesrin toplanmasında sonucun tam sayılı kesir olan sorular olduğunu, en kolay gelen problem kurma durumunun ise iki basit kesrin toplanmasında sonucun basit kesir olan sorular olduğu sonucuna varmışlardır.

Tertemiz ve Sulak (2013) yaptıkları çalışmada, ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerini ve problem kurarken kullandıkları teknikleri incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırmalarında dört işleme dayalı problem çözme ve kurma etkinliklerini yirmi öğrenciye uygulamışlardır. Uygulamaları sonucu öğrencilerin problem kurma durumlarında en çok kullandıkları teknik, verilen koşulları ve konuyu değiştirmeden sayısal değerleri değiştirme yönünde olduğu, bunun aksine konu ve koşulları değiştirme veya ters çevirme durumlarında ise hiçbir problemin kurulmadığı sonucuna varmışlardır.

Akdemir ve Türnüklü (2017), İzmir ilinde bir ortaokulda 6. sınıfta öğrenim gören 21 erkek 19 kız öğrenci ile çalışma yapmıştır. Çalışmalarında problem kurma becerisi ile açılar konusunu ilişkilendirmişlerdir. Araştırma kapsamında 5 soru hazırlanmış ve öğrencilerden problemleri yanıtlamaları istenmiştir. Sonrasında problem kurma

süreçlerinin anlaşılabilmesi için sözlü mülakatlar yapılmıştır. Ayrıca kurulan problemler; problem, problem olmayan ifade ve boş olarak 3 ayrı kategoride incelenmiştir. Sonuç olarak öğrencilerin kavramlara yer verdiğini lakin bazı hatalarında olduğu görülmüştür.

Çetinkaya ve Soybaş (2018), ortaokul sekizinci sınıf öğrencileriyle yaptıkları çalışmada problem kurma durumlarında etkili olan niceliksel bilgiyi düzenleme, seçme, kavrama ve aktarma becerilerindeki durumlarını incelemeyi amaçlamışlardır. Yaptıkları uygulama sonucunda öğrencilere verilen problemlerde hatalı yerleri bulma ve tamamlanmamış problemleri tamamlamada, çözüme uygun veya verilen denkleme uygun problem kurmaya göre nispeten daha başarılı oldukları görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin özgün problem oluşturmada sıkıntılı oldukları daha çok basit düzeyde problem oluşturdukları sonucuna varmışlardır.

Özgür Onkun (2018) çalışmasında, ortaokul yedinci sınıfta eğitim gören öğrencilerin problem kurma süreçleri incelemiştir. Yaptığı incelemeler sonucunda öğrencilerin problem kurma türlerinde oluşturdukları problemlerin yaratıcılık ve özgünlük temalarından büyük eksikliklerin görüldüğünü tespit etmiştir. Ayrıca yaptığı araştırmaya katılan öğrencilerden akademik başarısı yüksek olanların diğerlerine göre yaratıcılık ile özgünlükte daha başarılı ve dilsel olarak problemlerin daha nitelikli olduğunu belirtmiştir.

Dinç (2018), ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin günlük yaşamlarındaki temalarla(market, restoran ve gezi-tur) ilgili problem kurma becerilerini ve kurulan problemlerde yapılan hataları ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Ayrıca grup tartışmaları ve görüşme formlarıyla bu hataları neden yaptıklarına ait görüşleri ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Yapılan araştırma sonucunda öğrencilerin problem kurarken zorlandıkları ve birçok hata yaptıkları sonucuna varılmıştır. Ayrıca yarı yapılandırılmış problem kurma durumlarında zorlandıkları ve nasıl problem kurması gerektiği ile ilgili birçok sorun yaşadıkları görüldüğü belirtilmiştir. Yaptıkları hatalarda ise en çok broşür, yönergeler ve soruları tam olarak anlamamaları üzerine olduğu sonucuna varılmıştır.

Buna ek olarak öğrencilerin yakın çevresinden ve yaşadıklarından etkilendikleri ortaya çıkmıştır.

Ergin (2019) yaptığı araştırmasında, ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin geometri alanında problem kurma süreçlerini incelemeyi ve yaratıcılıklarına olan etkilerini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Araştırmada öğrencilerden elde edilen verilerden problem kurarken şekil, çizim veya bağlamlardan yararlanıldığını tespit edilmiştir. Öğrencilerin problem kurma esnasında yeterince esnek, akıcı ve yaratıcı olmadıkları, birçok problemde ise hataların ve eksikliklerin olduğu tespit edilmiştir. Bunlara ek olarak araştırma sonucunda uygulanan problem kurma eğitiminin öğrencilerin yaratıcılıklarını pozitif yönde katkıda bulunduğu sonucuna varılmıştır.

Geçici ve Aydın (2019) ortaokul sekizinci sınıf öğrencileriyle yaptıkları araştırmada, öğrencilerin farklı problem kurma durumlarındaki geometri alanında problem kurma becerilerini ve geometri alanına yönelik öz-yeterlilik inançları arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. Bunlara ilave olarak geometri problemi kurma becerilerini çeşitli değişkenler açısından da incelemeyi amaçlamışlardır. Yaptıkları araştırmadan elde ettikleri veriler sonucunda ebeveyn eğitim durumlarıyla, öğrencinin akademik başarıları arasında anlamlı bir farklılık olduğunu tespit etmişlerdir. Diğer yandan geometri problemi kurma testinden öğrencilerin cinsiyet bakımından anlamlı bir farklılığın olmadığı ve geometri problemi kurma becerileri ile geometriye yönelik öz-yeterlilik inançları arasında orta düzeyde bir anlamlılığın olduğu sonucuna varılmıştır.

Üstündağ (2021) yaptığı araştırmasında, ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar konusunda illüstrasyonlara ilişkin problem kurma etkinlikleri uygulanarak öğrencilerin problem kurma becerilerinin durumlarını ve buna ilişkin görüşlerini ortaya çıkarılmasını amaçlamıştır. Yapılan uygulama sonucunda, illüstrasyonlar ile uygulanan problem kurma etkinliklerinde öğrencilerin problem kurma becerilerinin gelişim gösterdiği ve istenilen durumda problem kurabildikleri tespit edilmiştir. Ayrıca illüstrasyonlarla yapılan problem kurma çalışmalarının zamanla motivasyonu düşük öğrencilerin bile çaba göstermeye başladığı tespit edilmiştir. Bunlara ek olarak illüstrasyonlarla yapılan etkinliklerin rasyonel sayılar konusunu kavranmasına,

pekiştirilmesine, problem kurma ve çözme becerilerinin olumlu yönde artmasına ve soyut konuların somutlaştırılmasına fayda sağladığı belirtilmiştir.

Kadioğlu (2023) araştırmasında, üstün yeteneklere sahip altı öğrencinin içeriği zenginleştirilmiş problem kurma etkinliklerini verdiği cevaplarla, problem kurma becerileri ile potansiyel yaratıcılıklarının tespit edilmesi ve bu konulardaki görüşlerini inceleyen bir araştırma gerçekleştirmiştir. Yaptığı uygulamada içeriği zenginleştirilmiş dört farklı daire grafiği, gerçek yaşam nesnesi, market ve restoran problem kurma etkinlikleri ve görüşme formlarıyla öğrencilerden veriler toplanmıştır. Toplanan veriler içerik analiz yöntemiyle analizi yapılmıştır. Uygulama sonucunda öğrencilerde potansiyel yaratıcılıklarının orta düzeyde olduğu ve her etkinlikte sadece bir öğrencinin yüksek çıktığını belirtmiştir.

Bedir ve Bal (2023) araştırmasında 6.sınıf öğrencilerinin PISA türündeki problemleri kurma becerilerini incelemişler. PISA türündeki problemleri kurma becerilerinin incelenmesi amacıyla tasarım tabanlı araştırma modeline göre tasarlanmıştır. Araştırmacılar tarafından öğrencilerin kurdukları problemler “bağlam(kişisel/mesleki/toplumsal/bilimsel)”, “içerik (nicelik/değişim ve ilişkiler/uzay ve şekil/belirsizlik)”, “süreç becerileri (üretici, ilişkilendirici, yansıtıcı)” ve “orijinallik (sıradan/kısmen yaratıcı/yaratıcı)” olmak üzere dört tema altında incelenmiştir. Araştırma sonucunda katılımcıların bağlam temasında kişisel, içerik temasında nicelik, süreç becerileri temasında ilişkilendirici, orijinallik temasında yaratıcı olarak değerlendirilmiştir.

Ev Çimen ve Kağnıcı (2024) çalışmasında, dört ortaokul yedinci sınıf öğrencisinin doğa ve çevre ile ilgili gerçek yaşam durumlarına uygun temalar üzerinden problem kurma becerilerini incelemişlerdir. Öğrencilerin kurdukları problemler “problem durumu olması”, “problemin matematiksel olması”, “verilen broşüre uygun olması” “içerdiği soru sayısı”, “çözülebilirliği”, “dil ve anlatımı”, “gerçek hayata uygunluğu” ve “verilen broşürdeki temalardan kaç tanesinin kullanıldığı” kriterleri gözetilerek öğrencilerin yaptıkları hatalar tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin kurdukları problemlerin belirli bir anlam taşıdığı yönünde değerlendirmeler yapılmıştır.

Mengüloğul (2025) çalışmasında, proje okulunda eğitim gören yedinci sınıf öğrencilerinin problem oluşturma durumlarını incelemiştir. Öğrencilerin problemlerini incelemesi sonucunda öğrencilerin her ne kadar başarılı oldukları görülse de bazı öğrencilerin dil yapısı ve yaratıcılık bakımından gerekli niteliğe sahip olmadıklarını tespit etmiştir.

Özet olarak ulusal araştırmalar incelendiğinde son yıllarda problem kurma durumlarındaki becerileri inceleyen çalışmaların arttığı görülmüştür. Farklı düzeylerde eğitim gören öğrenciler, öğretmenler ve öğretmen adayları ile yapılan araştırmalarda problem kurma becerilerinde bazı yetersizliklerin olduğu görülmüştür. Ayrıca problem kurma durumlarındaki becerileri birtakım değişkenler ve beceriler üstünden incelemeyi amaçlayan çok sayıda araştırmanın olduğu görülmüştür. Bundan sonraki kısımda yurtdışında yapılan bazı çalışmalara yer verilecektir.

Silver (1994) yaptığı araştırmasında, öğrencilere verilen hikâye durumuna yönelik problem kurma becerilerini dil ve anlatım, çözülebilirlik ve zorluk derecesi açısından değerlendirmeyi amaçlanmıştır. Yapılan araştırma sonucunda öğrencilerin dil ve anlatım bakımından problemlerin yetersiz olduğu, matematiksel açıdan zor problemlerin kurduğu tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin kurdukları problemlerin büyük ölçüde birbirine benzediği görülmüştür.

Dickerson (1999), yedinci sınıf öğrencilerine problem kurma öğretimini uygulayarak öğrencilerdeki problem çözme becerilerine etkisini incelemek amaçlamıştır. Yaptığı uygulama sonucunda yapılan öğretimle beraber öğrencilerin problem çözmelerinde olumlu yönde artırdığını, bunlara ilaveten cinsiyet değişkenine göre de kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre problem çözmede başarılı oldukları tespit etmiştir.

Cai (2003) tarafından öğrencilerin problem çözme ve kurma becerilerini ve bu süreçte matematiksel düşünme becerilerini ortaya çıkarmayı amaçlayan bir çalışma yapılmıştır. Farklı sosyo ekonomik düzeylerdeki okullardan ve farklı sınıf düzeyindeki öğrencilerle yürütülen çalışmada problem kurma etkinlikleri ile veriler toplanılmıştır. Yapılan uygulama sonucunda sınıf düzeyinin yükseldikçe problem çözme ve kurma

becerilerinin arttığı tespit edilmiştir. Ayrıca beşinci ve altıncı sınıflar arasında problem çözme ve kurma becerileri arasında anlamlı bir fark görülmezken, dördüncü ve altıncı sınıflar arasında anlamlı değişimlerin olduğu tespit edilmiştir.

Cunnigham (2004) yaptığı araştırmasında, matematik derslerinde grupla problem çözme ve kurma etkinliklerinin öğrenciler üzerindeki değişimlerini gözlemlemiştir. Uygulama sonucunda problem kurma etkinliklerinde daha çok düşündükleri, kendilerini etkinliklere vererek daha çok etkileşimde olduklarını tespit etmiştir. Bunlara ek olarak problem kurma etkinlikleriyle matematik derslerinin daha verimli geçtiği ve öğrencilerde keşfetme güdüsünün arttığı görülmüştür.

Kojima ve Miwa (2008) yaptıkları çalışmada, matematiksel problem kurlarını geliştirmek için deneysel bir çalışma yapmışlardır. Öğrencilere problem kurma becerilerini geliştirmek için çeşitli etkinlikler tasarlanarak uygulama yapılmıştır. Yapılan uygulamalar sonucunda öğrencilerin benzer problem oluşturmada başarılı olurken, bir durum veya çözümü değiştirilen problemleri kurlmada eksiklikler görülmüş ve öğrencilerin zorluk çektiği tespit edilmiştir.

Ellerton (2013) yaptığı çalışmasında, problem kurlmanın matematik öğretmeni yetiştirme programlarının ayrılmaz bir parçası hâline getirilebileceğini göstermek ve bu yolla okul matematiği müfredatlarının yeniden tasarlanmasına katkı sağlamayı amaçlamıştır. Araştırması sonucunda öğretmen adaylarının hem kendi eğitim programlarında hem de okul matematiği müfredatlarında problem kurlma gerekliliğini fark ettiklerini ortaya koymakta; ayrıca problem kurlmanın matematik öğretiminde etkin öğrenmeye dayalı bir çerçeve içinde anlamlı bir rol üstlenebileceğini göstermektedir.

Ngah, İsmail, Tasir ve Said (2016), öğrencilerin problem kurlma becerileri ve problem kurlma ile ilgili görüşlerinin incelendiği bir çalışma yürütmüşlerdir. Araştırma sırasında öğrencilere yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve serbest problem kurlabilecekleri sorular yöneltilmiştir. Araştırma verileri incelendiğinde öğrencilerin yapılandırılmış ve yarı yapılandırılmış problemleri kurlma konusunda zorluk yaşadıkları görülmüştür. Yapılan görüşmeler sonucunda da öğrencilerin problem kurlma etkinlikleri hakkında olumlu görüşler bildikleri görülmüştür.

Kopparla vd. (2019), öğrencilere uygulanan problem kurma etkinliklerinin öğrencilerin problem çözme becerilerine olan katkısını inceleyen bir araştırma yürütmüştür. Araştırma sonucuna göre problem kurma etkinlikleri sonrası öğrencilerin problem çözme yetilerinde olumlu bir gelişme olduğu görülmüştür. Bunun yanı sıra öğrencilerin bu çalışma sonrasında problem kurma konusunda da başarılarının arttığı gözlemlenmiştir.

Calabrese, Kopparla ve Capraro (2022), yaptıkları çalışmada öğrencilerin çarpma işlemi öğrenmede problem kurma etkinliklerinin önemini incelemiştir. Araştırma sonuçlarına göre geleneksel yöntemler ile problem kurma temelli öğretimin çarpma işlemi öğrenmeye olan etkisi incelendiğinde problem kurma temelli öğretim sonrası öğrencilerin çarpma işlemi daha hızlı ve etkili bir şekilde anladıkları gözlemlenmiştir.

2.5 Matematikleştirme İle İlgili Araştırmalar

Sönmez (2016) 7. Sınıf öğrencilerinin RME yaklaşımına dayalı modelleme etkinlikleri ile desenlenmiş öğrenme ortamlarında finansal kararlar alırken matematikleştirme süreçlerini incelemiştir. Yaptıkları araştırma sonucunda, matematikleştirme süreçleri hakkında yatay ve dikey matematikleştirme süreçlerinin tekrarlı bir döngü olduğu ve bunun modelleme sürecinin tekrarlı döngüsü ile paralel olarak gösterdiği sonucuna ulaşmıştır.

Bahadır ve Hırdıç (2018) yaptıkları çalışmada, ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik müzesindeki deney setleri hakkındaki düşüncelerinin ve deneyimlerinin analizleri yapılarak, öğrencilerin gerçek yaşam bağlantıları kurabilmelerine ve böyle ortamların öğrencilerdeki matematikleştirme becerilerine olan katkılarını ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda, müzede yer alan deney setleri ile düzenlenen öğretimin öğrencilerin matematiğin gerçek yaşam arasındaki bağlantılarını keşfettikleri, yeni bilgiler ve deneyimler kazanıldığını buna ek olarak öğrencilerde, gezi organizasyonlarının rehber eşliğinde yapılmasının daha faydalı olduğu düşüncelerinin olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin informal öğrenme ortamlarında matematik ile günlük yaşam arasında bağlantı kurmalarının daha olanaklı olduğu

böylece öğrencilerin matematikleştirme becerilerine katkı sağlamada önemli rol oynadığını tespit etmişlerdir.

Suaebah vd. (2020) yaptıkları çalışmada, sekizinci sınıf öğrencilerinin geometrik problemleri çözmede matematikleştirme yeterliliklerinin ne durumda olduklarını amaçlamışlardır. Yaptıkları çalışma sonucunda öğrencilerin yatay ve dikey matematikleştirmede yetersiz kaldığı ve zorluklar çektiklerini belirtmişlerdir. Ayrıca yatay matematikleştirme yapmada öğrenciler gerçek dünya geometri problemini matematiksel bir modele çeviremediklerini, dikey matematikleştirme yapmada ise modelleri uyarlama, birleştirme, geliştirme ve bütünleştirmede sıkıntılar yaşadıklarını tespit etmişlerdir.

Amala ve Ekawati (2020), üst düzey matematiksel beceriye sahip ortaokul öğrencilerin kesir konusunda problem çözmelerinde yaptıkları yatay ve dikey matematikleştirme becerileri ortaya çıkarmak amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Yaptıkları çalışma sonucunda üst düzey matematiksel beceriye sahip olan öğrencilerin problemi çözme sürecinde yatay matematikleştirme yaparken kavramı belirlemek problemi farklı biçimlerde temsil etmek, sembollerle ilişkilendirmek problemi matematiksel modele dönüştürmek durumlarında başarılı olduklarını belirtmişlerdir. Ayrıca öğrencilerin dikey matematikleştirmede de farklı temsilleri kullanmak, sembolleri, matematiksel modelleri uyarlamak ve geliştirmek, farklı modelleri birleştirmek; matematiksel bir argüman oluşturmak ve genelleme yapmak becerilerinde de başarılı oldukları tespitinde bulunmuşlardır.

Al Jupri vd. (2021) yaptıkları çalışmada, “Temel Kavramlar ve Okul Matematiği” (ECSM) dersinde matematikleştirme etkinlikleriyle öğretmen adaylarının kavramsal anlayışını ve problem çözme becerilerini güçlendiren öğrenim sürecini incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda, öğretmen adaylarının matematikleştirmelerinde matematiksel model ve görsel temsil oluşturmalarında zorluklar yaşadıkları bunun içinde dersin içeriğindeki etkinliklerin iyileştirmelerin yapılarak niteliğinin güçlendirilmesi gerektiği tespitinde bulunmuşlardır.

Arifin vd. (2021) yaptıkları çalışmada, öğrencilerin rutin olmayan problemleri çözmede yatay ve dikey matematikleştirmenin bileşenleri olan akıcılık, esneklik ve özgünlüklerini tanımlamayı ve birbirine göre karşılaştırmayı amaçlamışlardır. Çalışmanın sonucunda üst düzey yeterliliklere sahip öğrencilerin akıcılığa ve gerekli esnekliğe sahip olsalar da yeterince özgün olamadıkları, orta düzey olan öğrencilerin ise tüm durumlarda daha dengeli oldukları ve düşük düzey olan öğrenciler ise problemleri ilişkilendiremedikleri ve anlamakta zorluk çektikleri için hiçbir duruma sahip olmadıklarını tespit etmişlerdir.

Deniz (2023) yaptığı çalışmada, cebir öğrenme alanında modelleme etkinlikleri ile düzenlenen öğretimin, ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin matematikleştirme yeterliliklerine ve matematik okuryazarlığına etkilerini ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. Araştırmada, PISA matematik okuryazarlığı çerçevesi incelenerek matematikleştirme yeterlilikleri ortaya çıkarılmıştır ve öğrenme alanındaki çıktılar buna göre yorumlanmıştır. Araştırma sonucunda modelleme etkinliklerin ile yapılan öğrenimin öğrencilerin matematik okuryazarlığına ve matematikleştirme becerilerinin gelişimini desteklediğini tespit etmiştir.

Nurul-Izzah ve Ekawati (2023) yaptıkları araştırmada, ortaokul öğrencilerinin açık uçlu problem çözerken yaptıkları yatay ve dikey matematikleştirme durumlarını ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. Yaptıkları çalışma sonucunda, öğrencilerin açık uçlu problem çözme durumlarında farklı stratejiler ve modeller geliştirebildiğini tespit etmişlerdir.

Aguirre vd. (2024) yaptıkları araştırmada, 3-5. sınıflarda eğitim gören 56 öğrenciye “Dünyayı Matematikleştirme Rutini” (MWR) programını uygulayarak, öğrencilerin matematikleştirme becerilerindeki etkilerini ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. Bu rutinin uygulamaları sonucunda, MWR’nin öğrencilerde matematikleştirme becerilerini artırmada etkin rol oynadığını tespit etmişlerdir. Buna ilaveten öğrencilerin matematikleştirme yapmalarını ve özellikle problem kurmayı teşvik etmek ve destekte bulunmak için MWR’nin matematik derslerinde uygulanmasının önemli bir adım olduğunu tespit etmişlerdir.

Kol (2014) ise altı ilköğretim matematik öğretmeni adayı ile bir matematiksel modelleme etkinliği içinde onların matematikleştirme becerilerini yatay ve dikey matematikleştirme kapsamında incelemiştir. Sonuç olarak problemi anlamada, istenilen fonksiyonun değişkenini belirlemede ve fonksiyonu yazmada zorluklara ve kavram yanlışlarına sahip oldukları sonucuna ulaşmıştır.

Yılmaz ve Dede'nin (2016) öğretmen adaylarının bir model oluşturma probleminde matematikleştirme becerilerini incelediği durum çalışmasına rastlanmıştır. Matematikleştirme becerisinin alt bileşenleri olan varsayımlar belirleme, belirlenen varsayımlara dayalı olarak değişkenleri belirleme ve belirlenen değişkenler arasındaki ilişkilere dayalı model oluşturma çerçevesini benimseyen araştırmacılar, süreçte sık sık doğrulamalar yapan katılımcıların kendi varsayımlarını, matematiksel modellerini ve çözümlerini kontrol edip onaylamaları sayesinde kapsamlı matematikleştirme becerilerine sahip olduğu sonucuna ulaşmıştır.

3. YÖNTEM

Araştırmamızın bu bölümünde araştırmanın modeli, araştırmanın katılımcıları, veri toplama araçları, veri toplama araçlarının uygulama süreci ve toplanan verilerin analizleri hakkında bilgiler yer almaktadır.

3.1 Araştırmanın Modeli

Ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar konusunda kurdukları problemleri matematikleştirme bağlamında incelenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada temel nitel araştırma deseni çerçevesi benimsenmiştir. Temel nitel araştırma, bireylerin tecrübelerini, etkinliklerini ve fenomenleri nasıl anlamlandırdıklarını ve bunu ne şekilde gösterdiklerini açıklamayı dikkate alan yorumlayıcı bir yaklaşımdır (Crotty 1998, Merriam 2009). Bu modelde bilgiler durağan veya daha önce var olmuş bir gerçeklik değil, bireylerde sosyal etkileşimlerinden kazandığı deneyimlerle sürekli olarak inşa edilen bir süreçtir (Crotty 1998).

Temel nitel araştırmada, çalışmaya katılan bireylerin tecrübelerinden ve gerçek yaşam durumlarından hareketle onların görüş açısından anlam kazanımlarının üretimini anlamaya çalışır (Merriam ve Tisdell 2016). Bu sebeple çalışma sürecinde veri toplama ve analiz süreçleri esnek ve açıklayıcı olarak yürütülür.

Araştırmada öğrencilerden veri toplama araçları ile serbest, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış olmak üzere üç farklı problem kurma durumlarında problem kurları istenmiş ve kurdukları problemleri matematikleştirme temasına göre çok yönlü olarak derinlemesine incelenmiştir.

3.2 Çalışma Grubu

Araştırmada çalışma grubu 2024-2025 eğitim öğretim yılında yedinci sınıfta öğrenim gören 50 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmanın katılımcılarının belirlenmesinde kolay ulaşılabilir örnekleme tekniği kullanılmıştır. Kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi uygulamaya hız ve pratiklik kazandırmasının yanında daha kolay ulaşılabilirlik ve daha

az maliyet sağlar (Yıldırım ve Şimşek 2021). Çalışmada bu yöntemin kullanılma nedeni, araştırmaya hız ve pratiklik sağlamasıdır.

Araştırmanın yapıldığı okuldaki öğrenciler sosyoekonomik bakımından orta seviye, başarı bakımından ise diğer okullara kıyasla yüksek olmasına rağmen genel bakımından orta seviyededir. Ayrıca çalışmaya katılan öğrencilerin cinsiyet dağılımı ile ilgili betimsel istatistiksel bilgiler Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1 Öğrencilerin cinsiyete göre dağılımı

Cinsiyet	f	%
Kız	22	44
Erkek	28	56
Toplam	50	100,0

Araştırmaya katılan öğrencilerin cinsiyet dağılımı incelendiğinde 22 kız ve 28 erkek öğrenci katılmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerin bir önceki sınıfta elde ettikleri matematik başarı puanlarına ait betimsel istatistiksel bilgiler Çizelge 3.2’de verilmiştir.

Çizelge 3.2 Öğrencilerin Altıncı sınıf Matematik Dersi Başarı Puanları

Başarı Düzeyi	Matematik Puanı	
	f	%
0-24	1	2
25-44	6	12
45-54	10	20
55-69	11	22
70-84	12	24
85-100	10	20
Toplam	50	100,0

Araştırmaya katılan öğrencilerin geçen yıla ait matematik başarı puanları incelendiğinde bir öğrencinin durumunun kötü, buna karşın 10 öğrencinin durumunun çok iyi ve genel olarak bakıldığında öğrencilerin orta (%22) ve iyi (%24) düzeyde olduğu söylenebilir.

Araştırmada uygulama yapılacak okulun tüm yedinci sınıfında okuyan öğrenciler için veli izin formu gönderilerek izinler alınmış ve öğrenciler gönüllülük esasına göre araştırmaya katılmıştır. Öğrencilerin isimleri bilim etiği açısından Ö1, Ö2, Ö3, ..., Ö50 kodlar verilerek gerçek isimleri saklı kalmıştır.

3.3 Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada öğrencilerin kurdukları problemlerdeki matematikleştirme durumlarını incelemek amacıyla Problem Kurma Testi oluşturulmuştur. Bu bölümde test ile ilgili bilgiler sunulmuştur.

3.3.1 Problem Kurma Testi

Araştırmada konu ile ilgili kazanımlar göz önüne alınarak bir matematik eğitimi uzmanı ve iki matematik öğretmeninden görüşler alınarak gerekli nitelikleri barındıran 15 adet sorudan oluşan bir Problem Kurma Testi hazırlanmıştır. Problem Kurma Testi (PKT) uygulamasında bir ders saatinin yeterli olacağı görüşlerden elde edilmiştir.

PKT soruları, Stoyanova ve Ellerton (1996)'un belirttiği üzere serbest, yarı yapılandırılmış ve tam yapılandırılmış problem kurma durumlarına göre düzenlenmiştir. Serbest problem kurma durumunda öğrenciler konu ile ilgili bilgileri ve deneyimlerine dayanarak bir problem kurarken yarı yapılandırılmış problem kurma durumunda verilen bilgi, şekil, model, işlem, kelime, cümle ile ilgili belirli sınırlar ve materyaller verilerek problem kurları sağlanır. Tam yapılandırılmış problem durumunda ise çözümü verilen veya verilen probleme benzer nitelikte olan problem kurları istenir. Araştırmada uygulanacak olan problem kurma testindeki soruların dağılımı, türü ve niteliği ile ilgili kısımlar aşağıda açıklanmıştır.

Bu araştırmada serbest problem kurma türünde problem 1'de rasyonel sayılar ile ilgili istedikleri herhangi bir işlemler içeren bir problem kurları istenmiştir.

Yarı yapılandırılmış problem kurma durumunda ise; problem 2, 3 ve 4. sorularda verilen şekil ve sayılara uygun olan rasyonel sayılar ile ilgili problem kurmaları istenmiştir. Problem 5'te ise verilen sayılar ile bir problem kurmaları, 6. ve 7. sorularda verilen resim ile ilgili problem kurmaları istenmiştir. Problem 8'de ise verilen modele uygun problem kurmaları istenmiştir.

Yapılandırılmış problem kurma durumunda ise; problem kurma testindeki problem 9, 10 ve 11. sorularda katılımcılardan verilen tek işleme yönelik problem oluşturmaları istenmiştir. Problem 12 ve 13'te ise çözümü verilen işlemlere uygun olan bir problem kurmaları istenmiştir. Problem 14 ve 15'te ise verilen probleme benzer şekilde çözümü olan problem kurmaları istenmiştir.

Bu testte yer alan sorular ile ilgili bilgiler Çizelge 3.3'te yer verilmiştir.

Çizelge 3.3 Problem Kurma Testindeki Soruların Niteliksel ve Yapısal Olarak Dağılımı

Problem Kurma Türü	Problem Numarası	Problem Niteliği
Serbest Problem Kurma	Problem 1	İşlem-resim-model-kelime
Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma	Problem 2	Şekil-sayıya uygun
	Problem 3	
	Problem 4	
	Problem 5	Sayılarla uygun
	Problem 6	Resme uygun
	Problem 7	
Yapılandırılmış Problem Kurma	Problem 8	Modele uygun
	Problem 9	İşlemde bilinmeyene uygun
	Problem 10	
	Problem 11	
	Problem 12	Çözümüne uygun
	Problem 13	
	Problem 14	Benzer problem
	Problem 15	

3.4 Veri Toplama Süreci

Katılımcılardan veri toplama işlemlerine başlamadan gerekli kurumlardan izinler alınmış ve veli onam formları onaylatılmıştır. Uygulanan test 2024-2025 eğitim-öğretim yılının ikinci döneminde 7. Sınıf öğrencilerine eğitim ve öğretime engel teşkil

etmeyecek şekilde iki ders saati süresinde yapılmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilere yapılan uygulamanın herhangi bir şekilde ders ve okul puanlarına etki yapmayacağı açıklamaları yapılarak geçerliliği ve güvenilirliği düşürecek etmenleri en aza indirgenmeye çalışılmıştır. Öğrencilerden 15 adet çeşitli türlerde problem kurmaları istenmiştir. Uygulama sonuçları gerekli analizleri yapılarak çalışmanın bulgular kısmında ortaya konulmuştur.

3.5 Verilerin Analizi

Bu çalışmada, Problem Kurma Testinde öğrencilerin kurmuş oldukları problemlerin analizi yapılırken öncelikle öğrencilerin problem kurma süreçleri analiz edilmiş sonra ikinci adım olarak problem durumu taşıyan veriler ile öğrencilerin matematikleştirmeleri analiz edilmiştir.

3.5.1 Kurulan Problemlerin Sınıflandırılmasının Analiz Çerçevesi

Araştırmada öğrencilerin rasyonel sayılar konusunda kurdukları problemlerin analizi yapılırken Silver ve Cai (1996) oluşturmuş olduğu öğrencilerin kurdukları problemlerin sınıflandırma şemasının ilk iki basamağı kullanılmıştır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1 Öğrencilerin kurdukları problemleri sınıflandırma şeması (Silver ve Cai 1996)

Öğrencilerin testte kurmuş oldukları problemleri matematiksel olmayan problemler, matematiksel problemler ve problem olmayan durumlar-boş olarak üç kategoriye ayrılmıştır. Bu üç kategoriden biri olan matematiksel problemler çözülebilir problemler ve çözülemeyen problemler olarak iki dala ayrılmıştır. Bu yollardan sonra Silver ve Cai (1996) çözülebilir problemleri matematiksel karmaşıklık ve dilsel karmaşıklık olarak ayırmıştır. Lakin bu çalışmanın birincil amacı olan kurulan problemlerin matematikleştirme bağlamında incelenmesi olduğundan çözülebilir problem safhasına gelen veriler matematiksel ve dilsel karmaşıklık temaları yerini matematikleştirme analizine bırakmıştır.

Öğrencilerin kurdukları problemlerden çözülebilir problemleri matematikleştirme düzeylerini ve yeterliliklerini analiz etmek için alan yazın taranmış ve beş ana kategori belirlenmiştir. Bu kategori gerekçeleri bu bölümde verilecektir.

3.5.2 Rubrik Kategorilerinin Teorik Gerekçeleri

Bu çalışmada öğrencilerin matematikleştirme süreçlerini değerlendirmek amacıyla geliştirilen rubrik beş temel kategori üzerine yapılandırılmıştır. Her bir kategori, Gerçekçi Matematik Eğitimi (RME) literatüründe yer alan kuramsal tartışmalardan ortaya çıkmıştır. Aşağıda bu kategorilerin gerekçeleri açıklanmaktadır.

Gerçekçi bağlam

Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) yaklaşımında “gerçekçi” kavramı, problemlerin günlük yaşam alanlarıyla doğrudan ilişkili olmasının yanında bireylerin zihinlerinde canlandırabilmesi, ilişkilendirebilmesi ve gerçek bir anlam taşımasıyla ilgili olduğu vurgulanmaktadır (Freudenthal 1991, Heuvel-Panhuizen 2005). Ayrıca GME temelli matematikleştirme değerlendirmelerinde kurulan bağlamın gerçekçi bir anlama sahip olmasının gerekliliği vurgulanmaktadır (Gellert ve Jablonka 2007, Paredes vd. 2020). Bunlara ek olarak problemlerdeki matematikleştirme becerisinin değerlendirilmesinde sadece işlemlerin doğruluğu değil aynı zamanda bağlam-model-formel zincirinde öğrencinin gerçeklikle bağlam kurması ve bunun modelleme sürecine transfer yapıp

yapılmadığına da bakılması gerektiği vurgulanmaktadır (Vos 2018). Öğrencilerin verilen problem durumlarını kendi dünyalarında canlandırabilmeleri ve problem durumunu sahiplenebilmeleri, çözüm sürecine etkin katılım göstermeleri açısından kritik görülmektedir (Heuvel-Panhuizen, 2005). Bu sebeplerden dolayı rubrikte gerçekçi bağlam kategorisi, öğrencilerin problem durumunu sahici, anlamlı ve kendi gerçeklikleri içinde konumlandırma düzeyini değerlendirmek amacıyla eklenmiştir.

Matematiksel işlemler

Matematikleştirme sürecinde yalnızca bağlamın varlığı yeterli değildir; öğrencilerin bu bağlamdan hareketle uygun matematiksel araç ve işlemleri seçebilmesi gerekmektedir. Heuvel-Panhuizen (2005), problemlerin çözüm stratejileri önerebilir nitelikte olması gerektiğini vurgulamaktadır. Bu sebepten dolayı matematikleştirmeyi değerlendirme rubriğinde matematiksel işlemler kategorisi, öğrencilerin problem çözümünde kullandıkları yöntemlerin bağlam ile olan uyumunu ve işlevselliğini değerlendirmek amacıyla eklenmiştir.

Temsiller

Matematikleştirme sürecinde bireylerin var olan durumu matematiksel temsiller ile ifade etmesi ve oluşturduğu temsiller arasında transferlerin yapılması matematiksel düşünme açısından son derece önemli olduğu vurgulanmaktadır (Gravemeijer 1999). Bu düşünceye paralel olarak bireylerin karşılaştıkları durumlarda sadece sembolik ifadeleri kullanması bir yetersizlik olarak görüldüğü, bunun yerine sözel, görsel, grafiksel, cebirsel, şema, tablo ve sayısal temsiller arasından anlamlı geçişlerin yapılması matematikleştirme yapılmasında önemli olduğu belirtilmektedir (Lesh vd. 1987). Ayrıca bireylerin bağlamı matematiksel modele transferinde kendi temsillerini üretmelerinin matematikleştirme yapmada gerekli olduğu vurgulanmıştır (Ainsworth 1999, Heuvel-Panhuizen 2005). Öğrencilerin şekil, tablo, denklem ve sözel açıklamalar gibi çeşitli temsilleri kullanabilmeleri ve bu temsiller arasında geçiş yapabilmeleri, temsil yeterliklerinin bir göstergesi olacaktır. Bu yüzden rubrikte bu kategori, öğrencilerin temsil üretme, dönüştürme ve genelleştirme becerilerini ölçmek için eklenmiştir.

Muhakeme ve ifade etme

Freudenthal (1991)'a göre matematikleştirme yapmada akıl yürütme ve düşünceleri düzgün bir şekilde dile getirme, sadece problemin sonucunu bulma açısından değil aynı zamanda çözüm aşamasında matematiksel düşünce yapılarının ortaya gelmesinin de belirleyicisidir. GME yaklaşımında, bireylerin karşılaştıkları matematiksel problemlerde kendi çözüm yollarını akıl yürüterek açıklamaları ve bu akıl yürütmelerini diğer yollar ile karşılaştırıp yeni matematiksel kavramların ortaya çıkmasını pekiştirdiği ifade edilmektedir (Gravemeijer ve Doorman 1999). Matematiksel etkinlik yalnızca işlemlerden ibaret olmayıp aynı zamanda bir iletişim ve gerekçelendirme sürecidir. Matematikleştirme sürecinde akıl yürütmeler yapılırken bireylerin düşüncelerini sözlü, yazılı veya görsel argümanlar ile ifade etmesi hem bireysel anlam kurma hem de sosyal öğrenmelerin oluşması sağladığından ortaya matematiksel anlamlar daha belirgin haline geldiği belirtilmiştir (Sfard 2008). Dolayısıyla öğrencilerin çözüm süreçlerini açıkça ifade etmeleri, gerekçelendirmeleri ve mantıksal bütünlük içinde sunmaları, matematikleştirme sürecinin kalitesini göstermiş olur. Bu nedenle rubrikte muhakeme ve ifade etme kategorisi, öğrencilerin matematiksel akıl yürütme ve açıklama düzeyini değerlendirmek amacıyla eklenmiştir.

Esneklik ve Yaratıcılık

Treffers (1987)'a göre öğrencilerin karşılaştıkları problemleri çözmede bireysel stratejilerini gelişmesini sağlarken aynı zamanda var olan modeli esneterek daha genel matematiksel yapıların oluşturulmasını sağlar. Bu yapıların oluşma sürecinde de yaratıcılık ve esneklik merkeze alınarak yatay ve dikey matematikleştirmenin gerçekleştiği belirtilmiştir. Ayrıca problemlerde esnek düşünmenin yaratıcı problemler oluşturma ve çözmeye katkı sağladığı ve öğrencilerin bu düşünme ile farklı stratejiler ile temsiller arasında transferlerin yapabilme becerisi kazandırdığı vurgulanmaktadır (Silver 1997). Diğer bir yandan yaratıcılık ise bireyin problemi alışagelmışin dışında yorumlama yaparak özgün fikirler ile matematiksel ilişkiler kurması ile ilgilidir. Bu düşünce Leikin (2009)'in "Multiple Solution Tasks" yaklaşımında belirttiği, öğrencilerin karşılaşılan problemlerde farklı ve ilginç çözüm yolları ile matematiği

yeniden yapılandırma becerisinin matematiksel yaratıcılık olduğu düşüncesiyle örtüşmektedir. Bu düşünceler ışığında matematikleştirmeyi değerlendirmede öğrencinin sadece doğru cevabıyla veya basit bir problem oluşturmaya değil süreçteki gösterdiği stratejik esneklik ve yaratıcı düşünmenin ölçülmesi ve değerlendirilmesi gerektiğinden rubriğe bu kategori eklenmiştir.

Araştırmada çalışmaya katılmayan üç öğrenciye test uygulanmış ve testten elde edilen veriler hazırlanan rubriğe göre birbirinden bağımsız iki akademisyen ve iki öğretmen tarafından puanlanmıştır. İki akademisyen ve iki matematik öğretmenin bağımsız olarak rubrik ile yaptıkları değerlendirme puanları arasındaki güvenilirliğe, kodlayıcılar arası güvenilirlik “Görüş birliği / (Görüş birliği+ Görüş ayrılığı) X 100” formülü kullanılarak bakılmıştır (Miles ve Huberman 1994). Bu formüle göre puanlayıcılar arasındaki güvenilirlik %91 çıkmıştır. Rubrikte tespit edilen gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra analiz için son halini almıştır.

Verilerin matematikleştirme bakımın incelenmesi için yapılan rubrikte gerçekçi bağlam, matematiksel işlemler, temsiller, muhakeme-ifade etme ve esneklik-yaratıcılık kategorileri dört derece üzerinden değerlendirilecektir. Matematikleştirmeyi değerlendirme rubriğine göre her kategori mükemmel, iyi, orta ve zayıf düzey olarak düzenlenmiştir. Hazırlanan matematikleştirmeyi değerlendirme rubriği Çizelge 3.4’te verilmiştir.

Çizelge 3.4 Matematikleştirmeyi Değerlendirme Rubriği

Temalar	Mükemmel	İyi	Orta	Zayıf
Gerçekçi bağlam	Tamamen gerçekçi bağlamlar	Oldukça gerçekçi bağlamlar	Kısmen gerçekçi bağlamlar	Uygun olmayan gerçekçi bağlamlar
Matematiksel işlemler	En uygun matematiksel işlemleri seçer	Yeterli matematiksel işlemleri seçer	Kısmen doğru olan matematiksel işlemleri seçer	Uygun olmayan matematiksel işlemleri seçer
Temsiller	Problem farklı temsillerle (grafik-tablo-şema) çözülebilecek biçimde kurgulanmıştır	Problem tek bir temsil üzerinden çözülebilir ama başka temsillere uyarlanabilir	Problem tek bir temsil kullanımı gerektirir	Problem yalnızca aritmetik işlemlerle çözülür
Muhakeme-İfade etme	İfadeleri ve akıl yürütmeleri tamamen doğrudur	İfadeleri ve akıl yürütmelerinde bazı küçük hatalar mevcuttur	İfadeler ve akıl yürütmeler büyük hatalar barındırmaktadır	İfadelerin ve akıl yürütmelerin tamamı yanlıştır.
Esneklik-Yaratıcılık	Birden fazla geçerli çözüme ulaşır	En az bir geçerli çözüm yolu içerir	Sadece tek çözüm yolu vardır	Problemde geçerli bir çözüm yolu yoktur

Çalışmada öğrencilerin kurdukları problemler karşısında aldıkları puanlamalar bulgular kısmında değinilecektir.

4. BULGULAR

Bu bölümde, yapılan çalışmaya katılan öğrencilerin rasyonel sayılar konusunda hazırlanan problem kurma testinden elde edilen verilere yer verilecektir. Elde edilen veriler araştırmanın alt problemlerine uygun olacak şekilde üç problem kurma türü olan serbest, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış problem kurma durumları için belirlenen problemlerin sınıflandırılması ve bu problemlerin matematikleştirmeye ait bulguları tablolaştırılarak gerekli alıntılar ile sunulmuştur.

4.1 Serbest Problem Kurma Durumuna Ait Bulgular

4.1.1 Problem 1' e Ait Bulgular

Yapılan çalışmanın 1. sorusu olan serbest problem kurma durumunda öğrencilerin oluşturdukları problemlerin problem kurma şemasına ait bulguları ve bu bulgulara ait öğrencilerden alıntılar yapıldıktan sonra matematikleştirmeye ait bulgular ve alıntılar verilmiştir.

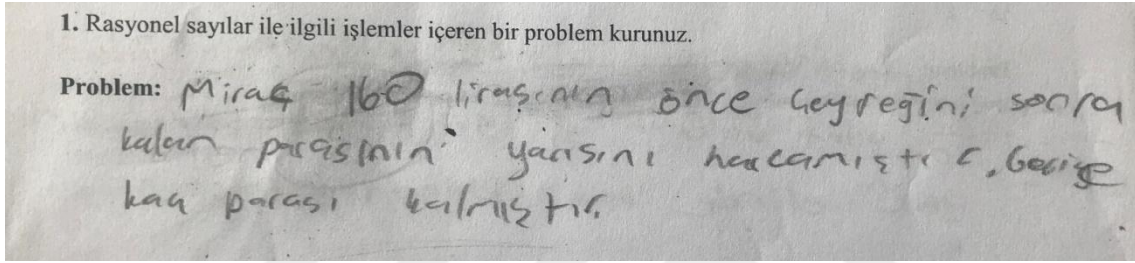
Araştırmada PKT ilk soru olarak rasyonel sayılar ile ilgili işlem içeren bir problem kurmaları istenmiş ve öğrencilerin oluşturdukları problemlere ait problemlerin sınıflandırılmasına ait bulgular Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1 Problem 1'in Sınıflandırılmasına Ait Bulgular

			f	%
Serbest problem kurma(problem 1)	Matematiksel olmayan problemler		5	%10
	Matematiksel problemler	Çözülebilir problemler	36	%72
		Çözümeyen problemler	6	%12
	Problem olmayan durumlar-boş		3	%6

Serbest problem kurma durumundaki soruda 3 öğrenci soruyu boş bırakırken 5 öğrenci matematiksel olmayan alıştırma türünde problem kurmuşlardır. Araştırmaya katılan öğrencilerin 42'si ise matematiksel bir problem kurmuşlardır. Öğrencilerin kurdukları 42 matematiksel problemlerin 36'sı çözülebilir bir problemken 6 öğrenci çözülemeyen bir problem kurmuştur.

Şekil 4.1'de Ö29 kodlu öğrencinin serbest problem kurma durumundaki birinci soruya ait matematiksel problem olarak çözülebilir problemler kategorisinde yer alan problemi verilmiştir.



Şekil 4.1 Çözülebilir problem olarak değerlendirilen Ö29 kodlu öğrencinin problemi

Şekil 4.1'de Ö29 kodlu öğrenci serbest problem kurma durumundaki birinci soruya rasyonel sayılar konusuna uygun, problem içerisinde verdikleri bilgiler ile çözülebilecek bir problem oluşturduğu için çözülebilir problem olarak değerlendirmeye alınmıştır. Ö29 kodlu öğrencinin oluşturduğu problemde, yazdığı kişiye ait para miktarının çeyreğini eksilterek kalan para miktarının yarısını eksiltmesi sonucunda oluşturulan problemin cevabı bulunacağından bu problemi çözülebilir matematiksel problem olarak değerlendirmeye alınmıştır.

Şekil 4.2' de Ö8 kodlu öğrencinin serbest problem kurma durumundaki birinci soruya ait matematiksel olmayan problem kategorisinde değerlendirilmeye alınan problemi verilmiştir.

1. Rasyonel sayılar ile ilgili işlemler içeren bir problem kurunuz.

Problem:

$$\frac{3}{7} \times \frac{8}{14} =$$

Şekil 4.2 Matematiksel olmayan problem olarak değerlendirilen Ö8 kodlu öğrencinin problemi

Şekil 4.2’ de Ö8 kodlu öğrenci serbest problem kurma durumuna, problem yazmak yerine alıştırma olacak şekilde basit bir işlem olan iki rasyonel sayının çarpımı olarak soru yazmıştır. Bundan dolayı Ö8 kodlu öğrencinin yazdığı soruyu matematiksel olmayan problem olarak değerlendirilmeye alınmıştır.

Bundan sonraki süreçte matematiksel problem özelliği taşıyan çözülebilir problemlerin matematikleştirme durumlarına ait bulgulara yer verilmiştir.

Öğrencilerin, serbest problem kurma durumunda kurdukları problemlerden çözülebilir matematiksel problem olarak değerlendirilen 36 öğrencinin problemleri matematikleştirmeyi değerlendirmesi sonucu ulaşılan Çizelge 4.2’ de verilmiştir.

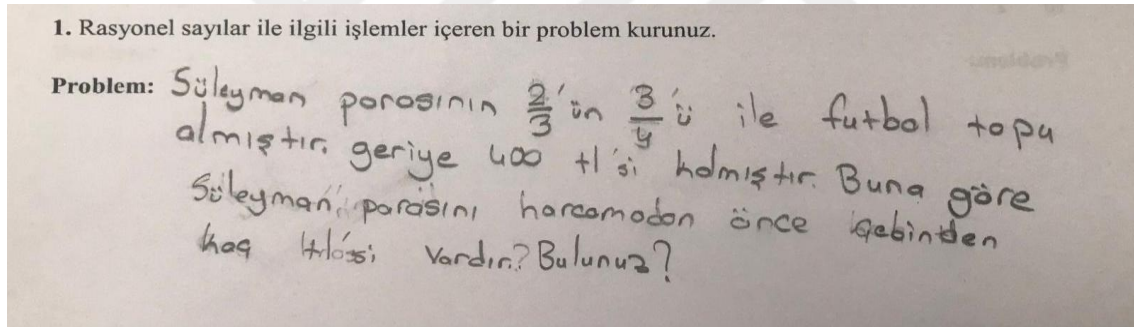
Çizelge 4.2 Problem 1’e Ait Matematikleştirme Bulguları

Temalar	Kriterler							
	Mükemmel(4)		İyi(3)		Orta(2)		Zayıf(1)	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Gerçekçi bağlam	12	%33,3	13	%36,1	6	%16,6	5	%13,8
Matematiksel işlemler	10	%27,7	17	%47,2	6	%16,6	3	%8,3
Temsiller	4	%11,1	10	%27,7	15	%41,6	7	%19,4
Muhakeme- ifade etme	10	%27,7	14	%38,8	10	%27,7	2	%5,5
Esneklik-Yaratıcılık	4	%11,1	8	%22,2	18	%50	6	%16,6

Öğrencilerin kurdukları problemlerdeki matematikleştirme durumları beş kategoriye göre incelenmiş ve oluşturdukları problemler gerçekçi bağlam kategorisi bakımından

çoğunluk olarak %36,1'lik kısmı “iyi” olarak değerlendirilmiştir. Oluşturulan problemlerin matematiksel işlemler kategorisine göre açık ara %47,2'lik kısmı “iyi” olarak değerlendirilmiştir. Problemler temsiller kategorisine göre incelendiğinde büyük bir kısmı %41,6'lık kısmı düşük düzey olan “orta” olarak değerlendirmeye alınmıştır. Öğrencilerin kurdukları problemlerdeki muhakeme-ifade etme kategorisine göre problemlerin %38,8'i “iyi” olarak değerlendirmeye alınmıştır. Esneklik ve yaratıcılık kategorisine göre öğrencilerin kurduğu problemler değerlendirildiğinde problemlerin yarısı %50'lik kısmı düşük düzeyde başarı gösterdiğinden “orta” olarak değerlendirilmiştir.

Şekil 4.3' te öğrencilerin kurdukları problemlerin matematikleştirmeye göre değerlendirilmesi sonucunda ortalamanın üstünde bir beceriye sahip olan Ö27 kodlu öğrencinin problemi verilmiştir.



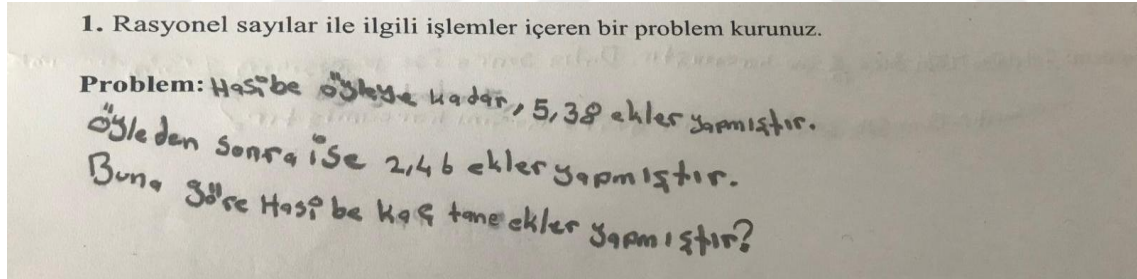
Şekil 4.3 Matematikleştirmeyi değerlendirme kategorilerinden genel olarak “mükemmel ve iyi” derece ile değerlendirilen Ö27 kodlu öğrencinin problemi

Ö27 kodlu öğrenci oluşturduğu problemde gerçek hayat bağlamlarıyla konuyu mükemmel şekilde ilişkilendirdiği görülmektedir. Yani oluşturulan problemde rasyonel sayılarla ilgili kendi hayatlarında karşılaşılabileceği yapay olmayan futbol topu alma ile ilgili bir bağlam olması sebebiyle mükemmel derecede gerçekçi bağlam kurmuştur. Öğrencinin kurduğu problem matematiksel işlemler kategorisine göre de mükemmel derecesi ile değerlendirmeye alınmıştır. Çünkü gerek seçtiği rasyonel sayılar ve bu sayılar ile yapılan işlemlerin doğru bir çözüme ulaşması, başka bir ifadeyle çözümlerin günlük hayatta karşılarına çıkabilecek sayılar ile ifade edilmesi ve bağlamla da birebir örtüşmesi sebebiyle matematiksel işlemler kategorisinde mükemmel derecesi ile değerlendirmeye karar verilmiştir.

Ö27 kodlu öğrencinin kurduğu problem tek bir temsile yöneltmesine rağmen farklı temsil biçimlerine de uyarlanabileceği için temsil kategorisinde iyi derecesi ile değerlendirilmiştir.

Öğrencinin kurduğu problem muhakeme ve ifade etme kategorisine göre mükemmel derece ile değerlendirmeye alınmıştır. Çünkü öğrencinin kurduğu problemde istenenler ve verilenler açık bir dil ile belirlenmesi ve tutarlı olması sebebiyle mükemmel olarak değerlendirilmiştir.

Ö27 kodlu öğrencinin oluşturduğu problem esneklik ve yaratıcılık kategorisine göre iyi derecesi olarak değerlendirilmeye alınmıştır. Çünkü Ö27 kodlu öğrenci kurduğu problem birden fazla çözüme yönlendirmemektir. Bir çözüme yönlendirdiği görülmektedir. Bunun yanında bu çözüm bir başka çözüm yoluna uyarlanabilmektedir. Şekil 4.4’ te ise öğrenci oluşturduğu problemde matematikleştirmeyi değerlendirme rubriğine göre bazı kategorilerden ortalamanın üstünde beceri sergilemesine karşın birkaçında eksik ve yetersiz kalmıştır.



Şekil 4.4 Matematikleştirmeyi değerlendirme kategorilerinden genel olarak “orta ve zayıf” olarak değerlendirilen Ö38 kodlu öğrencinin problemi

Ö38 kodlu öğrenci oluşturduğu problemde günlük yaşam alanlarında yer alan bir durumu mükemmel derecede ilişkilendirdiği görülmektedir. Öğrenci gerçek hayat alanında yiyecek olarak tükettiği ekler tatlısı ile bir bağlam oluşturmaya çalışmış bu yüzden gerçekçi bağlam kategorisinde mükemmel derece olarak değerlendirilmiştir.

Ö38 kodlu öğrenci matematiksel işlemler kategorisinde zayıf derece olarak değerlendirmeye alınmıştır. Öğrenci somut olan tane ile belirtilecek olan ekler tatlısını gerek kullandığı rasyonel sayıların ondalık gösterimleri ile yapılacak işlemlerin mantığa

ters düşmesi gerekse de yapılacak işlemler sonucu yine kullanılan bağlam ile örtüşmemesi üzerine oluşturulan problem matematiksel işlemler kategorisinde zayıf olarak değerlendirilmiştir.

Ö38 kodlu öğrencinin oluşturmuş olduğu problem temsiller kategorisinden orta olarak değerlendirmeye alınmıştır. Burada öğrencinin oluşturmuş olduğu problemin çözümünde tek bir temsil kullanımı olacağından temsiller kategorisinden orta derece ile değerlendirilmiştir.

Muhakeme ve ifade etme kategorisinde öğrencinin oluşturmuş olduğu problem zayıf olarak değerlendirmeye alınmıştır. Ö38 kodlu öğrenci problemi oluştururken yazımda, imlada ve akıl yürütmelerinde hataların ve yanlışların olması oluşturulan problemin muhakeme ve ifade etme kategorisinden zayıf derece olarak değerlendirilmiştir.

Ö38 kodlu öğrencinin oluşturmuş olduğu problem esneklik ve yaratıcılık kategorisinden ise orta derece ile değerlendirmeye alınmıştır. Oluşturulmuş olan problemin sadece tek bir çözümün olması yani öğrencinin vermiş olduğu ondalık gösterim ile belirtilen rasyonel sayıları toplama işlemi yamaktan başka herhangi bir yolun olmayışı esneklik ve yaratıcılık kategorisinden orta derece olarak değerlendirilmiştir.

4.2 Yarı Yapılandırılmış Problemlere Ait Bulgular

Öğrencilerden rasyonel sayılar konusunda yedi adet yarı yapılandırılmış durumda olan problem kurları istenmiştir. Bu bölümde yarı yapılandırılmış problem kurma durumunda oluşturdukları problemlerin sınıflamasına ve matematikleştirmeye ait bulgular ve gerekli alıntılar sunulmuştur.

4.2.1 Problem 2'ye Ait Bulgular

Yapılan çalışmanın 2. sorusu olan yarı yapılandırılmış problem kurma durumunda öğrencilerin oluşturdukları problemlerin problem kurma şemasına ait bulguları ve bu

bulgulara ait öğrencilerden alıntılar yapıldıktan sonra matematikleştirmeye ait bulgular ve alıntılar verilmiştir.

Araştırmada PKT’ de ikinci soru olarak rasyonel sayılar ile ilgili şekil ve sayıya uygun bir problem kurmaları istenmiş ve öğrencilerin oluşturdukları problemlerde problemlerin sınıflandırılmasına ait bulgular Çizelge 4.3’ te verilmiştir.

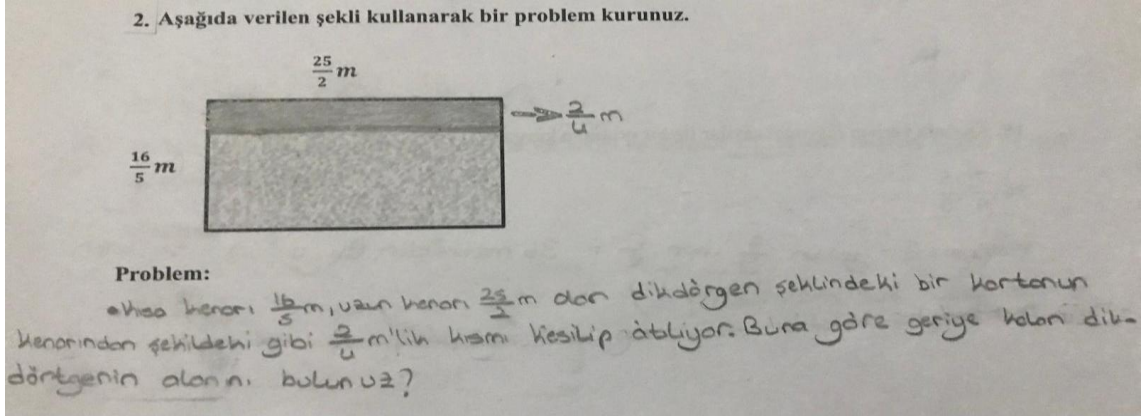
Çizelge 4.3 Problem 2’nin Sınıflandırılmasına Ait Bulgular

			f	%
Yarı yapılandırılmış problem(problem 2)	Matematiksel olmayan problemler		3	%6
	Matematiksel problemler	Çözülebilir problemler	40	%80
		Çözülemez problemler	5	%10
	Problem olmayan durumlar-Boş		2	%4

Öğrenciler yarı yapılandırılmış problem kurma durumunda olan 2. soruya 2 öğrenci soruyu boş bırakırken 3 öğrenci matematiksel olmayan alıştırm türünde problem kurmuşlardır. Araştırmaya katılan öğrencilerin 45’i ise matematiksel bir problem kurmuşlardır. Öğrencilerin kurdukları 45 matematiksel problemlerin 40’ı çözülebilir bir problemken 5 öğrenci çözülemeyen bir problem kurmuştur.

Öğrencilerin 3’ü yarı yapılandırılmış problem durumu için basit düzeyde kenarların toplamı olarak ifade etmeleri ve verilen şekil ile yakından alakalı olmayan bir ifade yazılması oluşturulan problemin matematiksel olmayan problem olarak değerlendirilmiştir. Araştırmaya katılan öğrencilerden ikisi de hiç problem oluşturmadığı için boş olarak değerlendirmeye alınmıştır.

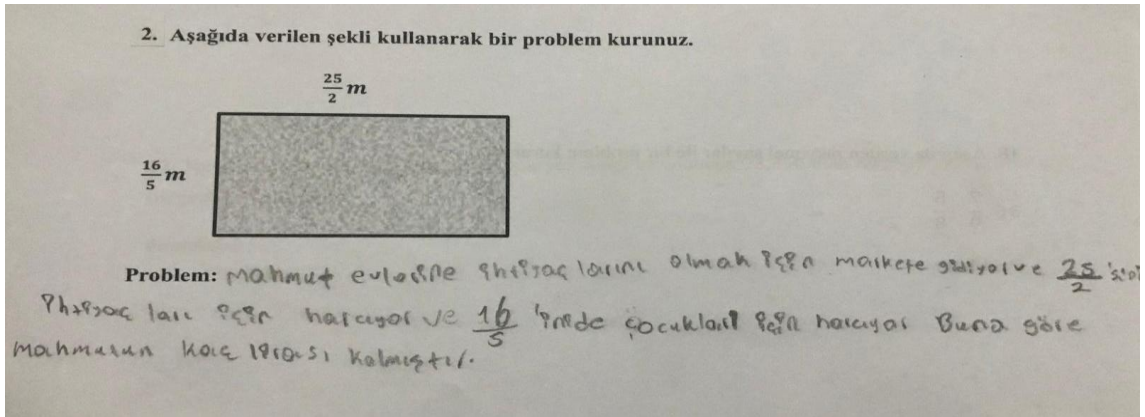
Şekil 4.5’te ise Ö11 kodlu öğrenciye ait matematiksel problem olarak değerlendirilen örnek verilmiştir.



Şekil 4.5 Çözülebilir problem olarak değerlendirilen Ö11 kodlu öğrencinin problemi

Ö11 kodlu öğrenci yarı yapılandırılmış problem kurma durumundaki bu soruda, verilen şekil ve sayıları anlamına uygun bir şekilde kullandığı görülmektedir. Öğrenci verilen sayıyı ve şekli bir karton olarak düşündüğü ve verilen sayılarla şekli alan kavramıyla bağlam kurduğu sebebiyle öğrencini problemi çözülebilen matematiksel problem olarak değerlendirmeye alınmıştır.

Şekil 4.6'da Ö45 kodlu öğrencinin yarı yapılandırılmış problem kurma durumundaki birinci soruya ait matematiksel olmayan problem kategorisinde değerlendirilmeye alınan sorusu verilmiştir.



Şekil 4.6 Matematiksel olmayan problem olarak değerlendirilen Ö45 kodlu öğrencinin problemi

Ö45 kodlu öğrenci verilen dikdörtgen ile alakalı olmayan ve herhangi bir anlam taşımayan mantıksal olarak da uygun olmayan bir ifade soru olarak yazması sebebiyle öğrencinin problemi matematiksel olmayan problem olarak değerlendirmeye alınmıştır.

Bundan sonraki süreçte matematiksel problem özelliği taşıyan çözülebilir problemlerin matematikleştirme durumlarına ait bulgularına ve öğrencilerin oluşturduğu problemlerden örnek alıntılara yer verilmiştir.

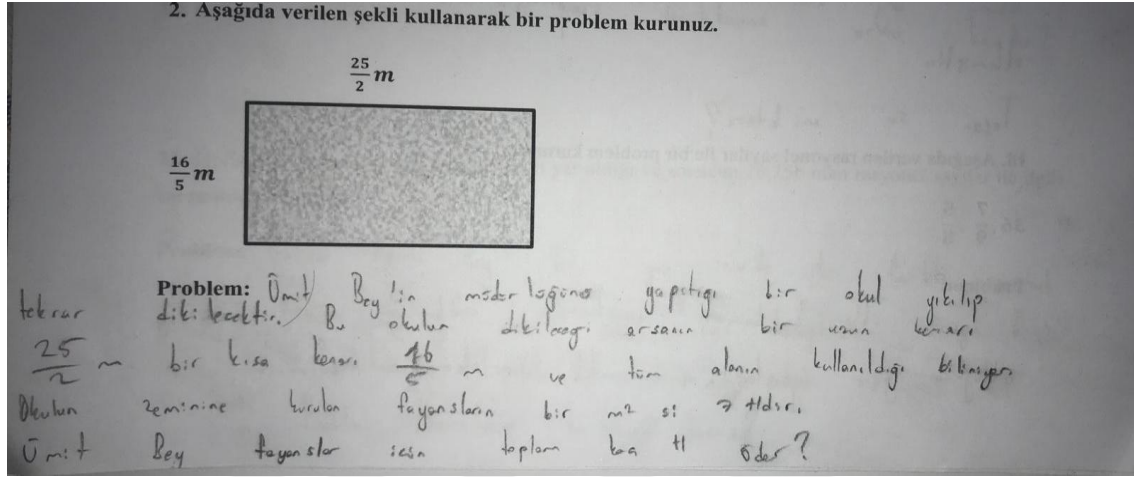
Öğrencilerin, yarı yapılandırılmış problem kurma durumunda kurdukları problemlerden çözülebilir matematiksel problem olarak değerlendirilen 40 öğrencinin problemleri matematikleştirmeyi değerlendirme rubriğin de oluşturulan kategorilerden hangi dereceye sahip olduğunu gösteren bulgular Çizelge 4.4’ te verilmiştir.

Çizelge 4.4 Problem 2’ye Ait Matematikleştirme Bulguları

Temalar	Kriterler							
	Mükemmel(4)		İyi(3)		Orta(2)		Zayıf(1)	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Gerçekçi bağlam	10	%25	15	%37,5	9	%23,5	6	%15
Matematiksel işlemler	12	%30	14	%35	10	%25	4	%10
Temsiller	8	%20	12	%30	14	%35	6	%15
Muhakeme-İfade etme	12	%30	15	%37,5	11	%27,5	2	%5
Esneklik-Yaratıcılık	6	%15	12	%30	18	%45	4	%10

Öğrencilerin kurdukları problemlerdeki matematikleştirme durumları beş kategoriye göre incelenmiş ve oluşturdukları problemler gerçekçi bağlam kategorisi bakımından çoğunluk olarak %37,5’lik kısmı “iyi” olarak değerlendirilmiştir. Oluşturulan problemlerin matematiksel işlemler kategorisine göre açık ara %35’lik kısmı “iyi” olarak değerlendirilmiştir. Problemler temsiller kategorisine göre incelendiğinde büyük bir kısmı %35’lik kısmı düşük düzey olan “orta” olarak değerlendirmeye alınmıştır. Öğrencilerin kurdukları problemlerdeki muhakeme-ifade etme kategorisine göre problemlerin %37,5’lik kısmı “iyi” olarak değerlendirmeye alınmıştır. Esneklik ve yaratıcılık kategorisine göre öğrencilerin kurduğu problemler değerlendirildiğinde problemlerin çoğunluğu %45’lik kısmı düşük düzeyde başarı gösterdiğinden “orta” olarak değerlendirilmiştir.

Şekil 4.7’ de yarı yapılandırılmış problem kurma durumunda öğrencilerin kurdukları problemlerin matematikleştirmeye göre değerlendirilmesi sonucunda kategorilerin birçoğundan yüksek başarı elde eden Ö5 kodlu öğrencinin oluşturmuş olduğu problem verilmiştir.



Şekil 4. 7 Matematikleştirmeyi değerlendirme kategorilerinden genel olarak “mükemmel ve iyi” derece ile değerlendirilen Ö5 kodlu öğrencinin problemi

Şekil 4.7’ de gösterilen Ö5 kodlu öğrencinin oluşturmuş olduğu problemde verilen bilgiyi gerçek yaşam alanları ile mükemmel şekilde ilişkilendirme yaptığı görülmektedir. Öğrenci verilen bilgi olan kısa ve uzun kenarı verilen dikdörtgeni yaşam alanında var olan okul ile bağlam oluşturması ve oluşturduğu problemin kurgusunda fayans ve parayı katması sebeplerinden dolayı matematikleştirmeyi değerlendirmede gerçekçi bağlamlar kategorisinden mükemmel derece ile değerlendirilmiştir.

Ö5 kodlu öğrencinin oluşturduğu problemde matematiksel işlemler kategorisinden mükemmel derece ile değerlendirmeye alınmıştır. Öğrenci oluşturduğu problemde verilen bilgileri kurgusunu yaparken şekli okul alanı olarak düşündüğü, bunun alanını hesaplamaya yönlendirmesi, alanını hesaplatırıp m^2 hesabıyla para olarak hesaplatırması düşünceleri ile oluşturduğu problemde uygun matematiksel işlemleri seçtiği sebebiyle mükemmel derece değerlendirilmiştir.

Öğrencinin oluşturmuş olduğu problemde tek bir temsile yönelik bir problem olsa da farklı temsil biçimleriyle uyarlanabilmesine olanak tanınması sebebiyle temsiller kategorisinden iyi derece olarak karar verilmiştir.

Ö5 kodlu öğrencinin oluşturmuş olduğu problemde muhakeme ve ifade etme kategorisinden mükemmel derecesi ile değerlendirilmeye alınmıştır. Öğrenci oluşturduğu problemde verilen bilgiyle istenileni açık bir şekilde ortaya koyduğu ve problemin çözümü için net bilgiler vermesi sebebiyle muhakeme ve ifade etme kategorisinden mükemmel derece almasına karar verilmiştir.

Matematikleştirmeyi değerlendirmede esneklik ve yaratıcılık kategorilerinde Ö5'in oluşturmuş olduğu problem tek çözümlü problem olması sebebiyle bu kategoriden iyi olarak değerlendirilmeye alınmıştır. Ö5 burada, okulun alanını kaç m² olduğunu bulacak ve bulduğu alanı para miktarıyla çarpılması şeklide yorumlasa da çözüm için okulun 1 metrekarelik alanlara bölünerek başka bir model ile de cevabın bulunabileceği düşüncesiyle esneklik ve yaratıcılık kategorisinden iyi derece ile değerlendirilmiştir.

4.2.2 Problem 3'e ait bulgular

Yapılan çalışmanın 3. sorusu olan yarı yapılandırılmış problem kurma durumunda öğrencilerin oluşturdukları problemlerin problem kurma sınıflamasına ait bulguları ve bu bulgulara ait öğrencilerden alıntılar yapıldıktan sonra matematikleştirmeye ait bulgular ve alıntılar verilmiştir.

Araştırmada PKT' de üçüncü soru olarak rasyonel sayılar ile ilgili şekil ve sayıya uygun bir problem kurmaları istenmiş ve öğrencilerin oluşturdukları problemlere ait problemlerin sınıflandırılmasına ait bulgular Çizelge 4.5' te verilmiştir.

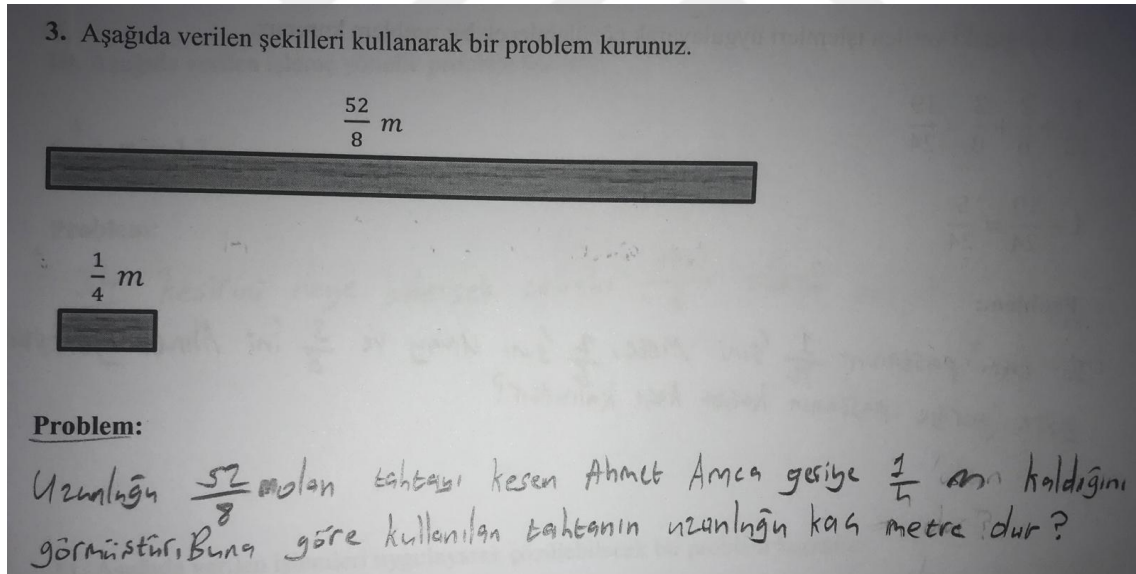
Çizelge 4.5 Problem 3'ün Sınıflandırılmasına Ait Bulgular

		f	%
Yarı yapılandırılmış problem(problem 3)	Matematiksel olmayan problemler	5	%10
	Matematiksel Çözülebilir	38	%76

problemler	problemler		
	Çözülemez problemler	6	12
Problem olmayan durumlar-Boş		1	%2

Problem 3'te öğrencilerin kurmuş oldukları problemlerin sınıflandırılmasında 1 öğrenci soruyu tamamen boş bırakmış, 5 öğrenci ise matematiksel olmayacak şekilde konuyla alakası olmayan bir soru yazmıştır. Öğrencilerden 44'ü ise matematiksel bir problem kurarken bunların 38 çözülebilir bir problem kurmasına karşın 6 öğrencinin kurduğu problem herhangi bir şekilde çözüme ulaşamayacağı için çözülemez problem olarak değerlendirmeye alınmıştır.

Şekil 4.8'de çözülebilir problem olarak değerlendirmeye alınan Ö28 kodlu öğrencinin oluşturmuş olduğu problemi verilmiştir.



Şekil 4.8 Çözülebilir problem olarak değerlendirilen Ö28 kodlu öğrencinin problemi

Şekil 4.8'de Ö28 kodlu öğrenci oluşturduğu problemde rasyonel sayılarda çıkarma işlemine yönelik oluşturmuş bir problemidir. Burada öğrenci bir marangozun elinde olan tahta bloğun bir miktar kullanılması sonunda kalan parça küçük parça olarak belirtmesi ve problemde istenilenin büyük parçadan küçük parçanın çıkarılması şeklinde doğru

cevabın bulunacağından problem çözülebilir matematiksel bir problem olarak değerlendirilmeye alınmıştır.

Bundan sonraki süreçte, araştırmadaki öğrencilerin matematikleştirme düzeylerini değerlendirmek için 38 öğrencinin kurmuş oldukları çözülebilir problemler ile devam edilmiştir.

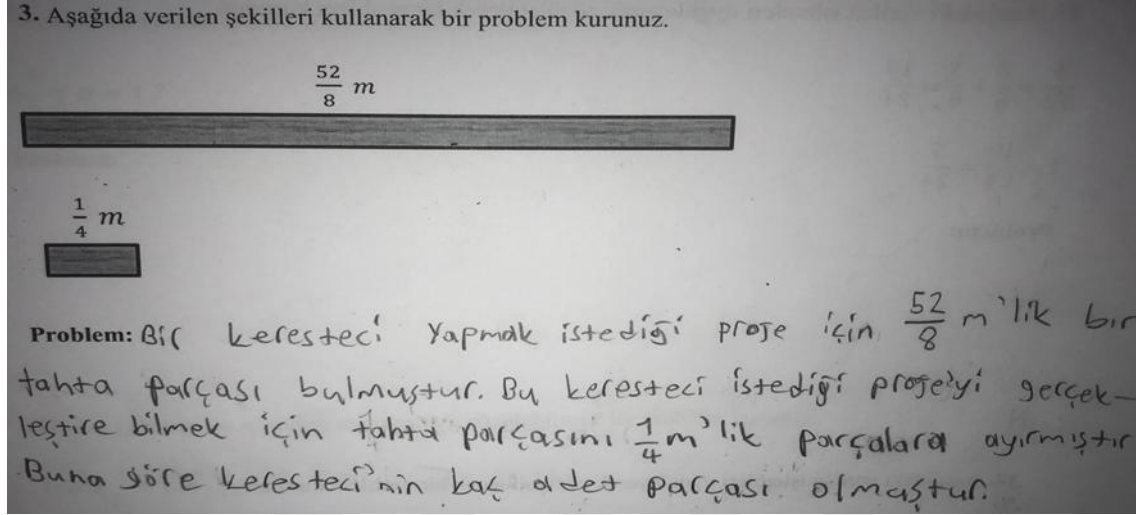
Yapılan araştırmada öğrencilerin ait problem 3'te kurdukları problemlerden matematiksel olarak çözülebilen problemlerinde matematikleştirmeyi değerlendirilmesi sonucunda elde edilen bulgulara çizelge 4.6' da verilmiştir.

Çizelge 4.6 Problem 3'e Ait Matematikleştirme Bulguları

Temalar	Kriterler							
	Mükemmel(4)		İyi(3)		Orta(2)		Zayıf(1)	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Gerçekçi bağlam	9	%23,7	12	%31,6	11	%28,9	6	%15,8
Matematiksel işlemler	10	%26,3	14	%36,8	9	%23,7	5	%13,2
Temsiller	7	%18,4	11	%28,9	14	%36,8	6	%15,8
Muhakeme-İfade etme	10	%26,3	14	%36,8	10	%26,3	4	%10,5
Esneklik-Yaratıcılık	6	%15,8	11	%28,9	17	%44,7	4	%10,5

Öğrencilerin kurdukları problemlerdeki matematikleştirme durumları beş kategoriye göre incelenmiş ve oluşturdukları problemler gerçekçi bağlam kategorisi bakımından çoğunluk olarak %31,6'lık kısmı “iyi” derece olarak değerlendirilmiştir. Oluşturulan problemlerin matematiksel işlemler kategorisine göre çoğunluğu %36,8'lik kısmı “iyi” derece olarak değerlendirilmiştir. Problemler temsiller kategorisine göre incelendiğinde çoğunluk olarak %36,8'lik oran ile “orta” derece olarak değerlendirmeye alınmıştır. Öğrencilerin kurdukları problemlerdeki muhakeme-ifade etme kategorisine göre problemlerin %36,8'i “iyi” olarak değerlendirmeye alınmıştır. Esneklik ve yaratıcılık temasında göre öğrencilerin kurduğu problemler değerlendirildiğinde problemlerin büyük kısmı %44,7 oran ile “orta” derece olarak değerlendirilmiştir.

Şekil 4.9’ da yarı yapılandırılmış problem kurma durumunda öğrencilerin kurdukları problemlerin matematikleştirmeye göre değerlendirilmesi sonucunda kategorilerin birçoğundan yüksek başarı elde eden Ö22 kodlu öğrencinin oluşturmuş olduğu problem verilmiştir.



Şekil 4.9 Matematikleştirmeyi değerlendirme kategorilerinden genel olarak “mükemmel ve iyi” derece ile değerlendirilen Ö22 kodlu öğrencinin problemi

Testin 3. sorusunda Ö22 kodlu öğrencinin oluşturmuş olduğu problemde verilen şekilleri gerçek hayat bağamlarıyla mükemmel şekilde ilişkilendirme yaptığı görülmektedir. Öğrenci burada rasyonel sayılar ile ilgili günlük hayatında karşılaşılabileceği marangozun kereste kesimi ile bağlam oluşturduğu için gerçekçi bağlam kategorisinde mükemmel derece olarak değerlendirme kararı alınmıştır.

Ö22 kodlu öğrenci kurdukları problemde matematiksel işlemler kategorisine göre mükemmel derece olarak değerlendirilmiştir. Öğrenci buradaki büyük kerestenin uzunluğunun küçük kerestenin uzunluğuna bölünmesiyle elde edilen sayı gerçek yaşam ile örtüştüğünden ve işlemlerin doğru bir çözümün oluşmasından dolayı matematiksel işlemler kategorisinden mükemmel derece ile değerlendirmeye alınmıştır.

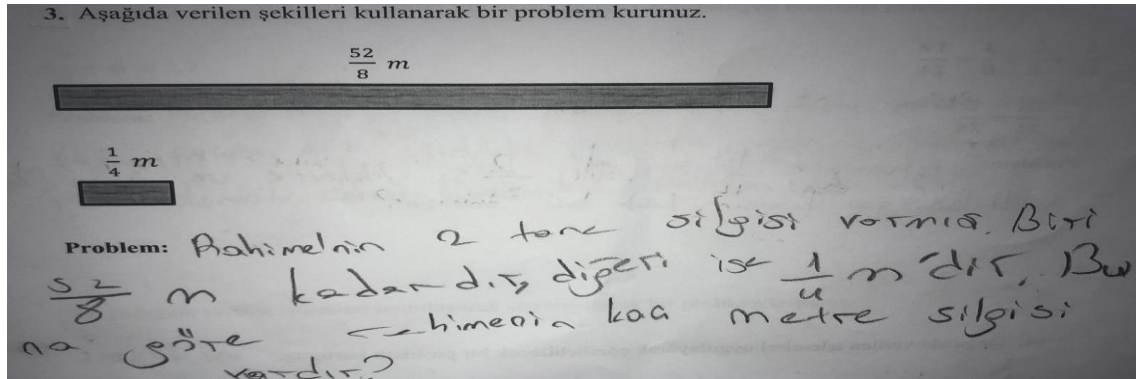
Temsiller kategorisine göre öğrencinin oluşturmuş olduğu problem iyi derece olarak değerlendirmeye alınmıştır. Ö22 kodlu öğrenci kurduğu problemde tek bir temsile yönelmiş gibi olsa da farklı temsiller ile uyarlanarak çözülebilecek bir problem

oluşturduğundan öğrencinin problem temsiller kategorisinden iyi derece olarak değerlendirme kararı alınmıştır.

Ö22 kodlu öğrenci oluşturduğu problemin muhakeme ve ifade etme kategorisinden mükemmel derece ile değerlendirmeye alınmıştır. Öğrenci problemini açık bir dil ile ifade etmesi, kurgusunda akıl yürütmesinin tamamen doğru olması ve istenileni net bir şekilde ortaya koyma sebebiyle muhakeme ve ifade etme kategorisinden mükemmel derece olarak değerlendirme kararı alınmıştır.

Esneklik ve yaratıcılık kategorisine göre Ö22 kodlu öğrencinin oluşturduğu problem iyi derece olarak değerlendirmeye alınmıştır. Öğrenci burada büyük parçanın uzunluğunun küçük parçanın uzunluğuna bölünmesiyle elde edilen sonuca aynı zamanda büyük parçanın sadeleştirme işlemleri yapılarak zihnen sonuca ulaşabileceği gibi büyük parçadan kaç tane küçük parça çıkarılmasını hesap edilerek bulunabilecek bir problem oluşturduğundan bu kategoriden iyi derece olarak değerlendirme kararı alınmıştır.

Şekil 4.10'da kategorilerden “geçer” ve “iyileştirilmeli” olarak değerlendirilen Ö39 kodlu öğrencinin kurmuş olduğu problem verilmiştir.



Şekil 4.10 Matematikleştirmeyi değerlendirme kategorilerinden genel olarak “orta ve zayıf” olarak değerlendirilen Ö39 kodlu öğrencinin problemi

Ö39 kodlu öğrenci problemi oluştururken gerçekçi bağlam kategorisine göre orta derece olarak değerlendirme kararı alınmıştır. Öğrenci verilen şekilleri gerçek yaşamdan silgi ile bağlam oluştursa da verdiği rasyonel sayıların gerçek yaşam ile uyuşmaması sebebiyle gerçekçi bağlam kategorisinden orta derece olarak değerlendirilmiştir.

Matematiksel işlemler kategorisine göre öğrencinin oluşturmuş olduğu problem iyi derece ile değerlendirmeye alınmıştır. Çünkü bilgi bağlamının tamamını istediği ve uzunlukları verdiği için çözüme ulaşılacağından iyi derece olarak değerlendirmiştir.

Temsiller kategorisine göre öğrencinin oluşturmuş olduğu problem aritmetik işlem olarak çözüleceğinden dolayı zayıf derece ile değerlendirme kararı alınmıştır. Çünkü öğrencinin probleminde yazdığı rasyonel sayılarda sadece toplama işleminin yapılarak çözülmesi ve bunu herhangi bir temsil ile bağ kurulamaması yüzünden temsiller kategorisine göre zayıf derece olarak değerlendirilmiştir.

Muhakeme ve ifade etme kategorisine göre öğrencinin oluşturmuş olduğu problem orta derece olarak değerlendirmeye kararı alınmıştır. Öğrencinin probleminde ifadelerin net ortada olmayışı ve gerekli akıl yürütmelerinde hataların olması nedeniyle orta derece olarak değerlendirme kararı alınmıştır.

Ö39 kodlu öğrencinin oluşturmuş olduğu problem esneklik ve yaratıcılık kategorisine göre orta derece olarak değerlendirme kararı alınmıştır. Öğrencinin oluşturduğu problem tek çözüm yoluyla çözülebilecek olması sebebiyle problemin esneklik ve yaratıcılık kategorisinde orta derece ile değerlendirilmesine karar verilmiştir.

4.2.5 Problem 4'e Ait Bulgular

Araştırmada uygulanan PKT 4. sorusu olan yarı yapılandırılmış problem kurma durumunda öğrencilerin oluşturdukları problemlerin problem kurma sınıflamasına ait bulguları ve bu bulgulara ait öğrencilerden alıntılar yapıldıktan sonra matematikleştirmeye ait bulgular ve alıntılar verilmiştir.

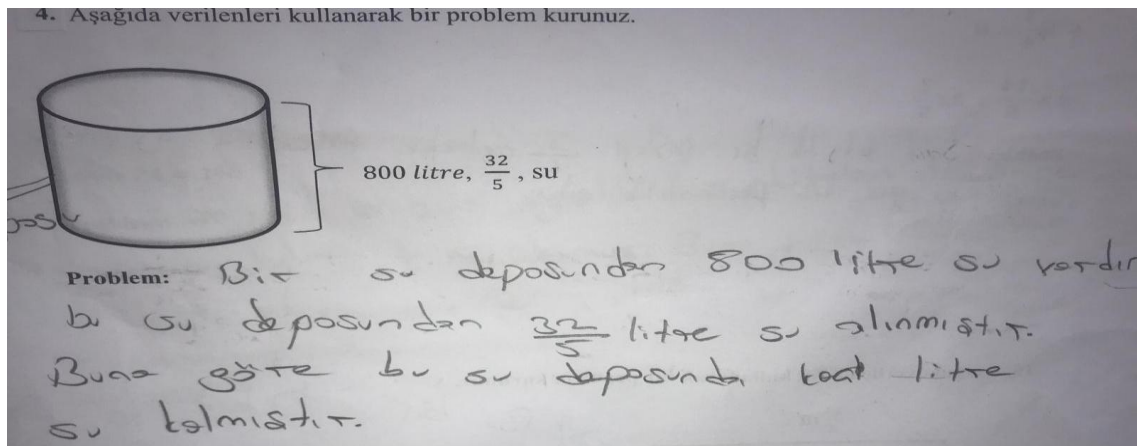
Araştırmada problem kurulması için verilen 4. soruda öğrencilerden verilen şekil ve sayı ile bir problem kurulması istenmiştir. Öğrencilerin oluşturdukları problemlerin sınıflandırılmasına ait bulgular çizelge 4.7' de verilmiştir.

Çizelge 4.7 Problem 4'ün Sınıflandırılmasına Ait Bulgular

			f	%
Yarı yapılandırılmış problem(problem 4)	Matematiksel olmayan problemler		5	%10
	Matematiksel problemler	Çözülebilir problemler	34	%68
		Çözülemez problemler	7	%14
	Problem olmayan durumlar-Boş		4	%8

Öğrencilerin kurmuş oldukları problemler incelendiğinde 4 öğrenci tamamen boş bırakarak hiçbir problem oluşturmamış, 5 öğrenci ise sözel bir ifade ve gelişigüzel kelimeleri yan yana yazdığı için matematiksel olmayan problem olarak değerlendirmeye alınmıştır. Araştırmaya katılan 41 öğrenci ise matematiksel bir problem oluşturmuştur. Matematiksel problemlerin 7 tanesi herhangi bir şekilde çözümü olmadığından çözülemez problemler olarak ve 34 öğrencide oluşturdukları problemlerin çözüme kavuşacağından çözülebilir problem olarak değerlendirilmiştir.

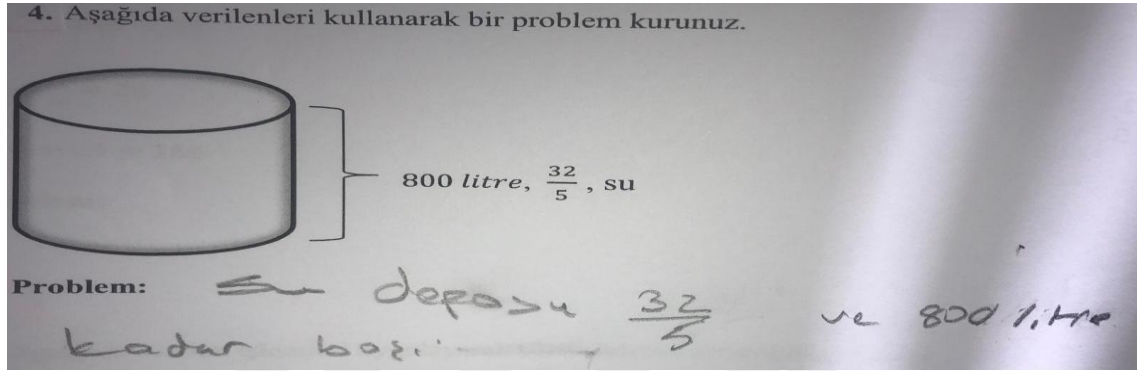
Şekil 4.11' de Ö3 kodlu öğrencinin oluşturmuş olduğu matematiksel problem olarak değerlendirilen ve problem herhangi bir şekilde çözümü olacağından çözülebilir problem olarak değerlendirilen örneği verilmiştir.



Şekil 4.11 Çözülebilir problem olarak değerlendirilen Ö3 kodlu öğrencinin problemi

Şekil 4.11’de Ö3 kodlu öğrenci verilen bilgilerin tamamını kullandığı ve problemin kurgusunda verilen sayıların çıkarılmasıyla çözümün olacağından çözülebilir problem olarak değerlendirilmiştir.

Şekil 4.12’ de problem 4 için Ö48 kodlu öğrencinin oluşturmuş olduğu matematiksel olmayan problem olarak değerlendirilen sorusu verilmiştir.



Şekil 4.12 Matematiksel olmayan problem olarak değerlendirilen Ö48 kodlu öğrencinin problemi

Şekil 4.12’de Ö48 kodlu öğrencinin kurduğu problemde soru kökü olmadığı ve ifadelerin gelişigüzel olarak yazdığı için oluşturulan problem matematiksel olmayan problem olarak değerlendirilmiştir.

Öğrencilerin oluşturmuş oldukları problemlerden 34 çözülebilir problemin matematikleştirme durumuna ait bulgulara ve alıntılara bundan sonraki kısımda yer verilmiştir.

Öğrencilerin testteki 4. soruya ait oluşturmuş oldukları problemlerden çözülebilir problemlerin matematikleştirmeye ait bulguları şekil 4.8’ de verilmiştir.

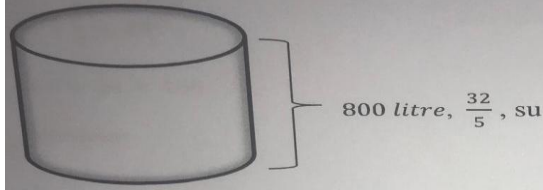
Çizelge 4.8 Problem 4’e Ait Matematikleştirme Bulguları

Temalar	Kriterler							
	Mükemmel(4)		İyi(3)		Orta(2)		Zayıf(1)	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Gerçekçi bağlam	8	%23,5	11	%32,4	9	%26,5	6	%17,6
Matematiksel işlemler	9	%26,5	9	26,5	11	%32,4	5	%14,6
Temsiller	8	%23,5	10	%29,4	12	%35,3	4	%11,7
Muhakeme-ifade etme	7	%20,6	12	%35,3	11	%32,4	4	%11,7
Esneklik-Yaratıcılık	6	%17,6	10	%29,4	13	%38,2	5	%14,6

Öğrencilerin kurdukları problemlerdeki matematikleştirme durumları beş kategoriye göre incelenmiş ve oluşturdukları problemler gerçekçi bağlam kategorisi bakımından çoğunluk olarak %32,4'lük kısmı “iyi” olarak değerlendirilmiştir. Oluşturulan problemlerin matematiksel işlemler kategorisine göre %32,4'lük kısmı “orta” olarak değerlendirilmiştir. Problemler temsiller kategorisine göre incelendiğinde birbirine yakın olsa da çoğunluk olarak %35,3'lük kısmı düşük düzey olan “orta” olarak değerlendirmeye alınmıştır. Öğrencilerin kurdukları problemlerdeki muhakeme-ifade etme kategorisi bakımından %35,3'lük kısmı “iyi” olarak değerlendirmeye alınmıştır. Aynı şekilde esneklik ve yaratıcılık temasında göre öğrencilerin kurduğu problemler değerlendirildiğinde problemlerin %38,2'lik kısmı “orta” derece olarak değerlendirilmiştir. Genel çerçeveden bakıldığında ölçütler arasında uçurumlar olmayıp her kurulan farklı problemlerin kendine has artıları ve eksileri olduğundan ortalama bir dağılım görülmüştür.

Şekil 4.13’ te yarı yapılandırılmış problem kurma durumunda öğrencilerin kurdukları problemlerin matematikleştirmeye göre değerlendirilmesi sonucunda kategorilerin birçoğundan yüksek başarı elde eden Ö12 kodlu öğrencinin oluşturmuş olduğu problem verilmiştir.

4. Aşağıda verilenleri kullanarak bir problem kurunuz.



Problem: Bir evin su deposunda 800 Litre su vardır. Ve depodan 1 Saatte $\frac{32}{5}$ L su çıkıyordur. Buna göre bu depoda 4 Saat sonra kaç litre su kalır?

Şekil 4.13 Matematikleştirmeyi değerlendirme kategorilerinden genel olarak “mükemmel ve iyi” derece ile değerlendirilen Ö12 kodlu öğrencinin problemi

Ö12 kodlu öğrenci problem 4’ te oluşturduğu problemde gerçekçi bağlamlar kullandığı görülmektedir. Bu sebeple kurulan problemin matematikleştirmeyi değerlendirmede gerçekçi bağlam kategorisinden mükemmel derece ile değerlendirilmeye alınmıştır. Öğrenci verilen “800L” günlük hayatta sürekli karşılaştığı bir depo ile bağlam oluşturmuştur. Bu bağlamla beraber bir evde kullanılan su miktarının saatlik tüketime göre bağlam oluşturarak problemi gerçek hayatın içine çektiği görülmektedir. Bu yüzden Ö12 kodlu öğrencinin oluşturmuş olduğu problemin gerçekçi bağlam kategorisinden mükemmel derece ile değerlendirmeye karar verilmiştir.

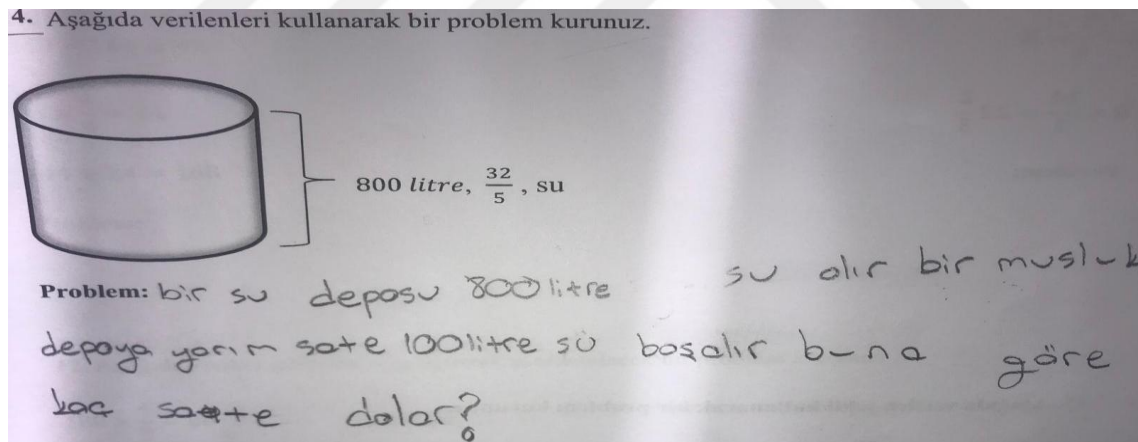
Matematiksel işlemler kategorisine göre Ö12 kodlu öğrencinin oluşturmuş olduğu problem iyi derece olarak değerlendirmeye alınmıştır. Burada öğrenci problem kurarken kesir gösterimi olarak verdiği sayıyı tam bir sonuç çıkmayacak olan 4 saat ile çarpması gerektiği ve depodaki su miktarın çıkarılması sonucunda farklı gösterimler elde edilmesi sebebiyle öğrencinin oluşturmuş olduğu problem matematiksel işlemler kategorisinden iyi derece olarak değerlendirme kararı alınmıştır.

Ö12 kodlu öğrencinin kurduğu problemde çözüm için farklı temsiller kullanılmasına olanak tanıdığı için temsiller kategorisinden mükemmel olarak değerlendirmeye alınmıştır. Öğrenci oluşturduğu problemi saate bağlı depodaki su değişimin gösteren grafik veya tablolaştırılarak çözüme olanak tanınması problemin farklı temsiller ile çözülebileceği anlamına geleceğinden problem temsiller kategorisinden mükemmel derece olarak değerlendirilmiştir.

Muhakeme ve ifade etme kategorisine göre öğrencinin oluşturmuş olduğu problem mükemmel derece olarak değerlendirmeye alınmıştır. Ö12 kodlu öğrenci verilenleri doğru bir şekilde kurguladığı açık ve anlaşılır bir biçimde sunulduğu, akıl yürütmelerin doğru ve tutarlı bir şekilde istenileni belirttiği görülmektedir. Bu yüzden Ö12 kodlu öğrencinin problemi muhakeme ve ifade etme kategorisinden mükemmel derece ile değerlendirme kararı alınmıştır.

Ö12 kodlu öğrencinin oluşturmuş olduğu problem esneklik ve yaratıcılık kategorisinden iyi derece olarak değerlendirmeye alınmıştır. Öğrencinin kurduğu problemde bir çözüm yolunun olmasının yanında farklı çözüm yollarına uyarlanabileceği görülmektedir. Bu yüzden öğrencinin oluşturmuş olduğu problem esneklik ve yaratıcılık kategorisinden iyi derece olarak değerlendirme kararı alınmıştır.

Şekil 4.14'te problem 4'e ait matematikleştirmeyi değerlendirme kategorilerinden genel olarak “geçer” ve “iyileştirilmeli” olarak değerlendirilen Ö44 kodlu öğrencinin kurmuş olduğu problem verilmiştir.



Şekil 4.14 Matematikleştirmeyi değerlendirme kategorilerinden genel olarak “orta ve zayıf” derece ile değerlendirilen Ö44 kodlu öğrencinin problemi

Ö44 kodlu öğrenci problemi oluştururken gerçekçi bağlam kategorisine göre orta derece olarak değerlendirme kararı alınmıştır. Öğrenci verilen şekil ve sayıyı gerçek yaşamdan su deposu ile bağlam oluştursa da verilen sayıların tamamının kullanılmaması ve farklı sayılar ile problem oluşturulması yüzünden orta derece ile değerlendirilmiştir.

Matematiksel işlemler kategorisine göre öğrencinin oluşturmuş olduğu problem iyi derece ile değerlendirmeye alınmıştır. Çünkü su deposu bağlamıyla oluşturduğu

problemde yapılacak işlemler ile çözüme ulaşılacağından iyi derece olarak değerlendirmiştir.

Temsiller kategorisine göre öğrencinin oluşturmuş olduğu problem tek bir temsille belirtileceğinden orta derece ile değerlendirilmiştir.

Muhakeme ve ifade etme kategorisine göre öğrencinin oluşturmuş olduğu problem orta derece olarak değerlendirmeye kararı alınmıştır. Öğrencinin probleminde ifadelerin net olsa da kullanması gereken sayıları kullanmadığı için orta derece olarak değerlendirme kararı alınmıştır.

Ö44 kodlu öğrencinin oluşturmuş olduğu problem esneklik ve yaratıcılık kategorisine göre orta derece olarak değerlendirme kararı alınmıştır. Öğrencinin oluşturduğu problem tek çözüm yoluyla çözülebilecek olması sebebiyle problemin esneklik ve yaratıcılık kategorisinde orta derece ile değerlendirilmesine karar verilmiştir.

4.2.7 Problem 5'e Ait Bulgular

Araştırmada PKT yer alan yarı yapılandırılmış problem durumunda olan 5. sorunun problemlerin sınıflandırılmasına ait bulguları ve öğrencilerin oluşturduğu problemlerden alıntılar sunulmuştur.

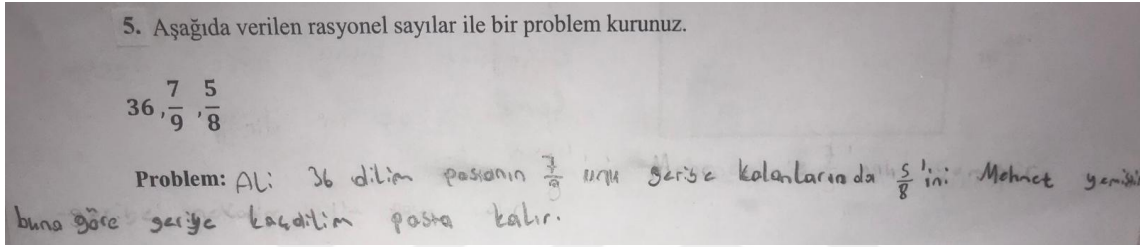
Çizelge 4.9'da rasyonel sayılar konusunda sayı içerikli yarı yapılandırılmış problem durumunda öğrencilerin oluşturduğu problemlerin sınıflandırılmasına ait bulgular verilmiştir.

Çizelge 4.9 Problem 5'in Sınıflandırılmasına Ait Bulgular

			f	%
Yarı yapılandırılmış problem(problem 3)	Matematiksel olmayan problemler		7	%14
	Matematiksel problemler	Çözülebilir problemler	32	%64
		Çözülemez problemler	8	%16
	Problem olmayan durumlar-Boş		3	%6

Problem 5'te öğrencilerin kurmuş oldukları problemlerin sınıflandırılmasında 3 öğrenci hiçbir problem oluşturamazken 7 öğrencide matematiksel problem özelliği taşımayan ifadeler ve sorular yazmıştır. Ayrıca öğrencilerin oluşturmuş olduğu 40 problem ise matematiksel problem olarak değerlendirilmiştir. Matematiksel problem özelliği taşıyan 40 problemin 32'si çözülebilir problem olarak değerlendirilirken 8 problem herhangi bir çözümün olamayacağı çözülemez problem olarak değerlendirme kararı alınmıştır.

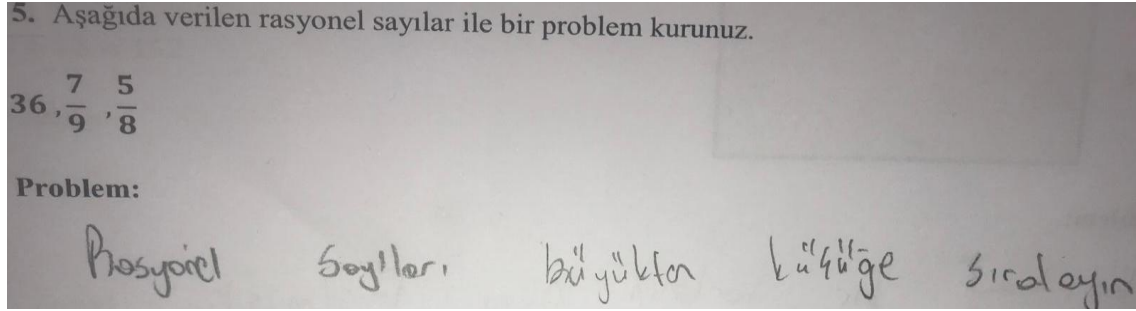
Şekil 4.15'te Ö24 kodlu öğrencinin matematiksel olarak çözülebilir problem olarak değerlendirilen problemi verilmiştir.



Şekil 4.15 Çözülebilir problem olarak değerlendirilen Ö24 kodlu öğrencinin problemi

Şekil 4.15.'te Ö24 kodlu öğrenci problem oluşturmak için verilen rasyonel sayılar ile ilgili çözülebilir bir problem kurmuştur. Öğrenci verilen sayılar ile 36 dilimli bir pastadan bir verilen kesir gösterimi kadarının çıkarılması ve geriye kalanlarında kesir gösterimi kadarının çıkarılması problem çözüleceğinden oluşturulan problem çözülebilir problem olarak değerlendirilmiştir.

Şekil 4.16'da Ö36 kodlu öğrencinin matematiksel olmayan problem olarak değerlendirildiği örneği verilmiştir.



Şekil 4.16 Matematiksel olmayan problem olarak değerlendirilen Ö36 kodlu öğrencinin problemi

Şekil 4.16’da Ö36 kodlu öğrenci problem durumu oluşturmadan sadece alıştırmadır türünde soru yazdığı için matematiksel olmayan problemler olarak değerlendirilmiştir. Yarı yapılandırılmış problem kurma durumunda, öğrencilerin oluşturmuş oldukları problemlerden 32 çözülebilir problemin matematikleştirme durumuna ait bulgulara ve alıntılara bundan sonraki kısımda yer verilmiştir.

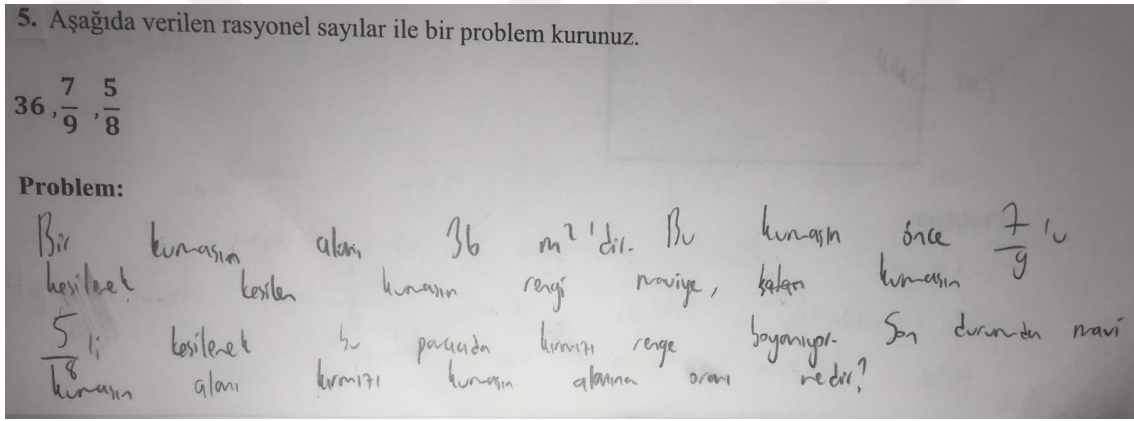
Yapılan araştırmada öğrencilerin ait problem 5’te kurdukları problemlerden matematiksel olarak çözülebilen problemlerde matematikleştirmeyi değerlendirilmesi sonucunda elde edilen bulgulara Çizelge 4.10’da verilmiştir.

Çizelge 4.10 Problem 5’e Ait Matematikleştirme Bulguları

Temalar	Kriterler							
	Mükemmel(4)		İyi(3)		Geçer(2)		İyileştirilmeli(1)	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Gerçekçi bağlam	8	%25	11	%34,4	9	%28,1	4	%12,5
Matematiksel işlemler	6	%18,7	9	%28,1	13	%40,6	4	%12,5
Temsiller	6	%18,7	8	%25	14	%43,8	4	%12,5
Muhakeme-İfade etme	7	%21,9	12	%37,5	9	%28,1	4	%12,5
Esneklik-Yaratıcılık	5	%15,6	8	%25	14	%43,8	5	%15,6

Öğrencilerin kurdukları problemlerdeki matematikleştirme durumları beş kategoriye göre incelenmiş ve oluşturdukları problemler gerçekçi bağlam kategorisi bakımından çoğunluk olarak %34,4’lük kısmı “iyi” olarak değerlendirilmiştir. Oluşturulan

problemlerin matematiksel işlemler kategorisine göre açık ara %40,6'lık kısmı “orta” olarak değerlendirilmiştir. Problemler temsiller kategorisine göre incelendiğinde büyük bir kısmı %43,8'lik kısmı düşük düzey olan “orta” olarak değerlendirmeye alınmıştır. Öğrencilerin kurdukları problemlerdeki muhakeme-ifade etme kategorisine göre problemlerin %37,5'i “iyi” olarak değerlendirmeye alınmıştır. Esneklik ve yaratıcılık kategorisine göre öğrencilerin kurduğu problemler değerlendirildiğinde problemlerin %43,8'lik kısmı düşük düzeyde başarı gösterdiğinden “orta” olarak değerlendirilmiştir. Şekil 4.17’de ise matematikleştirmeyi değerlendirme rubriğine göre kategorilerden genel olarak “mükemmel” ve “iyi” olarak değerlendirilen Ö17 kodlu öğrencinin kurmuş olduğu problemler verilmiştir.



Şekil 4.17 Matematikleştirmeyi değerlendirme kategorilerinden genel olarak “mükemmel ve iyi” derece ile değerlendirilen Ö17 kodlu öğrencinin problemi

Ö17 kodlu öğrenci problem 5 için oluşturduğu problemde verilen sayılar ile gerçekçi bağlamlar kurarak günlük hayat ile mükemmel şekilde ilişkilendirme yaptığı görülmektedir. Bu sebeple öğrencinin oluşturduğu problem gerçekçi bağlamlar kategorisinden mükemmel derece ile değerlendirmeye alınmıştır. Ö17 kodlu öğrenci verilen 36 sayısını gerçek hayatta karşısına çıkan bir top kumaşın uzunluğu ve bu bir top kumaştan belirli bir kesir miktarlarının kesimleriyle bağlamda bulunduğu görülmektedir. Bu yüzden öğrencinin problemi gerçekçi bağlamlar kategorisinden mükemmel derece ile değerlendirme kararı alınmıştır.

Matematiksel işlemler kategorisinde ise Ö17 kodlu öğrencinin oluşturduğu problem mükemmel derece ile değerlendirilmiştir. Ö17 kodlu öğrenci gerek verilen rasyonel sayıları ve bu sayılar ile yapılan işlemleri gerçek hayatta karşısına çıkabilecek şekilde

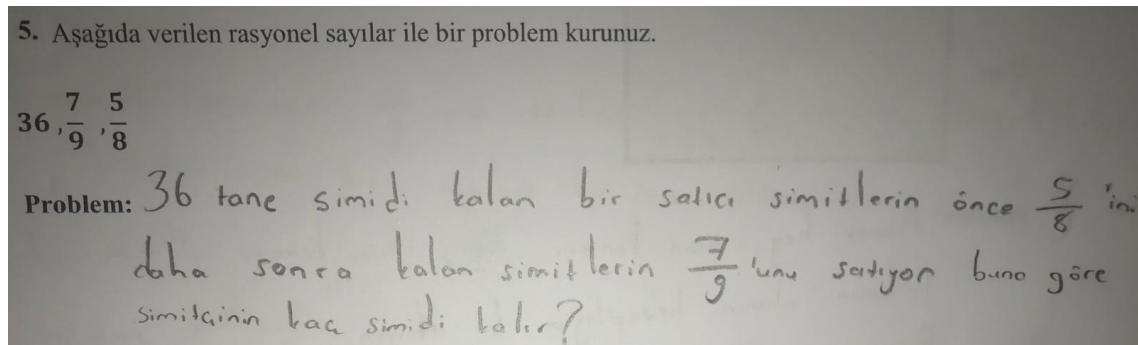
çözümünün olması ve bağlamla da birebir örtüşmesi sebebiyle oluşturulan problem matematiksel işlemler kategorisinden mükemmel derece olarak değerlendirme kararı alınmıştır.

Ö17 kodlu öğrencinin oluşturmuş olduğu problem temsiller kategorisinden iyi derece olarak değerlendirilmiştir. Öğrencinin oluşturmuş olduğu problemde tek bir temsille yöneltse de farklı temsillere uyarlanabileceği görülmektedir. Bu yüzden oluşturulan problem temsiller kategorisinden iyi derece olarak değerlendirilmiştir.

Muhakeme ve ifade etme kategorisinde Ö17 kodlu öğrencinin oluşturmuş olduğu problem mükemmel derece ile değerlendirilmiştir. Öğrenci problem oluştururken verilen ve istenileni açık bir dille beyan etmiş ve akıl yürütmeleri tutarlı olması nedeniyle oluşturulan problem muhakeme ve ifade etme kategorisinden mükemmel derece ile değerlendirme kararı alınmıştır.

Ö17 kodlu öğrenci oluşturduğu problemde birden fazla çözüme yönettiği ve bunu tam açık olmasa da başka bir çözüme uyarlanabileceği görülmektedir. Bu yüzden esneklik ve yaratıcılık kategorisinden öğrencinin oluşturmuş olduğu problem iyi derece ile değerlendirme kararı alınmıştır.

Şekil 4.18’de matematikleştirme kategorilerinden genel olarak “orta” ve “zayıf” derece olarak değerlendirilen Ö12 kodlu öğrencinin kurmuş olduğu problem verilmiştir.



Şekil 4.18 Matematikleştirmeyi değerlendirme kategorilerinden genel olarak “orta ve zayıf” derece ile değerlendirilen Ö12 kodlu öğrencinin problemi

Ö12 kodlu öğrenci problemi oluştururken gerçekçi bağlam kategorisine göre orta derece olarak değerlendirme kararı alınmıştır. Öğrenci verilen sayılar ile gerçek yaşamdan simit ile bağlam oluştursa da problemde verdiği sayılar ile çözülmesi sonucunda gerçek yaşamda olmayacak şekilde sonuçların çıkması orta derece ile değerlendirmesine neden olmuştur.

Matematiksel işlemler kategorisine göre öğrencinin oluşturmuş olduğu problem orta derece ile değerlendirilmiştir. Öğrencinin oluşturduğu problemde tane ile satılan simit çözüm sonucunda ondalık gösterim olarak çıkmıştır.

Temsiller kategorisine göre öğrencinin oluşturmuş olduğu problem tek bir temsille belirtileceğinden orta derece ile değerlendirilmiştir.

Muhakeme ve ifade etme kategorisine göre öğrencinin oluşturmuş olduğu problem iyi derece olarak değerlendirmeye kararı alınmıştır. Öğrencinin problemde ifadelerin net olarak kurmuş lakin bağlam ile oluşturulan akıl yürütmelerinde küçük hatalar vardır.

Ö44 kodlu öğrencinin oluşturmuş olduğu problem esneklik ve yaratıcı kategorisine göre orta derece olarak değerlendirme kararı alınmıştır. Öğrencinin oluşturduğu problem tek çözüm yoluyla çözülebilecek olması sebebiyle problemin esneklik ve yaratıcılık kategorisinde orta derece ile değerlendirilmesine karar verilmiştir.

4.2.9 Problem 6'ya Ait Bulgular

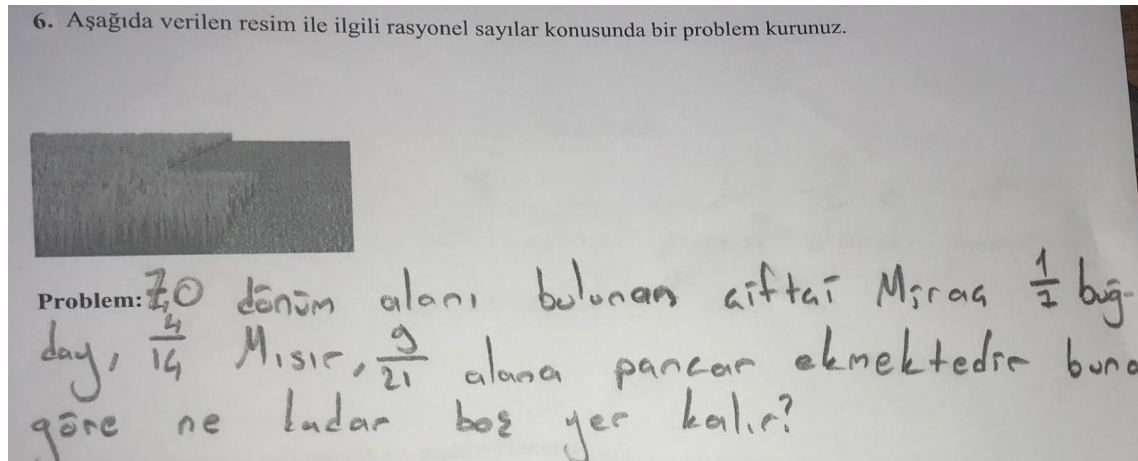
Araştırmada PKT yer alan yarı yapılandırılmış problem durumunda olan 6. sorunun problemlerin sınıflandırılmasına ait bulguları ve öğrencilerin oluşturduğu problemlerden alıntılar sunulmuştur.

Çizelge 4.11'de rasyonel sayılar konusunda resim ile ilgili yarı yapılandırılmış problem durumunda öğrencilerin oluşturduğu problemlerin sınıflandırılmasına ait bulgular verilmiştir.

Çizelge 4.11 Problem 6'nın Sınıflandırılmasına Ait Bulgular

			f	%
Yarı yapılandırılmış problem(problem 6)	Matematiksel olmayan problemler		4	%8
	Matematiksel problemler	Çözülebilir problemler	35	%70
		Çözülemez problemler	9	%18
	Problem olmayan durumlar-Boş		2	%4

Problem 6'da öğrencilerin kurmuş oldukları problemlerin sınıflandırılmasında 2 öğrenci hiçbir problem oluşturamazken 4 öğrencide matematiksel problem özelliği taşımayan ifadeler ve sorular yazmıştır. Ayrıca öğrencilerin oluşturmuş olduğu 44 problem ise matematiksel problem olarak değerlendirilmiştir. Matematiksel problem özelliği taşıyan 44 problemin 35'i çözülebilir problem olarak değerlendirilirken 9 problem herhangi bir çözümün olmayacağı için çözülemez problem olarak değerlendirme kararı alınmıştır. Şekil 4.19'da Ö15 kodlu öğrencinin matematiksel olarak çözülebilir problem olarak değerlendirmeye alınan problemi gösterilmiştir.

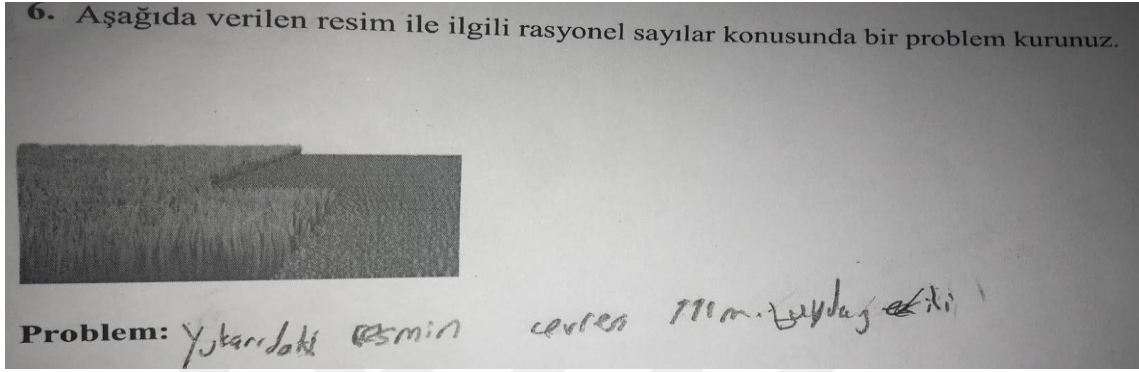


Şekil 4.19 Çözülebilir problem olarak değerlendirilen Ö15 kodlu öğrencinin problemi

Ö15 kodlu öğrenci verilen resmi bir dikim yapılan bir arazi olarak düşünerek tüm alanı vermiş ve belirli miktarlarının kullanıldığını ifade etmiştir. Öğrenci verdiği sayılarla ve günlük hayatınla ilişkili bu problemin verilenler ile çözülebileceği görülmektedir. Bu

yüzden Ö15 kodlu öğrencinin oluşturmuş olduğu problem matematiksel olarak çözülebilir problem olarak değerlendirmeye alınmıştır.

Şekil 4.20’de Ö21 kodlu öğrencinin verilen resim ile ilgili kurduğu matematiksel olmayan problem örneği verilmiştir.



Şekil 4.20 Matematiksel olmayan problem olarak değerlendirilen Ö21 kodlu öğrencinin problemi

Ö21 kodlu öğrenci resim ile bir problem oluşturamamış ve sözel bir cümle şeklinde belirttiği için “matematiksel olmayan problemler” olarak değerlendirmeye alınmıştır.

Öğrencilerin oluşturmuş oldukları problemlerden 35 çözülebilir problemin matematikleştirme durumuna ait bulgulara ve alıntılara bundan sonraki kısımda yer verilmiştir.

Yapılan araştırmada öğrencilerin ait problem 6’da kurdukları problemlerden matematiksel olarak çözülebilen problemlerde matematikleştirmeyi değerlendirilmesi sonucunda elde edilen bulgulara Çizelge 4.12’de verilmiştir.

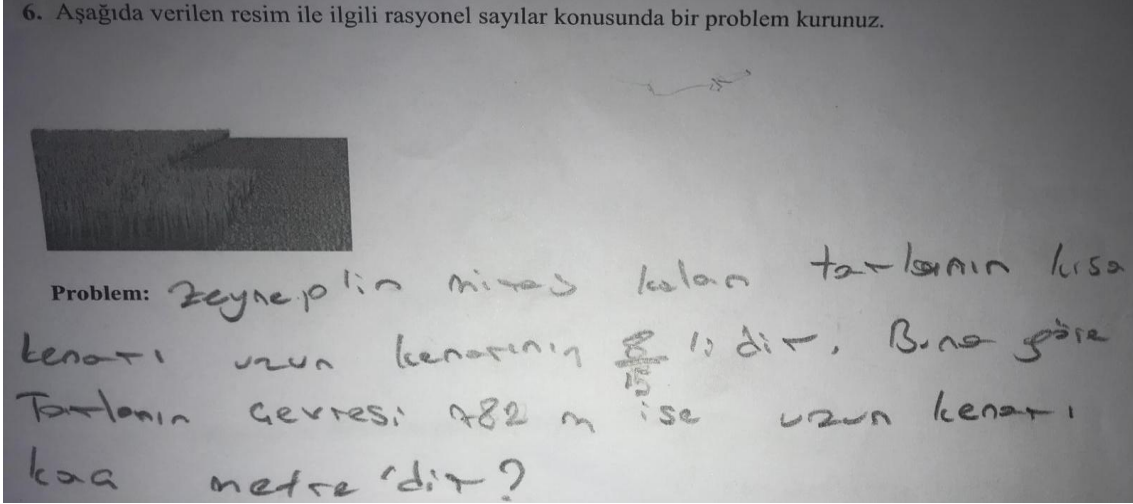
Çizelge 4.12 Problem 6’ya Ait Matematikleştirme Bulguları

Temalar	Kriterler							
	Mükemmel(4)		İyi(3)		Orta(2)		Zayıf(1)	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Gerçekçi bağlam	8	%22,8	12	%34,3	9	%25,7	6	%17,1
Matematiksel işlemler	7	%20	11	%31,4	12	%34,3	5	%14,3
Temsiller	7	%20	10	%28,5	14	%40	4	%11,4
Muhakeme-İfade etme	8	%22,8	12	%34,3	11	%31,4	4	%11,4
Esneklik-Yaratıcılık	6	%17,1	9	%25,7	15	%42,8	5	%14,6

Öğrencilerin kurdukları problemlerdeki matematikleştirme durumları beş kategoriye göre incelenmiş ve oluşturdukları problemler gerçekçi bağlam kategorisi bakımından çoğunluk olarak %34,3’lük kısmı “iyi” derece olarak değerlendirilmiştir. Oluşturulan problemlerin matematiksel işlemler kategorisine göre çoğunluğu %34,3’lük kısmı “orta” derece olarak değerlendirilmiştir. Problemler temsiller kategorisine göre incelendiğinde çoğunluk olarak %40’lık oran ile “orta” derece olarak değerlendirmeye alınmıştır. Öğrencilerin kurdukları problemlerdeki muhakeme-ifade etme kategorisine göre problemlerin %34,3’ü “iyi” olarak değerlendirmeye alınmıştır. Esneklik ve yaratıcılık kategorisine göre öğrencilerin kurduğu problemler değerlendirildiğinde problemlerin büyük kısmı %42,8 oran ile “orta” derece olarak değerlendirilmiştir.

Şekil 4.21’ de yarı yapılandırılmış problem kurma durumunda öğrencilerin kurdukları problemlerin matematikleştirmeye göre değerlendirilmesi sonucunda kategorilerin birçoğundan yüksek başarı elde eden Ö22 kodlu öğrencinin oluşturmuş olduğu problem verilmiştir.

6. Aşağıda verilen resim ile ilgili rasyonel sayılar konusunda bir problem kurunuz.



Şekil 4.21 Matematikleştirmeyi değerlendirme kategorilerinden genel olarak “mükemmel ve iyi” derece ile değerlendirilen Ö22 kodlu öğrencinin problemi

Ö22 kodlu öğrenci oluşturduğu problemde verilen resimle ilişkili rasyonel sayılar konusuna uygun gerçekçi yaşam bağlamlarıyla konuyu mükemmel şekilde ilişkilendirme yaptığı görülmektedir. Öğrenci oluşturduğu problemde verilen resim ile rasyonel sayılar konusuna uygun olacak şekilde çevresini ve kenarların birbirine olan oranını vererek gerçek yaşamdan karşılaşılabilecek bir durum ile bağlamlar oluşturmuştur. Bu yüzden Ö15 kodlu öğrencinin oluşturduğu problem gerçekçi bağlam kategorisinden mükemmel derece olarak değerlendirilmesine karar verilmiştir.

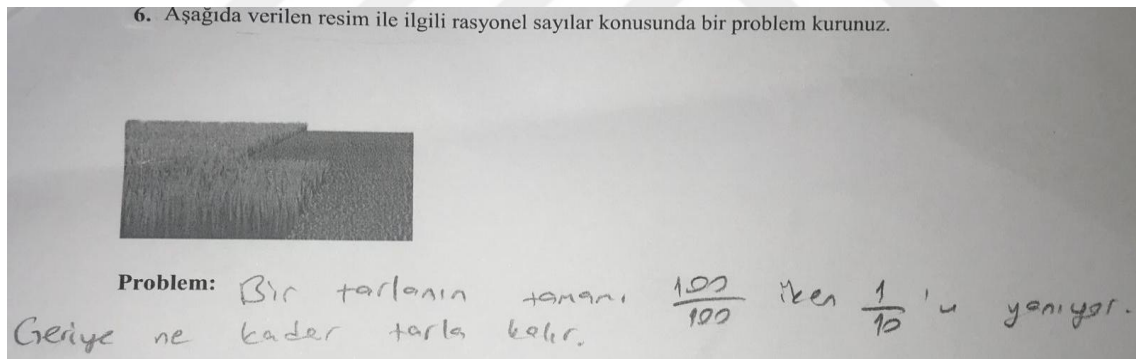
Matematiksel işlemler kategorisine göre öğrencinin oluşturmuş olduğu problem mükemmel olarak değerlendirilmiştir. Çünkü Ö22 kodlu öğrenci arazi bağlamı kurduğu problemde çözüm için verdiği oranlar ile çevre uzunluğu arasındaki işlemler gerçek hayata uygun olduğu ve net sonuçların çıktığı görülmektedir. Bu yüzden oluşturulan problem matematiksel işlemler kategorisinden mükemmel derece ile değerlendirilmesine karar verilmiştir.

Ö22 kodlu öğrencinin oluşturduğu problem temsiller kategorisine göre tek bir temsile yönelttiği lakin farklı temsil ile uyarlanabilecek durumda olduğu görülmektedir. Bu yüzden öğrencinin oluşturduğu problem temsiller kategorisinden iyi derece olarak değerlendirilmesine karar verilmiştir.

Muhakeme ve ifade etme kategorisine göre öğrencinin oluşturduğu problem mükemmel derece ile değerlendirilmiştir. Öğrenci arazi bağlamıyla sunduğu problemde verdikleri rasyonel sayılar ve kesir gösterim ile net ifadeleri ortaya koymuş bunu açık ve anlaşılır bir dil ile sunduğu görülmüştür. Bu yüzden Ö22 kodlu öğrencinin problemi bu kategoriden mükemmel derece ile değerlendirilmesine karar verilmiştir.

Esneklik ve yaratıcılık kategorisine göre öğrencinin problemi iyi derece ile değerlendirmeye karar verilmiştir. Öğrencinin problemde çözüm yaparken bir çözüm yolunun yanında farklı çözüm yoluyla da çözülebilmektedir. Bu yüzden Ö22 kodlu öğrencinin oluşturduğu problem esneklik ve yaratıcılık kategorisinden iyi derece olarak değerlendirmesine karar verilmiştir.

Şekil 4.22’de Ö32 kodlu öğrencinin oluşturmuş olduğu problemde matematikleştirmeyi değerlendirme sonucunda genel olarak orta ve zayıf olarak değerlendirilen problem örneği verilmiştir.



Şekil 4.22 Matematikleştirmeyi değerlendirme kategorilerinden genel olarak “orta ve zayıf” derece ile değerlendirilen Ö32 kodlu öğrencinin problemi

Ö32 kodlu öğrenci oluşturduğu problemde verilen resim ile arazi arasında bir bağlam kurduğu görülmektedir. Öğrenci yapay olmayan gerçek hayatında var olan arazinin ekilmesiyle ilgili bağlamı rasyonel sayılar ile ifade etmiştir. Lakin oluşturduğu bağlamlardaki rasyonel sayıların gerçekle pek örtüştüğü görülmektedir. Bundan dolayı gerçekçi bağlamlar kategorisinden orta derece olarak değerlendirmeye alınmıştır.

Matematiksel işlemler kategorisine göre öğrencinin oluşturmuş olduğu problemde birçok rasyonel sayılar ile ilgili hatalar yer almaktadır. Öğrenci arazinin tamamına 1

demek yerine anlamsız bir gösterim göstererek yanlış yaptığı, problemde ne kadarlık kısmı kaldı diye sorarken birimlerde eksikliğinden dolayı karışıklık yarattığı görülmektedir. Bu yüzden öğrencinin problemi büyük hatalar barındırdığı için matematiksel işlemler kategorisinden orta derece olarak değerlendirmeye karar verilmiştir.

Ö32 kodlu öğrencinin oluşturduğu problem temsiller kategorisine göre zayıf derece olarak değerlendirmeye alınmıştır. Öğrencinin ifadelerindeki eksiklikler problem aritmetik olarak çözülmesine olanak tanımaktadır. Bu yüzden oluşturulan problem temsiller kategorisinden zayıf olarak değerlendirmeye karar verilmiştir.

Muhakeme ve ifade etme kategorisine göre öğrencinin oluşturmuş olduğu problem zayıf olarak değerlendirmeye karar verilmiştir. Çünkü öğrenci probleminde arazi bağlamının net bir ölçüsünü vermemiş ve birimleri hakkında herhangi bir bilgi vermemesi ayrıca cümlelerinde ifadelerin eksik olmasıdır. Bu yüzden oluşturulan problem muhakeme ve ifade etme kategorisinden zayıf derece olarak değerlendirilmiştir.

Ö32 kodlu öğrencinin oluşturmuş olduğu problemin esneklik ve yaratıcılık kategorisine göre orta derece olarak değerlendirme kararı alınmıştır. Öğrencinin oluşturduğu problemin çözümünde sadece tek bir çözümün olduğu görülmektedir. Bu yüzden öğrencinin problemi esneklik ve yaratıcılık kategorisinden orta olarak değerlendirmeye karar verilmiştir.

4.2.11 Problem 7'ye Ait Bulgular

Araştırmada PKT yer alan yarı yapılandırılmış problem durumunda olan 7. sorunun problemlerin sınıflandırılmasına ait bulguları ve öğrencilerin oluşturduğu problemlerden alıntılar sunulmuştur.

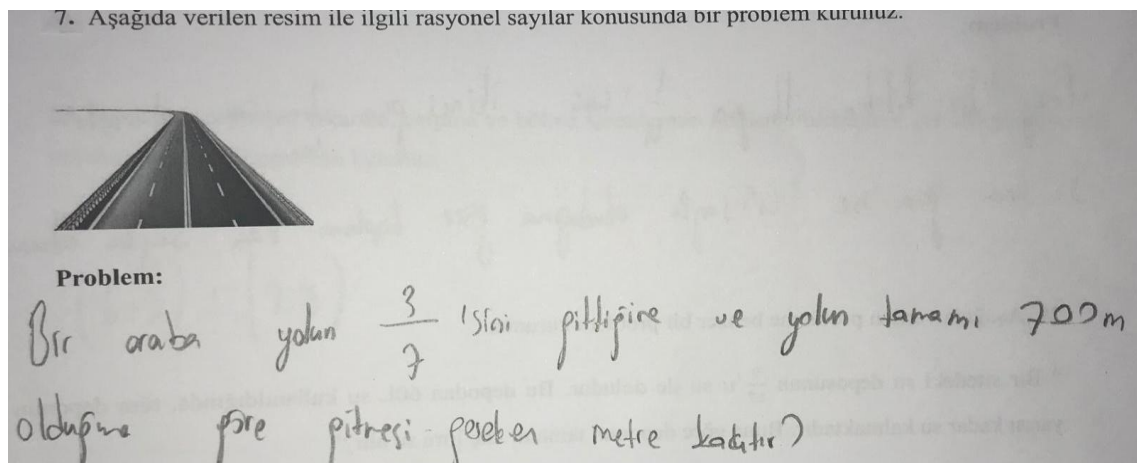
Çizelge 4.13'de rasyonel sayılar konusunda resim ile ilgili yarı yapılandırılmış problem durumunda öğrencilerin oluşturduğu problemlerin sınıflandırılmasına ait bulgular verilmiştir.

Çizelge 4.13 Problem 7'nin Sınıflandırılmasına Ait Bulgular

			f	%
Yarı yapılandırılmış problem(problem 7)	Matematiksel olmayan problemler		4	%8
	Matematiksel problemler	Çözülebilir problemler	36	%72
		Çözülemez problemler	7	%14
	Problem olmayan durumlar-Boş		3	%6

Öğrencilerin kurmuş oldukları problemler incelendiğinde 3 öğrenci tamamen boş bırakarak hiçbir problem oluşturmamış, 4 öğrenci ise sözel bir ifade ve gelişigüzel kelimeleri yan yana yazdığı için matematiksel olmayan problem olarak değerlendirmeye alınmıştır. Araştırmaya katılan 43 öğrenci ise matematiksel bir problem oluşturmuştur. Matematiksel problemlerin 7 tanesi herhangi bir şekilde çözümü olmadığından çözülemez problemler olarak ve 36 öğrencide oluşturdukları problemlerin çözüme kavuşacağından çözülebilir problem olarak değerlendirilmiştir.

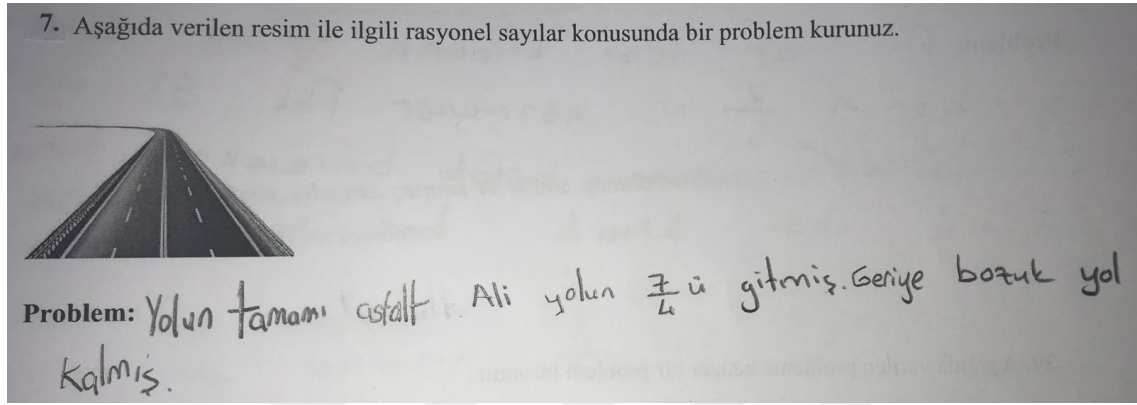
Şekil 4.23'de matematiksel olarak çözülebilir problem olarak değerlendirilen problem örneği verilmiştir.



Şekil 4.23 Çözülebilir problem olarak değerlendirilen Ö17 kodlu öğrencinin problemi

Ö17 kodlu öğrenci verilen resim ile işlem yaparak problemin çözümün bulunabileceği bir problem kurmuştur. Bu yüzden öğrencinin oluşturmuş olduğu problem çözülebilir matematiksel problem olarak değerlendirilmiştir.

Şekil 4.24’ de Ö42 kodlu öğrencinin oluşturmuş olduğu matematiksel olmayan problem olarak değerlendirilen problemi verilmiştir.



Şekil 4.24 Matematiksel olmayan problem olarak değerlendirilen Ö42 kodlu öğrencinin problemi

Ö42 kodlu öğrenci resim ile bir problem oluşturmaya çalışırken problemi bitirmediği için karıştırdığı için ve sözel bir cümle şeklinde belirttiği için “matematiksel olmayan problemler” olarak değerlendirmeye alınmıştır.

Yapılan analizler sonucunda öğrencilerin oluşturdukları problemlerden matematiksel problemler olarak değerlendirilenlere ait bulgular Çizelge 4.20.’de gösterilmiştir.

Öğrencilerin oluşturmuş oldukları problemlerden 36 çözülebilir problemin matematikleştirme durumuna ait bulgulara ve alıntılara bundan sonraki kısımda yer verilmiştir.

Yapılan araştırmada öğrencilerin ait problem 4’te kurdukları problemlerden matematiksel olarak çözülebilen problemlerde matematikleştirmeyi değerlendirilmesi sonucunda elde edilen bulgulara Çizelge 4.12’de verilmiştir.

Çizelge 4.14 Problem 7’ye Ait Matematikleştirme Bulguları

Temalar	Kriterler							
	Mükemmel(4)		İyi(3)		Orta(2)		Zayıf(1)	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Gerçekçi bağlam	10	%27,7	13	%36,1	8	%22,2	5	%13,8
Matematiksel işlemler	9	%25	14	%38,8	10	%27,7	3	%8,3
Temsiller	7	%19,4	9	%25	12	%33,3	8	%22,2
Muhakeme-İfade etme	10	%27,7	13	%36,1	11	%30,5	2	%5,5
Esneklik-Yaratıcılık	6	%16,6	7	%19,4	17	%47,2	6	%16,6

Öğrencilerin kurdukları problemlerdeki matematikleştirme durumları beş kategoriye göre incelenmiş ve oluşturdukları problemler gerçekçi bağlam kategorisi bakımından çoğunluk olarak %36,1’lik kısmı “iyi” derece olarak değerlendirilmiştir. Oluşturulan problemlerin matematiksel işlemler kategorisine göre çoğunluğu %38,8’lik kısmı “iyi” derece olarak değerlendirilmiştir. Problemler temsiller kategorisine göre incelendiğinde çoğunluk olarak %33,3’lük oran ile “orta” derece olarak değerlendirmeye alınmıştır. Öğrencilerin kurdukları problemlerdeki muhakeme-ifade etme kategorisine göre problemlerin %36,1’i “iyi” olarak değerlendirmeye alınmıştır. Esneklik ve yaratıcılık kategorisine göre öğrencilerin kurduğu problemler değerlendirildiğinde problemlerin büyük kısmı %47,2 oran ile “orta” derece olarak değerlendirilmiştir.

Şekil 4.25’ te yarı yapılandırılmış problem kurma durumunda öğrencilerin kurdukları problemlerin matematikleştirmeye göre değerlendirilmesi sonucunda kategorilerin birçoğundan yüksek başarı elde eden Ö17 kodlu öğrencinin oluşturmuş olduğu problem verilmiştir.

7. Aşağıda verilen resim ile ilgili rasyonel sayılar konusunda bir problem kurunuz.



Problem:

Selin bir yolun $\frac{23}{8}$ 'ini gitmiştir. Hava sıstı olduğu için hızını daha da düşürmüştür. Son olarak Selin yolun $\frac{2}{5}$ 'ini daha gitmiştir. Son olarak Selin gitmesi gereken yolun kalan uzunluğu 180 kilometre olduğuna göre tüm yol kaç kilometredir?

Şekil 4.25 Matematikleştirmeyi değerlendirme kategorilerinden genel olarak “mükemmel ve iyi” derece ile değerlendirilen Ö27 kodlu öğrencinin problemi

Ö27 kodlu öğrencinin oluşturmuş olduğu problemde verilen yol resmini gerçek yaşamda karşılaşılabileceği bir yolculuk ile ve hız kavramlarıyla bağlam oluşturduğu görülmektedir. Bu yüzden öğrencinin oluşturmuş olduğu problem gerçekçi bağlam kategorisinden mükemmel derece ile değerlendirilmesine karar verilmiştir. Öğrenci verilen yol resmini hikâyeleştirme yaparak yolculukta sürücülerin başına gelebilecek sis olayı ve seyahat ile ilgili rasyonel sayıları kullanarak gerçek yaşama ait bağlamlar kurduğundan ilgili kategoriden mükemmel derece olarak değerlendirilmiştir.

Matematiksel işlemler kategorisine göre öğrencinin oluşturmuş olduğu problem mükemmel derece olarak değerlendirilmiştir. Öğrenci verdiği rasyonel sayıların kesir gösterimlerinin birbiriyle uyumu ve çözülebilecek şekilde kalan yolun uzunluğunun verilmesi matematiksel işlemler kategorisine göre mükemmel olarak değerlendirme kararı alınmıştır.

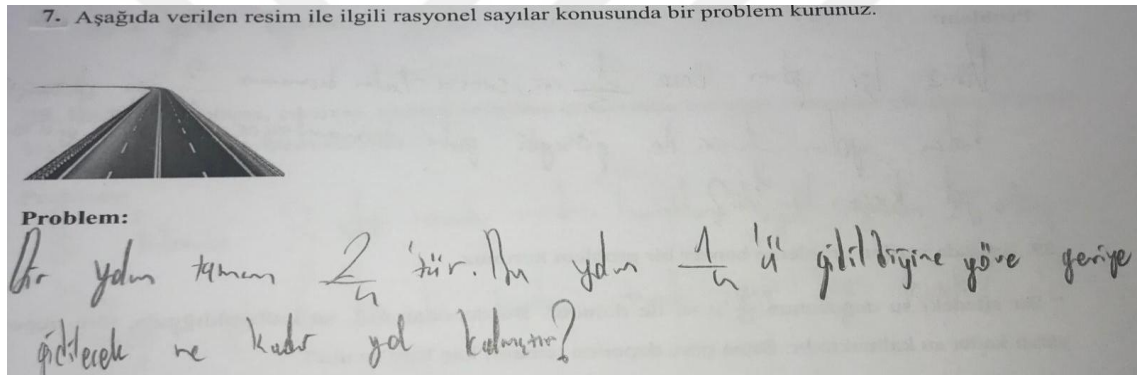
Temsiller kategorisine göre öğrencinin oluşturmuş olduğu problem iyi derece olarak değerlendirmeye alınmıştır. Çünkü öğrencinin oluşturmuş olduğu problem farklı temsiller ile çözülebileceği ve uyarlanabileceği görülmektedir.

Ö27 kodlu öğrencinin oluşturmuş olduğu problemde muhakeme ve ifade etme kategorilerinden mükemmel derece ile değerlendirme kararı alınmıştır. Problemde

çözümüne götürecek tüm bilgilerin anlaşılır bir şekilde verilmesi ve verdikleriyle çözüme ulaşılması, bunu yaparken de açık ve anlaşılır bir dil ile sunulması sebepleriyle problem muhakeme ve ifade etme kategorisinden mükemmel derece ile değerlendirilmiştir.

Esneklik ve yaratıcılık kategorisine göre öğrencinin oluşturmuş olduğu problem iyi derece olarak değerlendirmeye alınmıştır. Öğrenci probleminin çözümünde birden fazla yol sunulmasını sağladığı için iyi derece olarak değerlendirmeye alınmıştır.

Şekil 4.26’da Ö24 kodlu öğrencinin oluşturmuş olduğu problemde matematikleştirmeyi değerlendirme sonucunda genel olarak orta ve zayıf olarak değerlendirilen problem örneği verilmiştir.



Şekil 4.26 Matematikleştirmeyi değerlendirme kategorilerinden genel olarak “orta ve zayıf” derece ile değerlendirilen Ö24 kodlu öğrencinin problemi

Ö24 kodlu öğrenci problemi oluştururken gerçekçi bağlam kategorisine göre orta olarak değerlendirme kararı alınmıştır. Öğrenci her ne kadar da olsa yol kavramını gerçek yaşamdan bağlam oluştursa da verdiği rasyonel sayıların gerçek yaşam ile uyuşmaması sebebiyle gerçekçi bağlam kategorisinden orta derece olarak değerlendirilmiştir.

Matematiksel işlemler kategorisine göre öğrencinin oluşturmuş olduğu problem orta derece ile değerlendirmeye alınmıştır. Çünkü yolun tamamını yazdığı rasyonel sayı ile ifadesi mantıksal olarak hatalı olması sebebiyle orta derece olarak değerlendirme yapılmıştır.

Temsiller kategorisine göre öğrencinin oluşturmuş olduğu problem aritmetik işlem olarak çözüleceğinden dolayı zayıf derece ile değerlendirme kararı alınmıştır. Çünkü öğrencinin probleminde yazdığı rasyonel sayılarda sadece çıkarma işleminin yapılarak çözülmesi ve bunu herhangi bir temsil ile bağ kurulamaması yüzünden temsiller kategorisine göre zayıf derece olarak değerlendirilmiştir.

Muhakeme ve ifade etme kategorisine göre öğrencinin oluşturmuş olduğu problem iyi olarak değerlendirmeye kararı alınmıştır. Öğrencinin probleminde birimlerin eksik olmasına karşın kurduğu mantığa göre çözüme ulaşılabilir sayıların verilmesi sebebiyle bu kategoriden iyi derece olarak değerlendirilmiştir.

Ö24 kodlu öğrencinin oluşturmuş olduğu problem esneklik ve yaratıcılık kategorisine göre orta derece olarak değerlendirme kararı alınmıştır. Öğrencinin oluşturduğu problem tek çözüm yoluyla çözülebilecek olması sebebiyle problemin esneklik ve yaratıcılık kategorisinde orta derece ile değerlendirilmesine karar verilmiştir.

4.2.13 Problem 8'e Ait Bulgular

Araştırmada PKT' de 8. soru olarak rasyonel sayılar ile ilgili bir modele uygun bir problem kurlmaları istenmiş ve öğrencilerin oluşturdukları problemlere ait problemlerin sınıflandırılmasına ait bulgular Çizelge 4.15' de verilmiştir.

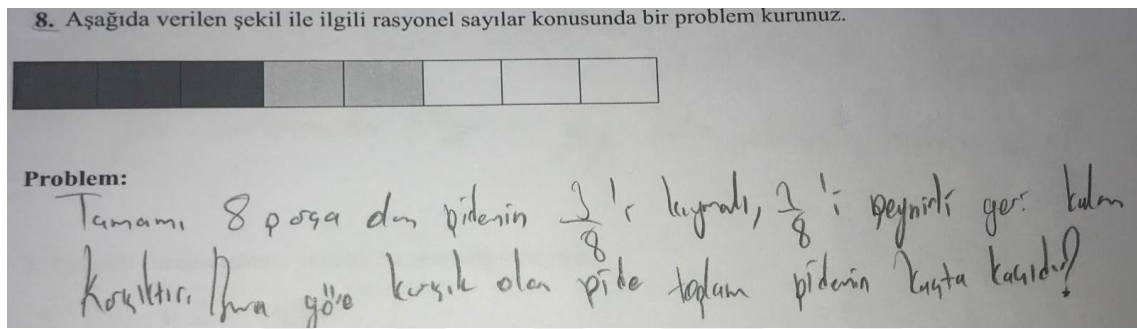
Çizelge 4.15 Problem 8'in Sınıflandırılmasına Ait Bulgular

			f	%
Yarı yapılandırılmış problem(problem 8)	Matematiksel olmayan problemler		4	%8
	Matematiksel problemler	Çözülebilir problemler	32	%64
		Çözülemez problemler	11	%11
	Problem olmayan durumlar-Boş		3	%6

Öğrencilerin kurmuş oldukları problemler incelendiğinde 3 öğrenci tamamen boş bırakarak hiçbir problem oluşturmamış, 4 öğrenci ise alıştırma türünde sorular yazdığı

için matematiksel olmayan problem olarak değerlendirmeye alınmıştır. Araştırmaya katılan 43 öğrenci ise matematiksel bir problem oluşturmuştur. Matematiksel problemlerin 11 tanesi herhangi bir şekilde çözümü olmadığından çözülemez problemler olarak ve 36 öğrencide oluşturdukları problemlerin çözüme kavuşacağından çözülebilir problem olarak değerlendirilmiştir.

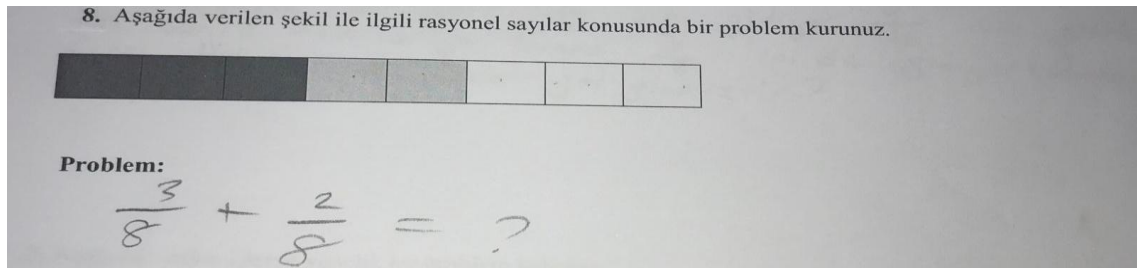
Şekil 4.27’de Ö9 kodlu öğrencinin matematiksel olarak çözülebilir problem örneği verilmiştir.



Şekil 4.27 Çözülebilir problem olarak değerlendirilen Ö9 kodlu öğrencinin problemi

Şekil 4.27’de Ö9 kodlu öğrenci verilen modeli bir pide olarak düşünmüş ve buna göre rasyonel sayı olarak kesir gösterimli bir problem hazırlamıştır. Öğrencinin oluşturduğu problem işlemler ile çözülebileceğinden oluşturulan problem matematiksel olarak çözülebilir problem olarak değerlendirme kararı alınmıştır.

Şekil 4.28’ de Ö14 kodlu öğrencinin oluşturmuş olduğu matematiksel olmayan problem olarak değerlendirilen örneği verilmiştir.



Şekil 4.28 Matematiksel olmayan problem olarak değerlendirilen Ö14 kodlu öğrencinin problemi

Ö14 kodlu öğrenci verilen model ile ilgili alıştırma türünde bir işlem yazmış ve ortaya bir problem durumu koymadığı için “matematiksel olmayan problemler” olarak değerlendirmeye alınmıştır.

Öğrencilerin problem 8’de kurdukları problemlerden, matematiksel olarak çözülebilen problemlerin matematikleştirmeyi değerlendirme sonucunda elde edilen bulgular Çizelge 4.16’da verilmiştir.

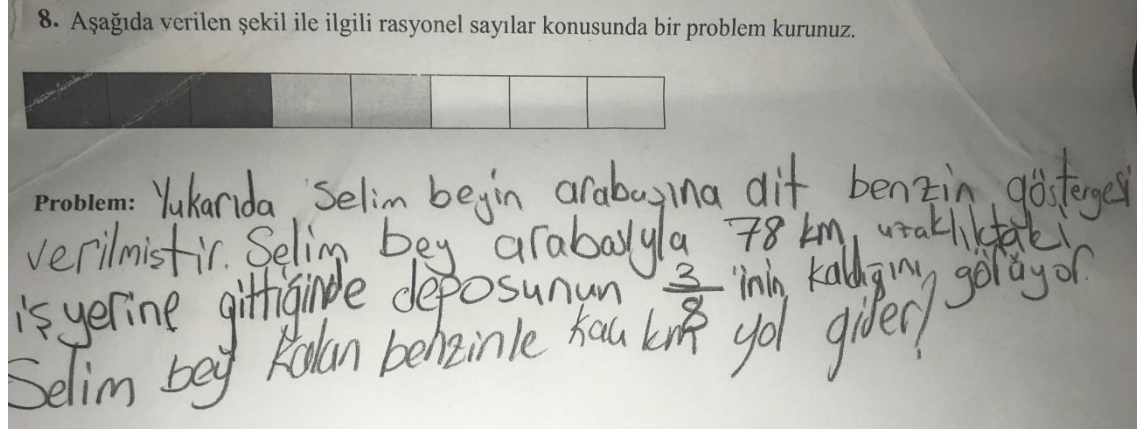
Çizelge 4.16 Problem 8’e Ait Matematikleştirme Bulguları

Temalar	Kriterler							
	Mükemmel(4)		İyi(3)		Orta(2)		Zayıf(1)	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Gerçekçi bağlam	7	%21,9	9	%28,1	12	%37,5	4	%12,5
Matematiksel işlemler	6	%18,8	9	%28,1	13	%40,6	4	%12,5
Temsiller	5	%15,6	9	%28,1	12	%37,5	6	%18,8
Muhakeme-ifade etme	7	%21,9	11	%34,4	10	%31,2	4	%12,5
Esneklik-Yaratıcılık	4	%12,5	9	%28,9	14	%43,8	5	%15,6

Öğrencilerin kurdukları problemlerdeki matematikleştirme durumları beş kategoriye göre incelenmiş ve oluşturdukları problemler gerçekçi bağlam kategorisi bakımından çoğunluk olarak %37,5’lik kısmı “orta” derece olarak değerlendirilmiştir. Oluşturulan problemlerin matematiksel işlemler kategorisine göre çoğunluğu %40,6’lık kısmı “orta” derece olarak değerlendirilmiştir. Problemler temsiller kategorisine göre incelendiğinde çoğunluk olarak %37,5’lik oran ile “orta” derece olarak değerlendirmeye alınmıştır. Öğrencilerin kurdukları problemlerdeki muhakeme-ifade etme kategorisine göre problemlerin %34,4’ü “iyi” olarak değerlendirmeye alınmıştır. Esneklik ve yaratıcılık kategorisine göre öğrencilerin kurduğu problemler değerlendirildiğinde problemlerin büyük kısmı %43,8 oran ile “orta” derece olarak değerlendirilmiştir.

Şekil 4.29’da yarı yapılandırılmış problem kurma durumunda öğrencilerin kurdukları problemlerin matematikleştirmeye göre değerlendirilmesi sonucunda kategorilerin

birçoğundan yüksek başarı elde eden Ö13 kodlu öğrencinin oluşturmuş olduğu problem verilmiştir.



Şekil 4.29 Matematikleştirmeyi değerlendirme kategorilerinden genel olarak “mükemmel ve iyi” derece ile değerlendirilen Ö13 kodlu öğrencinin problemi

Ö13 kodlu öğrenci oluşturmuş olduğu problemde gerçekçi bağlam kategorisinden mükemmel derece olarak değerlendirilmiştir. Oluşturulan problemde gerçek yaşamdan etkilenecek verilen modeli benzin göstergesi ile bağlam oluşturarak gidilen yol ile tüketilen benzin arasında bir bağ kurmuştur. Bu sebeple Ö13 kodlu öğrencinin oluşturduğu problem gerçekçi bağlam kategorisine göre mükemmel derece ile değerlendirme kararı alınmıştır.

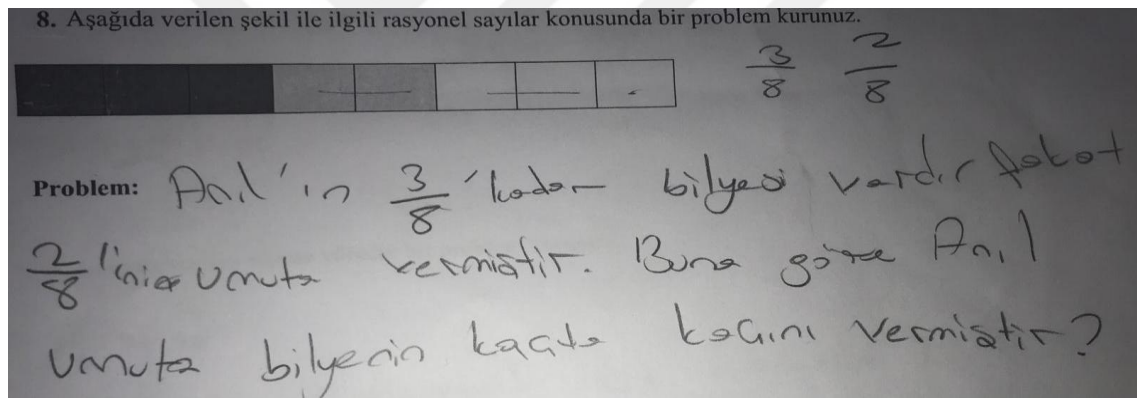
Matematiksel işlemler kategorisine göre öğrencinin problemi mükemmel olarak değerlendirilmiştir. Ö13 kodlu öğrencinin probleminde hem verilen rasyonel sayılar ve yapılacak olan işlemler ile problemin doğru sonucuna net bir şekilde ulaşılması hem de bunu gerçek yaşamda karşılaşılabileceği türden problemi kurgulaması matematiksel işlemler kategorisine göre mükemmel derece olarak değerlendirme kararı alınmıştır.

Temsiller kategorisine göre Ö13 kodlu öğrencinin problemi iyi derece olarak değerlendirmeye alınmıştır. Öğrencinin problemi tek bir temsille çözülebilirken farklı temsillere de uyarlanabileceğinden dolayı problem iyi olarak değerlendirme kararı alınmıştır.

Muhakeme ve ifade etme kategorisine göre öğrencinin problemi mükemmel olarak değerlendirilmiştir. Öğrenci probleminde verilenleri ve istenilenleri açık ve anlaşılır bir dil ile belirttiği için mükemmel derece olarak değerlendirme kararı alınmıştır.

Esneklik ve yaratıcılık kategorisine göre Ö13 kodlu öğrencinin problemi mükemmel derece ile değerlendirilmiştir. Öğrencinin oluşturduğu problemin çözümünde hem rasyonel sayılarda bölme ve çarpma işlemleri ile problem çözülürken aynı zamanda oran konusu ile de problemin çözüldüğü görülmektedir. Bu yüzden Ö13 kodlu öğrencinin problemi esneklik ve yaratıcılıktan mükemmel olarak değerlendirilmiştir.

Şekil 4.30’da temalardan “orta” ve “zayıf” olarak değerlendirilen Ö36 kodlu öğrencinin kurmuş olduğu problem verilmiştir.



Şekil 4.30 Matematikleştirmeyi değerlendirme kategorilerinden genel olarak “orta ve zayıf” derece ile değerlendirilen Ö36 kodlu öğrencinin problemi

Ö36 kodlu öğrencinin oluşturmuş olduğu problemde gerçekçi bağlam kategorisine göre orta derece olarak değerlendirilmiştir. Öğrenci verilen model ile gerçek yaşamından bilyeler arasında bağlam kurmaya çalışsa da sayılan bir nesneyi yanlış bağlamla rasyonel bir sayıyla ifade etmiştir. Bu yüzden bu büyük hataları yüzünden gerçekçi bağlam kategorisinden orta derece ile değerlendirme kararı alınmıştır.

Matematiksel işlemler kategorisine göre öğrencinin oluşturmuş olduğu problem orta derece ile değerlendirilmiştir. Ö36 kodlu öğrenci kurduğu bağlamlardaki sayılar ile işlemleri doğru bir şekilde çözüme gidemeyeceğinden dolayı orta derece ile değerlendirme kararı alınmıştır.

Temsiller kategorisine göre öğrencinin oluşturmuş olduğu problem zayıf derece ile değerlendirmeye alınmıştır. Öğrencinin probleminin çözümünde sadece aritmetik olarak basit bir işlem yapılacağı herhangi bir şekilde temsil kullanım olanağının olmayışı sebebiyle zayıf olarak değerlendirilmiştir.

Muhakeme ve ifade etme kategorisine göre Ö36 kodlu öğrencinin problemi orta derece olarak değerlendirme kararı alınmıştır. Öğrenci gerekli akıl yürütmelerinde ve problemin istenilen durumlarında net bir ifadenin olmayışı ve mantıksal hataların olması nedeniyle öğrencinin problemi orta derece ile değerlendirme kararı alınmıştır.

Esneklik ve yaratıcılık kategorisine göre öğrencinin problemi orta derece ile değerlendirilmiştir. Öğrencinin kurduğu problemde tek bir çözüm yolu ile iki sayının çarpımı şeklinde olacağından dolayı başka bir çözme metodunun olmayacağından esneklik ve yaratıcılık kategorisinden orta derece olarak değerlendirme kararı alınmıştır.

Genel olarak yapılandırılmış problem durumunda kurulan problemlerin sınıflandırılmasına ait değerlendirilme sonucu Çizelge 4.17’de verilmiştir.

Çizelge 4.17 Yarı Yapılandırılmış Problemlerin Sınıflandırılmasına Ait Bulgular

			f	%
Yapılandırılmış problem durumu	Matematiksel olmayan problemler		32	%9,1
	Matematiksel problemler	Çözülebilir problemler	247	%70,6
		Çözülemez problemler	53	%15,1
	Problem olmayan durumlar-Boş		18	%5,2

Yarı yapılandırılmış problem kurma durumundaki sorularda 18 öğrenci soruyu boş bırakırken 32 öğrenci matematiksel olmayan alıştırma türünde problem kurmuşlardır. Araştırmaya katılan öğrencilerin 300’ü ise matematiksel bir problem kurmuşlardır. Öğrencilerin kurdukları 300 matematiksel problemlerin 247’si çözülebilir bir problemken 53 tanesi çözülemeyen problem olarak değerlendirilmiştir. Öğrenciler yarı

yapılandırılmış problem kurma durumundaki sorularda %70,6 oranıyla çözülebilir matematiksel bir problem ortaya koymuşlardır.

Yarı yapılandırılmış problem kurma durumunda oluşturulan 247 çözülebilir matematiksel problemlerin matematikleştirme düzeylerine ait bulguları Çizelge 4.18’de verilmiştir.

Çizelge 4.18 Yarı Yapılandırılmış Problemlere Ait Matematikleştirme Bulguları

Temalar	Kriterler							
	Mükemmel(4)		İyi(3)		Orta(2)		Zayıf(1)	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Gerçekçi bağlam	60	%24,3	83	%33,6	67	%27,1	37	%15
Matematiksel işlemler	59	%23,9	80	%32,4	78	%31,6	30	%12,1
Temsiller	48	%19,4	69	%27,9	92	%37,2	38	%15,4
Muhakeme-İfade etme	61	%24,7	89	%36,1	73	%29,5	24	%9,7
Esneklik-Yaratıcılık	39	%15,8	66	%26,7	108	%43,7	34	%13,8

Öğrencilerin kurdukları problemlerdeki matematikleştirme durumları beş kategoriye göre incelenmiş ve oluşturdukları problemler gerçekçi bağlam kategorisi bakımından çoğunluk olarak %33,6’lık kısmı “iyi” derece olarak değerlendirilmiştir. Oluşturulan problemlerin matematiksel işlemler kategorisine göre çoğunluğu %32,4’lük kısmı “iyi” derece olarak değerlendirilmiştir. Problemler temsiller kategorisine göre incelendiğinde çoğunluk olarak %37,2’lik oran ile “orta” derece olarak değerlendirmeye alınmıştır. Öğrencilerin kurdukları problemlerdeki muhakeme-ifade etme kategorisine göre problemlerin %36,1’i “iyi” olarak değerlendirmeye alınmıştır. Esneklik ve yaratıcılık kategorisine göre öğrencilerin kurduğu problemler değerlendirildiğinde problemlerin büyük kısmı %43,7 oran ile “orta” derece olarak değerlendirilmiştir.

4.3 Yapılandırılmış Problem Türüne Ait Bulgular

Öğrencilerden rasyonel sayılar konusunda yedi adet yapılandırılmış durumda olan problem kurları istenmiştir. Bu bölümde yapılandırılmış problem kurma durumunda oluşturdukları problemlerin sınıflamasına ve matematikleştirmeye ait bulgular ve gerekli alıntılar sunulmuştur.

Araştırmada öğrencilere uygulanan PKT yapılandırılmış problem kurma durumlarında yer alan belirli çözümü verilen veya işlem verilen sorularda matematikleştirmeyi değerlendirme kategorilerinden esneklik ve yaratıcılık kategorisine göre değerlendirme yapılmamıştır. Çünkü farklı bir çözüm yoluna götürecek herhangi bir işlem içeren problem kurma durumunda verilenlerin dışına çıkacağından bu kategoriden öğrenciler değerlendirmeye alınmamıştır.

4.3.1 Problem 9'a Ait Bulgular

Yapılan çalışmanın 9. sorusu olan yapılandırılmış problem kurma durumunda öğrencilerin oluşturdukları problemlerin problem kurma şemasına ait bulguları ve bu bulgulara ait öğrencilerden alıntılar yapıldıktan sonra matematikleştirmeye ait bulgular ve alıntılar verilmiştir.

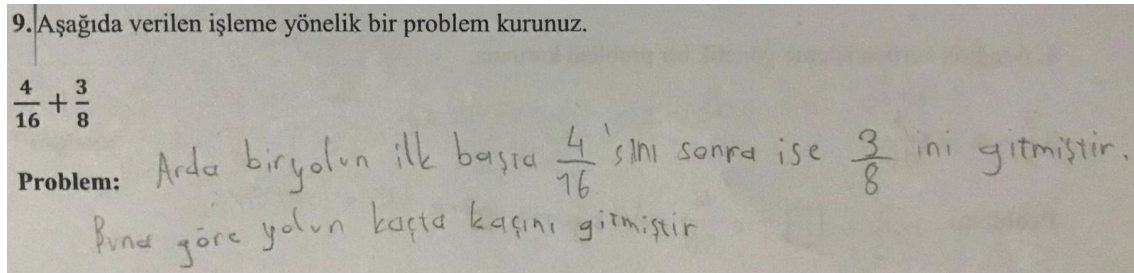
Yapılandırılmış problem kurma durumunda olan 9. problem öğrencilere rasyonel sayılar ile ilgili toplama işleme yönelik bir problem kurları istenmiştir. Öğrencilerin kurdukları problemlerin analizleri yapılmış ve gerekli değerlendirmeler neticesinde ulaşılan bulgular Çizelge 4.19' da verilmiştir.

Çizelge 4.19 Problem 9'un Sınıflandırılmasına Ait Bulgular

			f	%
Yapılandırılmış problem(problem 9)	Matematiksel olmayan problemler		10	%20
	Matematiksel problemler	Çözülebilir problemler	30	%60
		Çözülemez problemler	9	%18
	Problem olmayan durumlar-Boş		1	%2

Öğrencilerin kurmuş oldukları problemler incelendiğinde 1 öğrenci tamamen boş bırakarak hiçbir problem oluşturmamış, 10 öğrenci ise alıştırma türünde sorular yazdığı için matematiksel olmayan problem olarak değerlendirmeye alınmıştır. Araştırmaya katılan 39 öğrenci ise matematiksel bir problem oluşturmuştur. Matematiksel problemlerin 9 tanesi herhangi bir şekilde çözümünü olmadığından çözülemez problemler olarak ve 30 öğrencide oluşturdukları problemlerin çözüme kavuşacağından çözülebilir problem olarak değerlendirilmiştir.

Şekil 4.31'de Ö41 kodlu öğrencinin matematiksel olarak çözülebilir problem örneği verilmiştir.



Şekil 4.31 Çözülebilir problem olarak değerlendirilen Ö41 kodlu öğrencinin problemi

Şekil 4.31'de Ö41 kodlu öğrenci işlemleri incelemiş ve verilen sayılar ile verilen işleme uygun bir şekilde problem kurduğu için öğrencinin kurduğu problemi matematiksel olarak çözülebilir problem olarak değerlendirilmiştir.

Şekil 4.32'de Ö24 kodlu öğrencinin matematiksel olmayan problem örneği verilmiştir.

9. Aşağıda verilen işleme yönelik bir problem kurunuz.

$$\frac{4}{16} + \frac{3}{8}$$

Problem:

$$\frac{5}{7} + \frac{9}{8} =$$

Şekil 4.32 Matematiksel olmayan problem olarak değerlendirilen Ö24 kodlu öğrencinin problemi

Şekil 4.32’de bakıldığında Ö24 kodlu öğrenci verilen ifadenin dışına çıkmış aynı zamanda alıştırmalar türünde bir işlem belirttiği için “matematiksel olmayan problemler” olarak değerlendirmeye alınmıştır.

Bundan sonraki süreçte matematiksel problem özelliği taşıyan çözülebilir problemlerin matematikleştirme durumlarına ait bulgularına ve öğrencilerin oluşturduğu problemlerden örnek alıntılara yer verilmiştir.

Araştırmada yapılandırılmış problem türündeki 9. soruda öğrencilerin kurmuş oldukları problemlerin “çözülebilir problemler” olarak değerlendirilen 30 problemin matematikleştirmeye ait bulgular Çizelge 4.20’de verilmiştir.

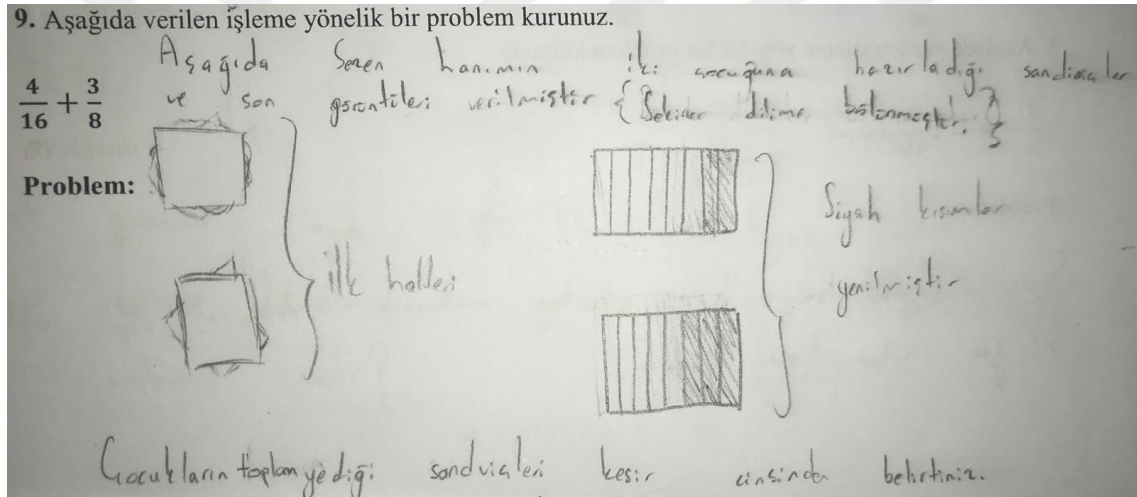
Çizelge 4.20 Problem 9’a Ait Matematikleştirme Bulguları

Temalar	Kriterler							
	Mükemmel(4)		İyi(3)		Orta(2)		Zayıf(1)	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Gerçekçi bağlam	6	%20	10	%33,3	9	%30	5	%16,7
Matematiksel işlemler	7	%23,3	7	%23,3	10	%33,3	6	%20
Temsiller	5	%16,6	8	%26,6	12	%40	5	%16,6
Muhakeme-İfade etme	6	%20	6	%20	12	%40	6	%20

Öğrencilerin kurdukları problemlerdeki matematikleştirme durumları dört kategoriye göre incelenmiş ve oluşturdukları problemler gerçekçi bağlam kategorisi bakımından çoğunluk olarak %33,3’lük kısmı “iyi” derece olarak değerlendirilmiştir. Oluşturulan

problemlerin matematiksel işlemler kategorisine göre çoğunluğu %33,3'lük kısmı “orta” derece olarak değerlendirilmiştir. Problemler temsiller kategorisine göre incelendiğinde çoğunluk olarak %40'lık oran ile “orta” derece olarak değerlendirmeye alınmıştır. Öğrencilerin kurdukları problemlerdeki muhakeme-ifade etme kategorisine göre problemlerin %40'ı “orta” olarak değerlendirmeye alınmıştır. Esneklik ve yaratıcılık kategorisine göre bu soruda değerlendirme yapılmamıştır.

Şekil 4.33'te Ö5 kodlu öğrencinin yapılandırılmış problem durumunda kurduğu problemde genel olarak mükemmel ve iyi olarak değerlendirilen problem örneği verilmiştir.



Şekil 4.33 Matematikleştirmeyi değerlendirme kategorilerinden genel olarak “mükemmel ve iyi” derece ile değerlendirilen Ö5 kodlu öğrencinin problemi

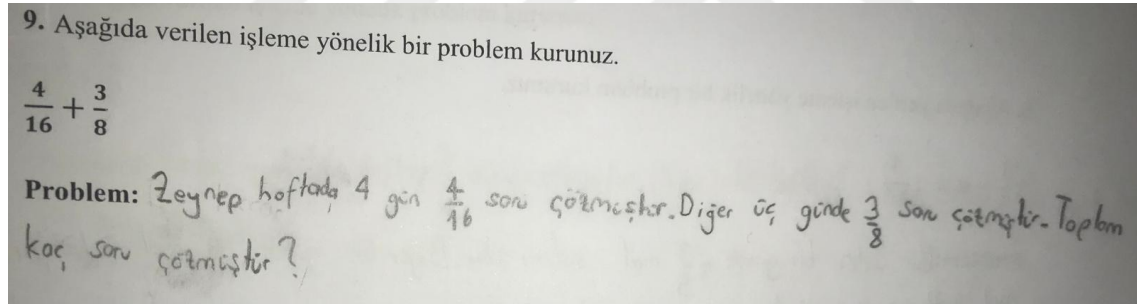
Ö5 kodlu öğrenci gerçekçi bağlamlar kategorisine göre mükemmel derece olarak değerlendirmeye kararı alınmıştır. Öğrenci verilen işlemi gerçek hayatında var olan sandviç ile bağlam kurmuş ve günlük yaşamdan karşılaşılan bir durum ortaya koymuştur. Bu yüzden kurulan problem gerçekçi bağlam kategorisine göre mükemmel olarak değerlendirilmiştir.

Matematiksel işlemler kategorisine göre Ö5 kodlu öğrencinin oluşturmuş olduğu problem mükemmel olarak değerlendirmeye alınmıştır. Çünkü öğrenci kurduğu problemde verilen işleme uygun bir problem kurmuş ve olayı buna göre kurgulamıştır.

Temsiller kategorisine göre Ö5 kodlu öğrencinin oluşturmuş olduğu problem iyi derece olarak değerlendirme kararı alınmıştır. Öğrenci kurduğu problemde şekil olarak tek temsil olarak gösterse de farklı temsillere de uyarlanabileceği yüzünden oluşturulan problem iyi derece olarak değerlendirilmiştir.

Ö5 kodlu öğrencinin oluşturmuş olduğu problem muhakeme ve ifade etme kategorilerinden iyi derece ile değerlendirme kararı alınmıştır. Öğrenci oluşturduğu problemde modeller ile problem arasında karmaşıklıkların olması ve hazırlanan sandviçlerin eşit olup olmadığına ait bilgi eksikliği problemin iyi derece ile değerlendirilmesine karar verilmiştir.

Şekil 4.34'te Ö44 kodlu öğrencinin oluşturduğu problemde matematikleştirmeyi değerlendirilmesi sonucunda genel olarak orta ve zayıf olarak değerlendirilen problem örneği verilmiştir.



Şekil 4.34 Matematikleştirmeyi değerlendirme kategorilerinden genel olarak “orta ve zayıf” derece ile değerlendirilen Ö44 kodlu öğrencinin problemi

Ö44 kodlu öğrenci oluşturmuş olduğu problemde gerçek yaşama ait soru çözümüyle bağlam kurmaya çalışsa da ifadelerdeki eksiklikler yüzünden bağlamlarda hatalar meydana gelmiştir. Bu yüzden öğrencinin problemi gerçekçi bağlamlar kategorisinden orta derece ile değerlendirme kararı alınmıştır.

Matematiksel işlemler kategorisine göre öğrencinin oluşturmuş olduğu problem orta derece olarak değerlendirme kararı alınmıştır. Öğrenci işlem yapılacak durumu mantığa aykırı bir şekilde sayıları ilişkilendirmesi hataların olduğunu göstermektedir. Bu yüzden bu kategoriden orta derece ile değerlendirilmiştir.

Ö44 kodlu öğrenci temsiller kategorisine göre oluşturduğu problem zayıf derece ile değerlendirme kararı alınmıştır. Çünkü öğrenci kurduğu problemde sadece basit bir toplama olarak aritmetik işlem şeklinde soruyu sunmaktadır.

Muhakeme ve ifade etme kategorisinden oluşturulan problem iyi derece ile değerlendirme kararı alınmıştır. Öğrenci oluşturduğu problemde istenileni açık bir şekilde sunmuştur.

4.3.2 Problem 10'a Ait Bulgular

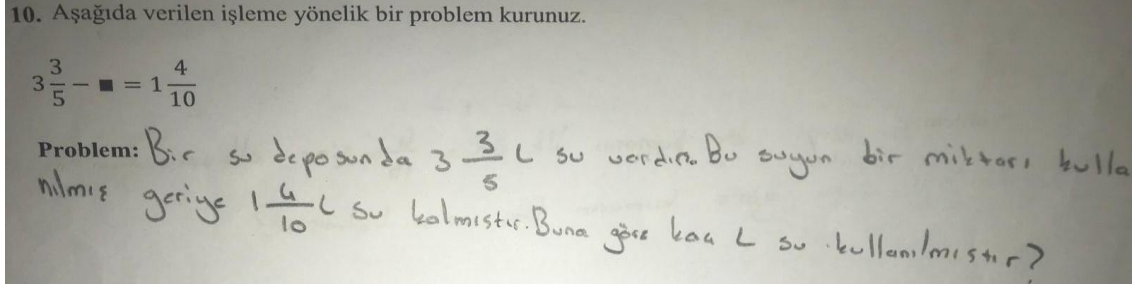
Yapılandırılmış problem kurma durumunda olan 10. problem öğrencilere rasyonel sayılar ile ilgili toplama işleme yönelik bir problem kurmaları istenmiştir. Öğrencilerin kurdukları problemlerin analizleri yapılmış ve gerekli değerlendirmeler neticesinde ulaşılan bulgular Çizelge 4.21' de verilmiştir.

Çizelge 4.21 Problem 10'un Sınıflandırılmasına Ait Bulgular

			f	%
Yapılandırılmış problem (problem10)	Matematiksel olmayan problemler		8	%16
	Matematiksel problemler	Çözülebilir problemler	34	%68
		Çözülemez problemler	6	%12
	Problem olmayan durumlar-Boş		2	%4

Öğrencilerin kurmuş oldukları problemler incelendiğinde 2 öğrenci tamamen boş bırakarak hiçbir problem oluşturmamış, 8 öğrenci ise alıştırma türünde sorular yazdığı için matematiksel olmayan problem olarak değerlendirmeye alınmıştır. Araştırmaya katılan 40 öğrenci ise matematiksel bir problem oluşturmuştur. Matematiksel problemlerin 6 tanesi herhangi bir şekilde çözümünü olmadığından çözülemez problemler olarak ve 34 öğrencide oluşturdukları problemlerin çözüme kavuşacağından çözülebilir problem olarak değerlendirilmiştir.

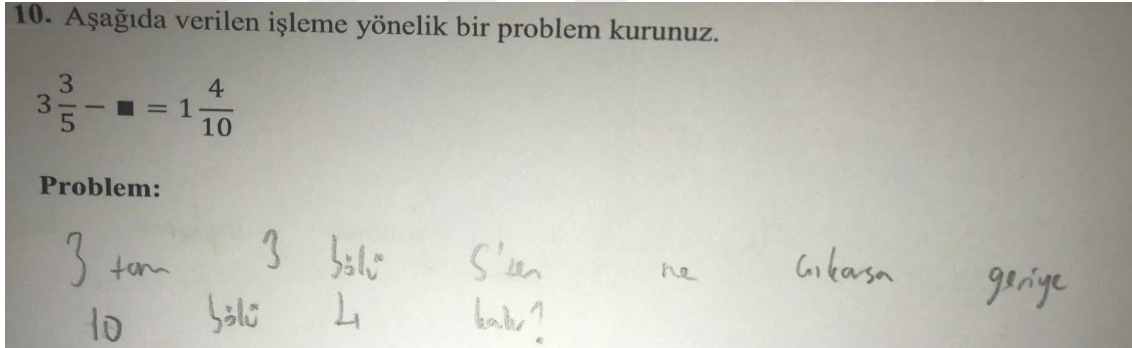
Şekil 4.35'te çözülebilir matematiksel problem olarak değerlendirilen Ö19 kodlu öğrencinin oluşturmuş olduğu problem verilmiştir.



Şekil 4.35 Çözülebilir problem olarak değerlendirilen Ö19 kodlu öğrencinin problemi

Şekil 4.35'te Ö19 kodlu öğrenci işlemleri incelemiş ve verilen sayılar ile verilen işleme uygun bir şekilde yaratıcı bir şekilde problem kurduğu için öğrencinin kurduğu problemi matematiksel olarak çözülebilir problem olarak değerlendirilmiştir.

Şekil 4.36'da Ö12 kodlu öğrencinin oluşturmuş olduğu matematiksel olmayan problem olarak değerlendirilen problemi verilmiştir.



Şekil 4.36 Matematiksel olmayan problem olarak değerlendirilen Ö12 kodlu öğrencinin problemi

Şekil 4.36'da Ö12 kodlu öğrenci verilen ifadenin dışına çıkmış aynı zamanda alıştırmalar türü olduğu için “matematiksel olmayan problemler” olarak değerlendirmeye alınmıştır.

Araştırmada yapılandırılmış problem türündeki 10. soruda öğrencilerin kurmuş oldukları problemlerin “çözülebilir problemler” olarak değerlendirilen 34 problemin matematikleştirmeye ait bulgular Çizelge 4.22'de verilmiştir.

Çizelge 4.22 Problem 10’a Ait Matematikleştirme Bulguları

Temalar	Kriterler							
	Mükemmel(4)		İyi(3)		Orta(2)		Zayıf(1)	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Gerçekçi bağlam	8	%23,5	12	%35,3	9	%26,5	5	%14,7
Matematiksel işlemler	7	%20,5	10	%29,4	13	%38,2	4	%11,7
Temsiller	5	%14,7	9	%26,5	15	%44,1	5	%14,7
Muhakeme-ifade etme	8	%23,5	12	%35,3	11	%32,4	3	%8,8

Öğrencilerin kurdukları problemlerdeki matematikleştirme durumları dört kategoriye göre incelenmiş ve oluşturdukları problemler gerçekçi bağlam kategorisi bakımından çoğunluk olarak %35,3'lük kısmı “iyi” derece olarak değerlendirilmiştir. Oluşturulan problemlerin matematiksel işlemler kategorisine göre çoğunluğu %38,2'lik kısmı “orta” derece olarak değerlendirilmiştir. Problemler temsiller kategorisine göre incelendiğinde çoğunluk olarak %44,1'lik oran ile “orta” derece olarak değerlendirmeye alınmıştır. Öğrencilerin kurdukları problemlerdeki muhakeme-ifade etme kategorisine göre problemlerin %35,3'ü “iyi” olarak değerlendirmeye alınmıştır. Esneklik ve yaratıcılık kategorisine göre bu soruda değerlendirme yapılmamıştır.

Şekil 4.37’de Ö19 kodlu öğrencinin yapılandırılmış problem durumunda kurduğu problemde genel olarak mükemmel ve iyi olarak değerlendirilen problem örneği verilmiştir.

10. Aşağıda verilen işleme yönelik bir problem kurunuz.

$$3\frac{3}{5} - \blacksquare = 1\frac{4}{10}$$

Problem: Bir şeker çuvalının içinde $3\frac{3}{5}$ kg şeker bulunmaktadır. Gülşüm hanım bu şeker çuvalını 3 ay boyunca kullanmış. 3 ay sonunda ne kadar şeker kaldığını bulmak için kalan şekerin kütlesi ve içinde $1\frac{4}{10}$ miktarında şeker olduğunu görüyor. Buna göre Gülşüm hanım 3 ayda ne kadar şeker kullanmıştır?

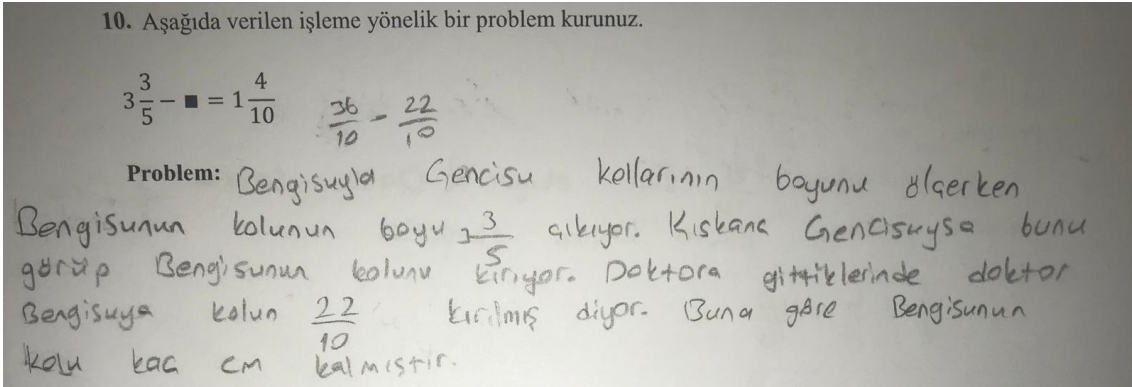
Şekil 4.37 Matematikleştirmeyi değerlendirme kategorilerinden genel olarak “mükemmel ve iyi” olarak değerlendirilen Ö19 kodlu öğrencinin problemi

Ö19 kodlu öğrenci kurmuş olduğu problemin gerçekçi bağlam kategorisine göre değerlendirilmesi sonucu mükemmel derece ile değerlendirilme kararı alınmıştır. Öğrenci oluşturduğu problem verilen rasyonel sayıları gerçek yaşamda karşılaştığı bir çuvalın içindeki şeker ile bağlam oluşturduğu görülmektedir. Bu yüzden oluşturulan problem gerçekçi bağlam kategorisinden mükemmel derece olarak değerlendirilmiştir. Matematiksel işlemler kategorisine göre Ö19 kodlu öğrencinin problemi mükemmel derece olarak değerlendirilmiştir. Öğrenci oluşturduğu problemde verilen işleme birebir uyacak şekilde doğru sonuç elde edebilecek bir problem oluşturmasından dolayı mükemmel derece olarak değerlendirme kararı alınmıştır.

Temsiller kategorisine göre öğrencinin oluşturmuş olduğu problem tek bir temsil ile gösterileceğinden ve farklı temsillere uyarlanabilir olmasından dolayı bu kategoriden iyi derece ile değerlendirme kararı alınmıştır.

Muhakeme ve ifade etme kategorisine göre Ö19 kodlu öğrencinin oluşturmuş olduğu problemde verilen işlem ile doğru çözüme ulaştıracak bilgilerin açık ve anlaşılır şekilde verilmesinden dolayı mükemmel olarak değerlendirme kararı alınmıştır.

Şekil 4.38’de Ö23 kodlu öğrencinin oluşturmuş olduğu problemin matematikleştirmeyi değerlendirme kategorilerinden genel “orta ve zayıf” olarak değerlendirilen problemi verilmiştir.



Şekil 4.38 Matematikleştirmeyi değerlendirme kategorilerinden genel olarak “orta ve zayıf” olarak değerlendirilen Ö23 kodlu öğrencinin problemi

Ö23 kodlu öğrenci oluşturduğu problemde gerçek yaşam ile ilgisi olmayan ve mantıksal olarak saçma bir durum olan kol boyunun uzunluğu ile bağlam oluşturduğu görülmektedir. Bu yüzden öğrencinin oluşturmuş olduğu problem gerçekçi bağlam kategorisine göre orta derece olarak değerlendirmeye alınmıştır.

Matematiksel işlemler kategorisine göre 23 kodlu öğrencinin oluşturmuş olduğu problem orta derecede değerlendirme kararı alınmıştır. Öğrenci burada soru köküne aykırı davranması sebebiyle orta derece olarak değerlendirilmiştir.

Temsiller kategorisine göre 23 kodlu öğrencinin oluşturmuş olduğu problem zayıf derecede değerlendirme kararı alınmıştır. Burada öğrenci problem oluştururken herhangi bir şekilde temsil kullanılacağından zayıf derece ile değerlendirilmiştir.

Muhakeme ve ifade etme kategorilerine göre öğrencinin oluşturmuş olduğu problem ifadelerin tam olarak net bir şekilde olmayışı mantık hatalarının olması sebebiyle orta derece olarak değerlendirme kararı alınmıştır.

4.3.3 Problem 11’e Ait Bulgular

Yapılandırılmış problem kurma durumunda olan 11. problem öğrencilere rasyonel sayılar ile ilgili toplama işleme yönelik bir problem kurmaları istenmiştir. Öğrencilerin

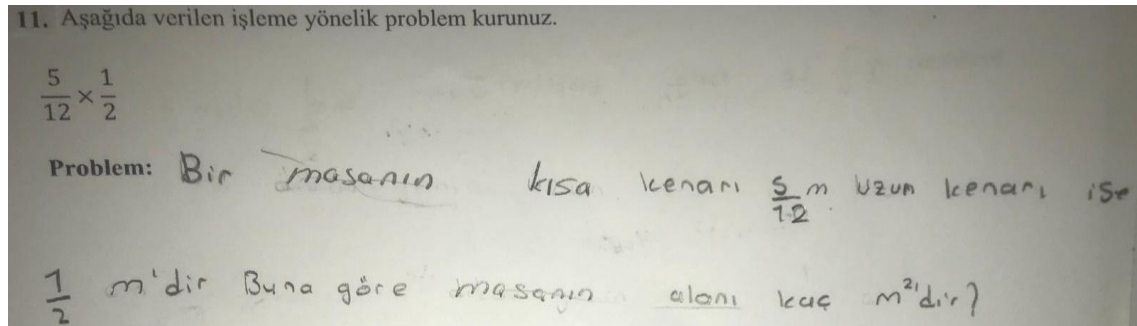
kurdukları problemlerin analizleri yapılmış ve gerekli değerlendirmeler neticesinde ulaşılan bulgular Çizelge 4.23' te verilmiştir.

Çizelge 4.23 Problem 11'in Sınıflandırılmasına Ait Bulgular

			f	%
Yapılandırılmış problem (problem11)	Matematiksel olmayan problemler		9	%16
		Çözülebilir problemler	28	%56
	Matematiksel problemler	Çözülemez problemler	8	%16
		Problem olmayan durumlar-Boş	5	%10

Öğrencilerin kurmuş oldukları problemler incelendiğinde 5 öğrenci tamamen boş bırakarak hiçbir problem oluşturmamış, 9 öğrenci ise alıştırma türünde sorular yazdığı ve problem olmayacak şekilde sözel ifadeler yazdığı için matematiksel olmayan problem olarak değerlendirmeye alınmıştır. Araştırmaya katılan 36 öğrenci ise matematiksel bir problem oluşturmuştur. Matematiksel problemlerin 8 tanesi herhangi bir şekilde çözümü olmadığından çözülemez problemler olarak ve 28 öğrencide oluşturdukları problemlerin işlemler ile çözümü yapılacağından dolayı çözülebilir problem olarak değerlendirilmiştir.

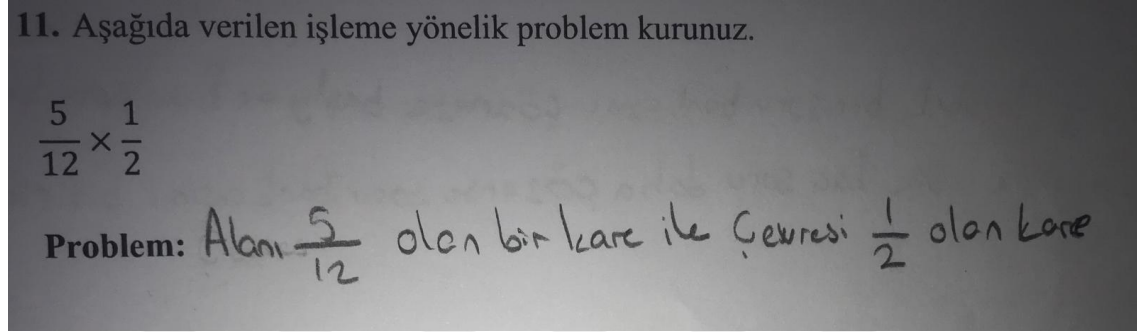
Şekil 4. 39'da Ö14 kodlu öğrenciye ait matematiksel olarak çözülebilir problem olarak değerlendirilen problem örneği verilmiştir.



Şekil 4.39 Çözülebilir problem olarak değerlendirilen Ö14 kodlu öğrencinin problemi

Şekil 4.39’de Ö14 kodlu öğrenci işlemleri incelemiş ve verilen sayılar ile verilen işleme uygun doğru bir şekilde problem kurduğu için öğrencinin kurduğu problemi çözülebilir problem olarak değerlendirilmiştir.

Şekil 4.40’da Ö47 kodlu öğrenciye ait matematiksel olmayan problem örneği verilmiştir.



Şekil 4. 40 Matematiksel olmayan problem olarak değerlendirilen Ö47 kodlu öğrencinin problemi

Şekil 4.40’a bakıldığında Ö47 kodlu öğrenci problem oluştururken soru köküne değinmediği ve ne yapılmasını net bir şekilde ortaya koymadığı için “matematiksel olmayan problemler” olarak değerlendirmeye alınmıştır.

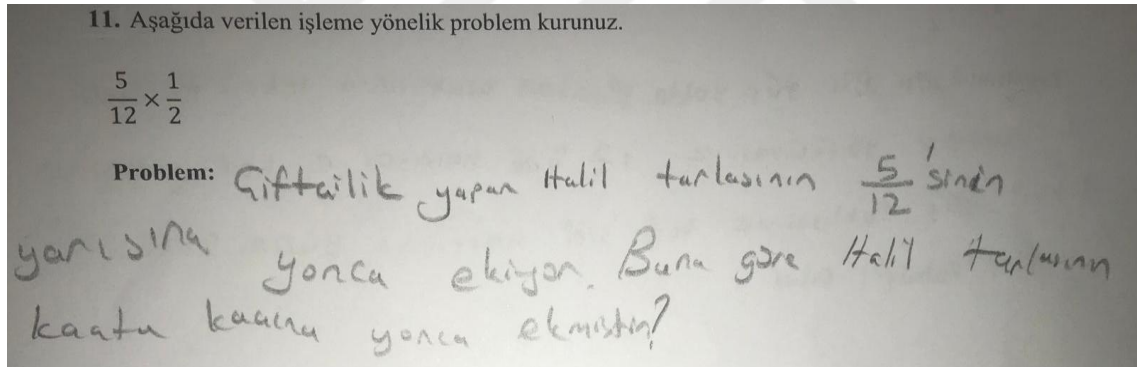
Araştırmada yapılandırılmış problem türündeki 11. soruda öğrencilerin kurmuş oldukları problemlerin “çözülebilir problemler” olarak değerlendirilen 28 problemin matematikleştirmeye ait bulgular Çizelge 4.24’te verilmiştir.

Çizelge 4.24 Problem 11’e Ait Matematikleştirme Bulguları

Temalar	Kriterler							
	Mükemmel(4)		İyi(3)		Geçer(2)		İyileştirilmeli(1)	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Özgünlük	6	%21,4	9	%32,1	10	%35,7	3	%10,7
İlgililik	6	%21,4	8	%28,6	10	%35,7	4	%14,3
Temsil Düzeyi	5	%17,8	8	%28,6	11	%39,3	4	%14,3
Muhakeme-İfade etme	6	%21,4	9	%32,1	10	%35,7	3	%10,7

Öğrencilerin kurdukları problemlerdeki matematikleştirme durumları dört kategoriye göre incelenmiş ve oluşturdukları problemler gerçekçi bağlam kategorisi bakımından çoğunluk olarak %35,7'lik kısmı “orta” derece olarak değerlendirilmiştir. Oluşturulan problemlerin matematiksel işlemler kategorisine göre çoğunluğu %35,7'lik kısmı “orta” derece olarak değerlendirilmiştir. Problemler temsiller kategorisine göre incelendiğinde çoğunluk olarak %39,3'lük oran ile “orta” derece olarak değerlendirmeye alınmıştır. Öğrencilerin kurdukları problemlerdeki muhakeme-ifade etme kategorisine göre problemlerin %35,7'si “orta” olarak değerlendirmeye alınmıştır. Esneklik ve yaratıcılık kategorisine göre bu soruda değerlendirme yapılmamıştır.

Şekil 4.41'de Ö25 kodlu öğrencinin yapılandırılmış problem durumunda kurduğu problemde genel olarak mükemmel ve iyi olarak değerlendirilen problem örneği verilmiştir.



Şekil 4.41 Matematikleştirmeyi değerlendirme kategorilerinden genel olarak “mükemmel ve iyi” olarak değerlendirilen Ö25 kodlu öğrencinin problem

Ö25 kodlu öğrencinin oluşturduğu problemde gerçek hayat bağlamlarıyla konuyu mükemmel şekilde ilişkilendirdiği görülmektedir. Bundan dolayı gerçekçi bağlamlar kategorisinde mükemmel derecesi ile değerlendirilmiştir. Öğrencinin oluşturduğu problemde rasyonel sayılarla ilgili kendi hayatında karşılaşılabilecek bir olayı dikim yapılan arazi ile ilgili bir bağlam kurduğu görülmektedir.

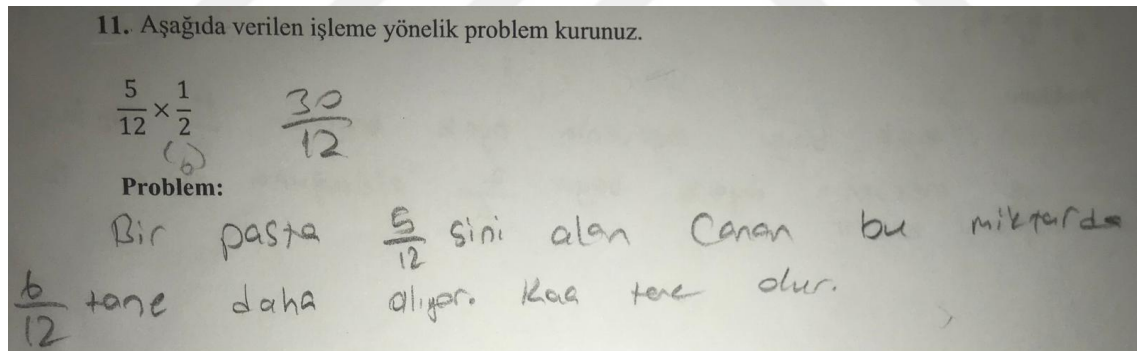
Matematiksel işlemler kategorisine göre Ö25 kodlu öğrencinin oluşturduğu problem mükemmel derece olarak değerlendirilmiştir. Öğrenci problemini kurgularken verilen

rasyonel sayılar ve işleme uygun olacak şekilde mutabık kalması sebebiyle bu kategoriden mükemmel olarak değerlendirilmesine karar verilmiştir.

Ö25 kodlu öğrencinin oluşturduğu problem tek bir temsile yönettiği için lakin farklı temsil biçimleri ile de uyarlanabileceği için temsiller kategorisinden iyi derecesi ile değerlendirilmesine karar verilmiştir.

Muhakeme ve ifade etme kategorisine göre Ö25 kodlu öğrencinin kurduğu problem mükemmel olarak değerlendirilmiştir. Öğrenci problemine oluştururken verilen işlemleri problemin de birebir yansıtması ve kurgusunu buna göre düzenlenmesi sebebiyle bu kategoriden mükemmel derece olarak değerlendirilmiştir.

Şekil 4.42’de Ö15 kodlu öğrencinin oluşturduğu problemlerde matematikleştirmeyi değerlendirilmesi sonucu genel olarak “orta ve zayıf” olarak değerlendirilen problemi verilmiştir.



Şekil 4.42 Matematikleştirmeyi değerlendirme kategorilerinden genel olarak “orta ve zayıf” olarak değerlendirilen Ö15 kodlu öğrencinin problemi

Ö15 kodlu öğrenci oluşturduğu problem de verilen rasyonel sayıları günlük hayatında karşılaştığı pasta ile bağlam oluşturmuştur. Bundan dolayı gerçekçi bağlamlar kategorisine göre mükemmel derece ile değerlendirilmesine karar verilmiş.

Matematiksel işlemler kategorisine göre Ö15 kodlu öğrencinin oluşturduğu problem verilen işlemlere uygun olmayıp mantıksal hatalar barındırmaktadır. Öğrenci verilen işlemdeki rasyonel sayıları uygun olmayan bir nesne ile ilişkilendirme yapmıştır. Bu

yüzden de oluşturulan problem matematiksel işlemler kategorisine göre orta derece ile değerlendirilmesine kararı verilmiştir.

Temsiller kategorisine göre Ö15 kodlu öğrencinin oluşturduğu problem temsil olarak gösterilemeyeceğinden bu kategoride zayıf derece olarak değerlendirilmiştir.

Muhakeme ve ifade etme kategorisine göre Ö15 kodlu öğrencinin oluşturduğu problem zayıf derece olarak değerlendirilmiştir. Öğrenci problemini oluştururken verilen işleme sabit kalmayıp başka bir işleme yönelten problem oluşturmuştur. Ayrıca ifadelerini eksiklik olduğu ve sorunun çözümü başka yöne kaydığı görülmektedir. Bundan dolayı muhakeme ve ifade etme kategorisinden zayıf derece ile değerlendirme kararı alınmıştır.

4.3.4 Problem 12'ye Ait Bulgular

Yapılandırılmış problem kurma durumunda olan 12. problem öğrencilere rasyonel sayılar ile ilgili toplama işleme yönelik bir problem kurmaları istenmiştir. Öğrencilerin kurdukları problemlerin analizleri yapılmış ve gerekli değerlendirmeler neticesinde ulaşılan bulgular Çizelge 4.25' te verilmiştir.

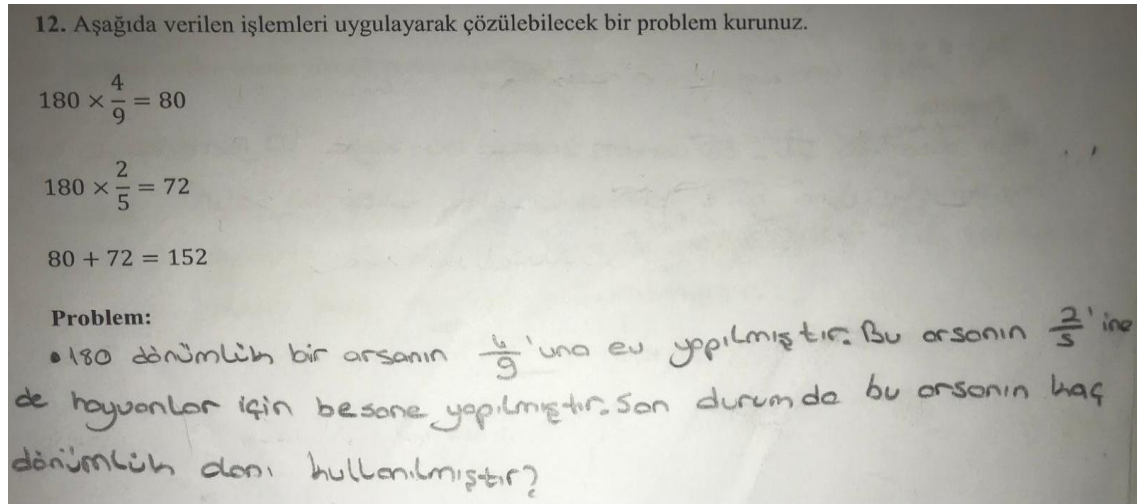
Çizelge 4.25 Problem 12'in Sınıflandırılmasına Ait Bulgular

			f	%
Yapılandırılmış problem (problem12)	Matematiksel olmayan problemler		7	%14
	Matematiksel problemler	Çözülebilir problemler	30	%60
		Çözülemez problemler	12	%24
	Problem olmayan durumlar-Boş		1	%2

Öğrencilerin kurmuş oldukları problemler incelendiğinde 1 öğrenci tamamen boş bırakarak hiçbir problem oluşturmamış, 7 öğrenci ise alıştırma türünde sorular yazdığı ve problem olmayacak şekilde sözel ifadeler yazdığı için matematiksel olmayan problem olarak değerlendirmeye alınmıştır. Araştırmaya katılan 42 öğrenci ise

matematiksel bir problem oluşturmıştır. Matematiksel problemlerin 12 tanesi herhangi bir şekilde çözümü olmadığından çözülemez problemler olarak ve 30 öğrencide oluşturdıkları problemlerin işlemler ile çözümü yapılacağından dolayı çözülebilir problem olarak değerlendirilmiştir.

Şekil 4. 43’de Ö6 kodlu öğrenciye ait matematiksel olarak çözülebilir problem olarak değerlendirilen problem örneği verilmiştir.



Şekil 4.43 Çözülebilir problem olarak değerlendirilen Ö6 kodlu öğrencinin problemi

Şekil 4.43’de Ö6 kodlu öğrenci işlemleri incelemiş ve verilen sayılar ile verilen işleme uygun doğru bir şekilde problem kurduğu için öğrencinin kurduğu problemi matematiksel olarak çözülebilir problem şeklinde değerlendirilmiştir.

Şekil 4.44’de Ö30 kodlu öğrencinin oluşturmuş olduğu matematiksel olmayan problem örneği verilmiştir.

12. Aşağıda verilen işlemleri uygulayarak çözülebilecek bir problem kurunuz.

$$180 \times \frac{4}{9} = 80$$

$$180 \times \frac{2}{5} = 72$$

$$80 + 72 = 152$$

Problem:

Bir bakkal 180 tane $\frac{4}{9}$ 'lile dondurma aldı
bu dondurmaların $\frac{2}{5}$ satıldı

Şekil 4.44 Matematiksel olmayan problem olarak değerlendirilen Ö30 kodlu öğrencinin problemi

Şekil 4.44'e bakıldığında Ö30 kodlu öğrenci verilen sayı ve işlemler ile başlasa da sonradan soru kökünü oluşturmamadan karıştırmış ve ortaya bir problem koyamadığı için “matematiksel olmayan problemler” olarak değerlendirmeye alınmıştır.

Araştırmada yapılandırılmış problem türündeki 12. soruda öğrencilerin kurmuş oldukları problemlerin “çözülebilir problemler” olarak değerlendirilen 30 problemin matematikleştirmeye ait bulgular Çizelge 4.26'da verilmiştir.

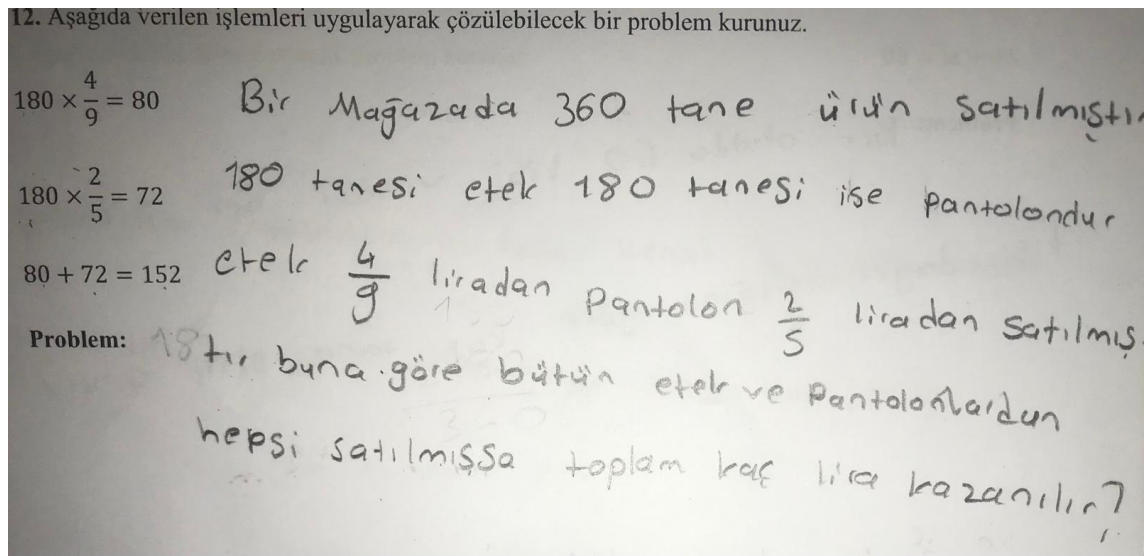
Çizelge 4.26 Problem 12'ye Ait Matematikleştirme Bulguları

Temalar	Kriterler							
	Mükemmel(4)		İyi(3)		Orta(2)		Zayıf(1)	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Gerçekçi bağlam	5	%16,6	9	%30	12	%40	4	%13,4
Matematiksel işlemler	6	%20	9	%30	11	%36,6	4	%13,4
Temsiller	5	%16,6	8	%26,8	15	%50	2	%6,6
Muhakeme-İfade etme	6	%20	10	%33,3	9	%30	5	%16,6

Öğrencilerin kurdukları problemlerdeki matematikleştirme durumları dört kategoriye göre incelenmiş ve oluşturdukları problemler gerçekçi bağlam kategorisi bakımından çoğunluk olarak %35,7'lik kısmı “orta” derece olarak değerlendirilmiştir. Oluşturulan problemlerin matematiksel işlemler kategorisine göre çoğunluğu %35,7'lik kısmı “orta”

derece olarak değerlendirilmiştir. Problemler temsiller kategorisine göre incelendiğinde çoğunluk olarak %39,3'lük oran ile “orta” derece olarak değerlendirmeye alınmıştır. Öğrencilerin kurdukları problemlerdeki muhakeme-ifade etme kategorisine göre problemlerin %35,7'si “orta” olarak değerlendirmeye alınmıştır. Esneklik ve yaratıcılık kategorisine göre bu soruda değerlendirme yapılmamıştır.

Şekil 4.45’de Ö16 kodlu öğrencinin oluşturmuş olduğu problemin matematikleştirmeyi değerlendirmesinde genel olarak “mükemmel ve iyi” derece ile değerlendirilen örneği verilmiştir.



Şekil 4.45 Matematikleştirmeyi değerlendirme kategorilerinden genel olarak “mükemmel ve iyi” olarak değerlendirilen Ö16 kodlu öğrencinin problemi

Ö16 kodlu öğrencinin oluşturduğu problemde gerçek hayat bağlamlarıyla konuyu mükemmel şekilde ilişkilendirdiği görülmektedir. Öğrenci verilen işlem de rasyonel sayıları günlük hayatlarında karşılarına çıkan bir mağazadaki etek ve pantolon ile bağlam kurmuştur. Bu yüzden öğrencinin oluşturmuş olduğu problem gerçekçi bağlam kategorisinden mükemmel derece olarak değerlendirilmiştir.

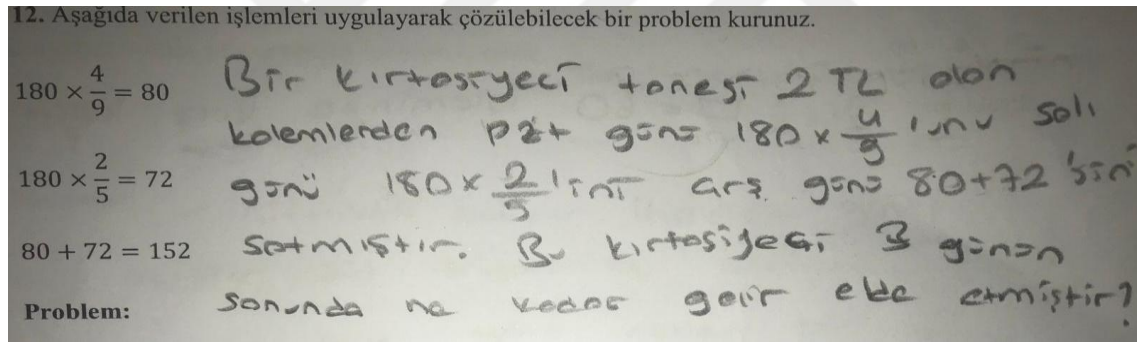
Matematiksel işlemler kategorisine göre Ö16 kodlu öğrencinin oluşturmuş olduğu problem de verilen işlemlere uygun problem kurduğu görülmüştür. Öğrenci rasyonel sayılar ile verilen işleme birebir uygun kurgu yaptığı görülmektedir. Bu yüzden de

matematiksel işlemler kategorisinden oluşturulan problem mükemmel olarak değerlendirilmiştir.

Ö16 kodlu öğrencinin oluşturmuş olduğu problem de tek bir temsile yönelttiği lakin farklı temsil biçimlerini uyarlanarak çözümün gerçekleşeceği görülmektedir. Bu yüzden öğrencinin problemin temsiller kategorisinden iyi derece olarak değerlendirilmiştir.

Muhakeme ve ifade etme kategorisine göre öğrencinin problemi mükemmel derece ile değerlendirilmiştir. Ö16 kodlu öğrenci problemi oluştururken verilen işleme mutabık kalması ayrıca problemdeki verilenlerin ve istenenlerin açık ve anlaşılır bir dil ile belirtildiği görülmektedir.

Şekil 4.46’da Ö11 kodlu öğrencinin oluşturduğu problemin matematikleştirmeyi değerlendirmesi sonucu genel olarak “orta ve zayıf” olarak değerlendirilen örneği verilmiştir.



Şekil 4.46 Matematikleştirmeyi değerlendirme kategorilerinden genel olarak “orta ve zayıf” olarak değerlendirilen Ö11 kodlu öğrencinin problemi

Ö11 kodlu öğrencinin oluşturduğu problemde gerçek hayat bağlamlarıyla konunun mükemmel şekilde ilişkilendirdiği görülmektedir. Bundan dolayı gerçekçi bağlamlar kategorisinde mükemmel derece ile değerlendirilmiştir. Öğrenci rasyonel sayılarla ilgili günlük hayatında karşılaştığı kırtasiye ve kalem ile ilgili bağlamlar oluşturmuştur.

Matematiksel işlemler kategorisine göre öğrencinin oluşturmuş olduğu problemde verilen işlemleri uygunsuz bir şekilde kullandığı bu yüzden de bu kategoriden orta derece olarak değerlendirme kararı alınmıştır. Burada öğrenci net ifadeler yerine işlemsel birimleri uygun olmayan bir şekilde kullanmıştır. Ayrıca verilen işlemle çıkan sonuç öğrencinin oluşturmuş olduğu problemin sonucuyla da örtüşmemektedir.

Temsiller kategorisine göre öğrencinin oluşturmuş olduğu problem herhangi bir şekilde temsil gösterilmeyeceğinden dolayı bu kategoriden zayıf derece olarak değerlendirme kararı alınmıştır.

Muhakeme ve ifade etme kategorilerine göre Ö11 kodlu öğrencinin oluşturmuş olduğu problem ifadelerin yanlış kullanılması ve yanlış akıl yürütmelerine sebep olacaktır. Bu yüzden de öğrencinin oluşturmuş olduğu problem ile verilen işlem ile alakalı olmayışı bu kategoriden orta derece ile değerlendirme kararı alınmıştır.

4.3.5 Problem 13'e Ait Bulgular

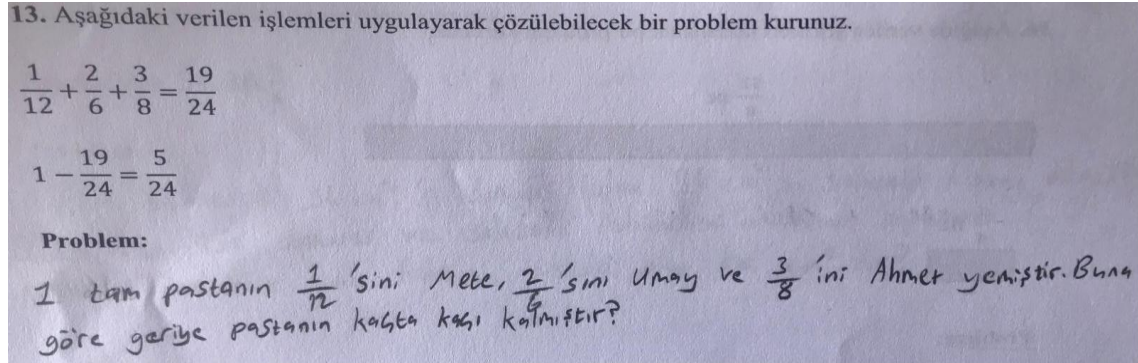
Yapılandırılmış problem kurma durumunda olan 13. problem öğrencilere rasyonel sayılar ile ilgili toplama işleme yönelik bir problem kurmaları istenmiştir. Öğrencilerin kurdukları problemlerin analizleri yapılmış ve gerekli değerlendirmeler neticesinde ulaşılan bulgular Çizelge 4.27'de verilmiştir.

Çizelge 4.27 Problem 13'ün Sınıflandırılmasına Ait Bulgular

			f	%
Yapılandırılmış problem (problem13)	Matematiksel olmayan problemler		8	%16
	Matematiksel problemler	Çözülebilir problemler	27	%54
		Çözülemez problemler	9	%18
	Problem olmayan durumlar-Boş		6	%12

Öğrencilerin kurmuş oldukları problemler incelendiğinde 6 öğrenci tamamen boş bırakarak hiçbir problem oluşturmamış, 8 öğrenci ise alıştırma türünde sorular yazdığı ve problem olmayacak şekilde sözel ifadeler yazdığı için matematiksel olmayan problem olarak değerlendirmeye alınmıştır. Araştırmaya katılan 42 öğrenci ise matematiksel bir problem oluşturmuştur. Matematiksel problemlerin 9 tanesi herhangi bir şekilde çözümü olmadığından çözülemez problemler olarak ve 27 öğrencide oluşturdukları problemlerin işlemler ile çözümü yapılacağından dolayı çözülebilir problem olarak değerlendirilmiştir.

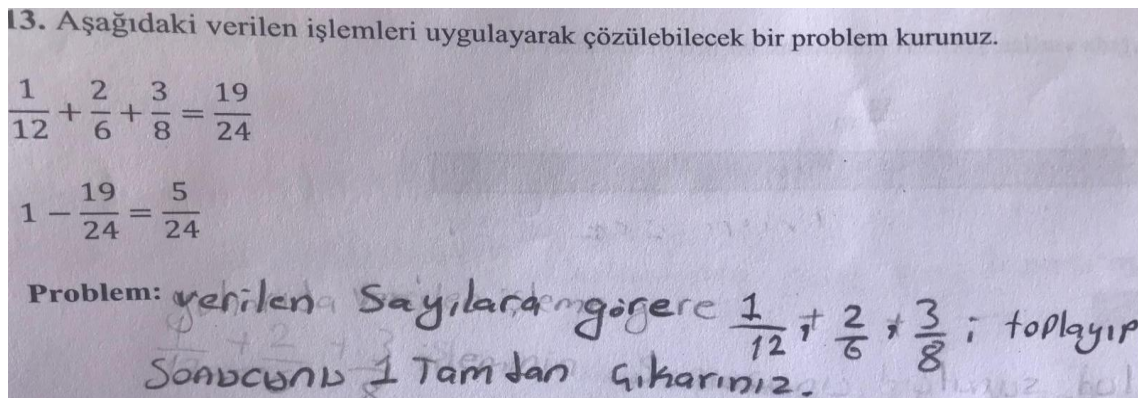
Şekil 4.47’de Ö9 kodlu öğrencinin matematiksel olarak çözülebilir problem olarak değerlendirilen problemi verilmiştir.



Şekil 4.47 Çözülebilir problem olarak değerlendirilen Ö9 kodlu öğrencinin problemi

Şekil 4.47’de Ö9 kodlu öğrenci işlemleri incelemiş ve verilen sayılar ile verilen işleme uygun doğru bir şekilde problem kurduğu için öğrencinin kurduğu problem çözülebilir problem olarak değerlendirilmiştir.

Şekil 4.48’de Ö39 kodlu öğrencinin matematiksel olmayan problem olarak değerlendirilen problemi verilmiştir.



Şekil 4.48 Matematiksel olmayan problem olarak değerlendirilen Ö39 kodlu öğrencinin problemi

Şekil 4.48’e bakıldığında Ö39 kodlu öğrenci problem yerine alıştırma türü bir soru yazdığı için “matematiksel olmayan problemler” olarak değerlendirmeye alınmıştır.

Araştırmada yapılandırılmış problem türündeki 13. soruda öğrencilerin kurmuş oldukları problemlerin “çözülebilir problemler” olarak değerlendirilen 27 problemin matematikleştirmeye ait bulgular Çizelge 4.28’de verilmiştir.

Çizelge 4.28 Problem 13’e Ait Matematikleştirme Bulguları

Temalar	Kriterler							
	Mükemmel(4)		İyi(3)		Orta(2)		Zayıf(1)	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Gerçekçi bağlam	5	%18,5	7	%25,9	10	%37	5	%18,5
Matematiksel işlemler	6	%22,2	9	%33,3	8	%29,6	4	%14,8
Temsiller	5	%18,5	8	%29,6	9	%33,3	5	%18,5
Muhakeme-İfade etme	4	%14,8	7	%25,9	11	%40,7	5	%18,5

Öğrencilerin kurdukları problemlerdeki matematikleştirme durumları dört kategoriye göre incelenmiş ve oluşturdukları problemler gerçekçi bağlam kategorisi bakımından çoğunluk olarak %37’lik kısmı “orta” derece olarak değerlendirilmiştir. Oluşturulan problemlerin matematiksel işlemler kategorisine göre çoğunluğu %33,3’lük kısmı “iyi” derece olarak değerlendirilmiştir. Problemler temsiller kategorisine göre incelendiğinde çoğunluk olarak %33,3’lük oran ile “orta” derece olarak değerlendirmeye alınmıştır. Öğrencilerin kurdukları problemlerdeki muhakeme-ifade etme kategorisine göre problemlerin %40,7’si “orta” olarak değerlendirmeye alınmıştır.

Şekil 4.49’da matematikleştirmeyi değerlendirme kategorilerinden genel olarak “mükemmel ve iyi” olarak değerlendirilen Ö6 kodlu öğrencinin örneği verilmiştir.

13. Aşağıdaki verilen işlemleri uygulayarak çözülebilecek bir problem kurunuz.

$$\frac{1}{12} + \frac{2}{6} + \frac{3}{8} = \frac{19}{24}$$

$$1 - \frac{19}{24} = \frac{5}{24}$$

Problem: Kuruyemişçi Civan karışık kuruyemiş paketleri hazırlamak istiyor. Paketin birinde $\frac{1}{12}$ 'i kaju, $\frac{2}{6}$ 'sı fıstık, $\frac{3}{8}$ 'ü badem ve geriye kalan kısmına fındık koyuyor. Buna göre paketin kaçta kaç fındıktır?

Şekil 4.49 Matematikleştirmeyi değerlendirme kategorilerinden genel olarak “mükemmel ve iyi” olarak değerlendirilen Ö6 kodlu öğrencinin problemi

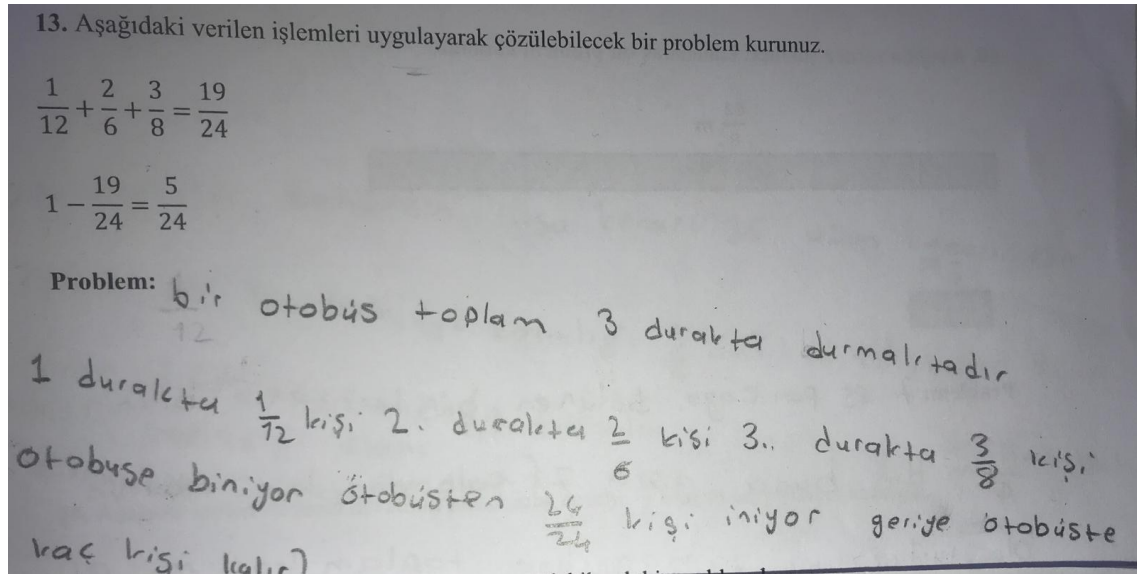
Ö6 kodlu öğrenci oluşturduğu problem de gerçek hayat bağlarıyla konuyu mükemmel şekilde ilişkilendirdiği görülmüştür. Bundan dolayı gerçekçi bağlamlar kategorisinde mükemmel derece ile değerlendirilmiştir. Ö6 kodlu öğrenci oluşturduğu problemde rasyonel sayılarla ilgili verilen işleme uygun kendi hayatlarında karşılaşacağı kuruyemişler ile gerçekçi bir bağlam oluşturmuştur.

Matematiksel işlemler kategorisine göre öğrencinin oluşturmuş olduğu problem mükemmel derece olarak değerlendirilmiştir. Öğrencim oluşturduğu problem de verilen işlemleri doğru bir çözüme ulaşması için kurgulanmış ve çözümlerin günlük hayatta karşılaştığı bağlamlar ile desteklemiştir.

Temsiller kategorisine göre öğrencinin oluşturmuş olduğu problem tek bir temsile yönelse de farklı temsil biçimleri ile ifade edebileceğin yani uyarlanabileceği görülmektedir. Bu yüzden de temsiller kategorisine göre oluşturulan problem iyi derece olarak değerlendirilmiştir.

Ö6 kodlu öğrencinin oluşturduğu problem verilen işleme göre uygun olması, bunu açık ve anlaşılır bir dil ile kurgulaması sebebiyle muhakeme ve ifade etme kategorilerinden mükemmel derece olarak değerlendirmeye karar verilmiştir. Ö6 kodlu öğrenci verilen işlem türüne ve sayılarına bağlı kalarak gerçekçi bir yaklaşımla problemini doğru bir şekilde ifade ettiği için ölçüt olarak “mükemmel” olarak değerlendirmeye alınmıştır.

Şekil 4.50 matematikleştirmeyi değerlendirme kategorilerinden genel olarak “orta ve zayıf” olarak değerlendirilen Ö8 kodlu öğrencinin örneği verilmiştir.



Şekil 4.50 Matematikleştirmeyi değerlendirme kategorilerinden genel olarak “orta ve zayıf” olarak değerlendirilen Ö8 kodlu öğrencinin problemi

Ö8 kodlu öğrenci oluşturduğu problemde gerçek hayat bağlarıyla konuyu ilişkilendirmede hatalar olduğu görülmektedir. Bundan dolayı gerçekçi bağlamlar kategorisinde orta derece ile değerlendirilme kararı alınmıştır. Öğrenci probleminde verilen rasyonel sayılar ile bir otobüsteki insanlar arasında bağlam oluşturmuştur. Lakin verilen kesir gösterimler ile kişi sayısı gerçek hayatta gösterilemeyeceğinden dolayı gerçekçi bağlamlar kategorisinden orta derece olarak değerlendirilmiştir.

Matematiksel işlemler kategorisine göre öğrencinin problemi zayıf derece ile değerlendirmeye karar verilmiştir. Öğrenci çözümü verilen problem kurma sorusunda yöneltilen işlemlere mutabık kalmadığı ve başka bir işleme yönelttiği görülmektedir. Temsiller kategorisine göre öğrencinin oluşturmuş olduğu problem zayıf derece ile değerlendirilmiştir. Ö8 kodlu öğrencinin probleminin çözümünde herhangi bir temsile gerek olmadan aritmetik olarak çıkarma işlemi ile çözüleceğinden dolayı zayıf derece olarak değerlendirme kararı alınmıştır.

Muhakeme ve ifade etme kategorisine göre Ö8 kodlu öğrencinin oluşturduğu problem orta derece olarak değerlendirilmiştir. Öğrenci problemi oluştururken ifadelerini net bir şekilde ortaya koymamış ve problemin tutarlı olmayışı sebebiyle bu karar verilmiştir.

4.3.6 Problem 14'e Ait Bulgular

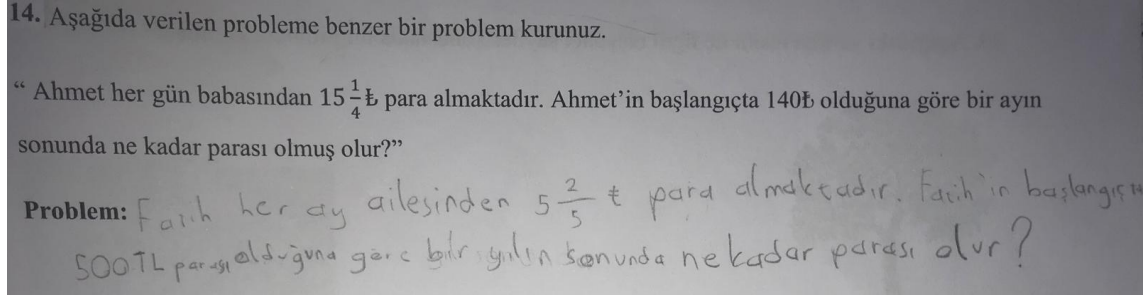
Yapılandırılmış problem kurma durumunda olan 14. problem öğrencilere rasyonel sayılar ile ilgili toplama işleme yönelik bir problem kurmaları istenmiştir. Öğrencilerin kurdukları problemlerin analizleri yapılmış ve gerekli değerlendirmeler neticesinde ulaşılan bulgular Çizelge 4.29' da verilmiştir.

Çizelge 4.29 Problem 14'ün Sınıflandırılmasına Ait Bulgular

			f	%
Yapılandırılmış problem (problem14)	Matematiksel olmayan problemler		4	%8
	Matematiksel problemler	Çözülebilir problemler	33	%66
		Çözülemez problemler	11	%22
	Problem olmayan durumlar-Boş		2	%4

Öğrencilerin kurmuş oldukları problemler incelendiğinde 2 öğrenci tamamen boş bırakarak hiçbir problem oluşturmamış, 8 öğrenci ise problemi yarım bıraktığı, ortada soru kökü olmayacak şekilde sözel ifadeler yazıldığı için matematiksel olmayan problem olarak değerlendirmeye alınmıştır. Araştırmaya katılan 44 öğrenci ise matematiksel bir problem oluşturmuştur. Matematiksel problemlerin 11 tanesi herhangi bir şekilde çözümü olmadığından çözülemez problemler olarak ve 33 öğrencide oluşturdukları problemlerin işlemler ile çözümü yapılacağından dolayı çözülebilir problem olarak değerlendirilmiştir.

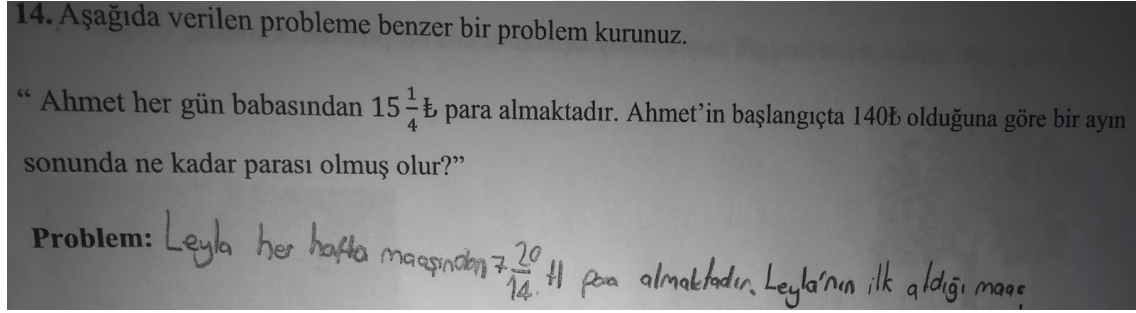
Şekil 4.51'de Ö19 kodlu öğrencinin matematiksel olarak çözülebilir problem olarak değerlendirilen problemi verilmiştir.



Şekil 4.51 Çözülebilir problem olarak değerlendirilen Ö19 kodlu öğrencinin problemi

Şekil 4.51’de Ö19 kodlu öğrenci verilen probleme benzer bir problemi doğru bir şekilde oluşturduğu için öğrencinin kurduğu problemi çözülebilir matematiksel problem olarak değerlendirilmiştir.

Şekil 4.52’de Ö33 kodlu öğrencinin matematiksel olarak matematiksel olmayan problem olarak değerlendirilen problem örneği verilmiştir.



Şekil 4.52 Matematiksel olmayan problem olarak değerlendirilen Ö33 kodlu öğrencinin problemi

Şekil 4.52.’ye bakıldığında Ö33 kodlu öğrenci başlangıçta verilen probleme benzetmeye çalışsa da problemin devamının olmayışı ve kökünün yazılmayışından dolayı “matematiksel olmayan problemler” olarak değerlendirmeye alınmıştır.

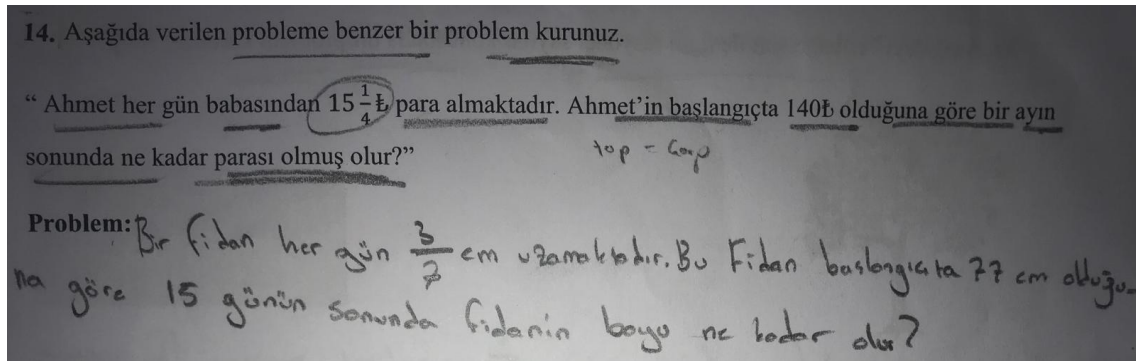
Araştırmada yapılandırılmış problem türündeki 14. soruda öğrencilerin kurmuş oldukları problemlerin “çözülebilir problemler” olarak değerlendirilen 33 problemin matematikleştirmeye ait bulgular Çizelge 4.30’da verilmiştir.

Çizelge 4.30 Problem 14’e Ait Matematikleştirme Bulguları

Temalar	Kriterler							
	Mükemmel(4)		İyi(3)		Orta(2)		Zayıf(1)	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Gerçekçi bağlam	7	%21,1	11	%33,3	10	%30,3	5	%15,1
Matematiksel işlemler	8	%24,4	12	%36,3	9	%27,2	4	%12,1
Temsiller	6	%18,2	10	%30,3	12	%36,3	5	%15,1
Muhakeme-ifade etme	6	%18,2	11	%33,3	11	%33,3	5	%15,1

Öğrencilerin kurdukları problemlerdeki matematikleştirme durumları dört kategoriye göre incelenmiş ve oluşturdukları problemler gerçekçi bağlam kategorisi bakımından çoğunluk olarak %33,3'lük kısmı “iyi” derece olarak değerlendirilmiştir. Oluşturulan problemlerin matematiksel işlemler kategorisine göre çoğunluğu %36,3'lük kısmı “iyi” derece olarak değerlendirilmiştir. Problemler temsiller kategorisine göre incelendiğinde çoğunluk olarak %36,3'lük kısmı “orta” derece olarak değerlendirmeye alınmıştır. Öğrencilerin kurdukları problemlerdeki muhakeme-ifade etme kategorisine göre problemlerin %33,3'lük kısmı hem “iyi” hem de “orta” olarak değerlendirmeye alınmıştır.

Şekil 4,53'te Ö17 kodlu öğrencinin oluşturmuş olduğu problemin değerlendirilmesi sonucunda matematikleştirmede genel olarak “mükemmel ve iyi” derece alan örneği verilmiştir.



Şekil 4.53 Matematikleştirmeyi değerlendirme kategorilerinden genel olarak “mükemmel ve iyi” olarak değerlendirilen Ö17 kodlu öğrencinin problemi

Ö17 kodlu öğrencinin oluşturmuş olduğu problemde gerçek hayat bağlamlarıyla konuyu mükemmel şekilde ilişkilendirme yaptığı görülmektedir. Bundan dolayı gerçekçi bağlamlar kategorisinde öğrencinin problemi mükemmel derece ile değerlendirilmiştir. Öğrenci benzer problem kurma sorusunda kendi kurduğu problemin gerçek yaşamında var olan fidan ve zamana bağlı uzaması ile bir bağlam kurması gerçekçi bağlamlar kategorisinde mükemmel olarak ilişkilendirdiği görülmektedir.

Matematiksel işlemler kategorisinde ise Ö17 kodlu öğrencinin kurduğu problem mükemmel derece ile değerlendirilmiştir. Çünkü verilen probleme benzer problem kurduğu gibi seçtiği rasyonel sayılar ve bu sayılar ile yapılan işlemlerin doğru bir çözüme ulaştığı görülmektedir. Başka bir ifadeyle çözümlerini günlük hayatta karşılarına çıkabilecek sayılar ile ifade edilmesi ve bağlamlar ile de örtüşmesi sebebiyle bu kategoriden mükemmel derece ile değerlendirilmesine karar verilmiştir.

Temsiller kategorisine göre Ö17 kodlu öğrencinin problemi tek bir temsil ile gösterilmesine karşı farklı temsillerle uyarlanabileceği görülmektedir. Bu yüzden temsiller kategorisinden iyi derecede değerlendirilmesine karar verilmiştir.

Muhakeme ve ifade etme kategorisinde Ö17 kodlu öğrencinin problemi mükemmel derece ile değerlendirilmiştir. Çünkü öğrencinin oluşturduğu problem de istenilenler verilenler problem de açık bir şekilde belirli olması ve tutarlı olması sebebiyle mükemmel derecesi ile değerlendirilme kararı alınmıştır.

14. Aşağıda verilen probleme benzer bir problem kurunuz.

“ Ahmet her gün babasından $15\frac{1}{4}$ ₺ para almaktadır. Ahmet'in başlangıçta 140₺ olduğuna göre bir ayın sonunda ne kadar parası olmuş olur?”

Problem: Veli'nin maaşı her ay 160 ₺ yatmaktadır. Veli 1200 ₺ biriktirdiğine göre kaç ay çalışmış olur.

Şekil 4.54 Matematikleştirmeyi değerlendirme kategorilerinden genel olarak “orta” olarak değerlendirilen Ö12 kodlu öğrencinin problemi

Ö12 kodlu öğrencim oluşturduğu problem de gerçek hayat bağlamlarıyla benzer bir problem kurduğu görülmektedir. Bundan dolayı gerçekçi bağlamlar kategorisinde mükemmel derecede ile değerlendirme kararı alınmıştır. Öğrenci probleminde günlük yaşamında karşısına çıkan bireye ait maaş ile bağlam oluşturmuş olduğu görülmektedir. Matematiksel işlemler kategorisinde ise Ö12 kodlu öğrencinin oluşturduğu problem örnek olarak verilen probleme tam uyuşmadığı görülmektedir. Ayrıca verdiği rasyonel sayılar ile çıkan sonucun gerçek yaşam ile uyuşmaması sebebiyle bu kategoriden orta derece ile değerlendirme kararı alınmıştır.

Temsiller kategorisine göre öğrencinin oluşturmuş olduğu problem tek bir temsil ile belirtildiği görülmektedir. Öğrencinin problemi başka bir temsile uyarlanmadığı için temsiller kategorisinden orta derece ile değerlendirme kararı alınmıştır.

Muhakeme ve ifade etme kategorisinde ise öğrencinin oluşturduğu problem de verdiği rasyonel sayılar ile çözümün net olmayışı sebebiyle orta derece olarak değerlendirme kararı alınmıştır.

4.3.7 Problem 15'e Ait Bulgular

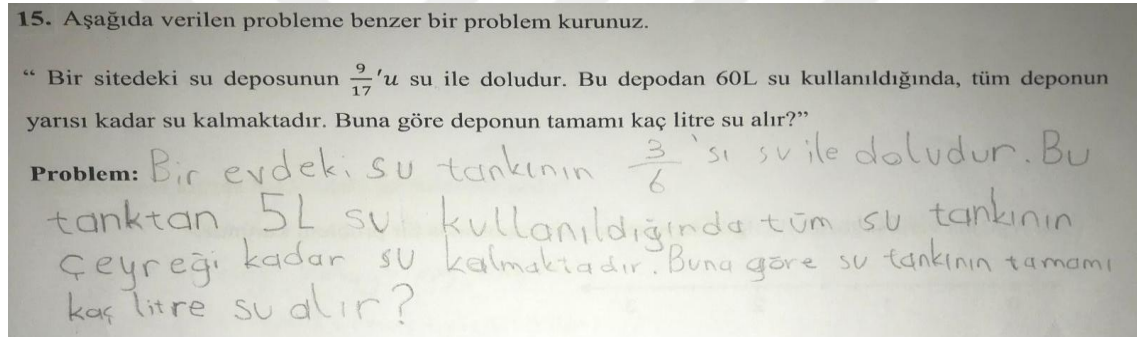
Yapılandırılmış problem kurma durumunda olan 15. problem öğrencilere rasyonel sayılar ile ilgili benzer problem kurmaya yönelik bir problem kurmaları istenmiştir. Öğrencilerin kurdukları problemlerin analizleri yapılmış ve gerekli değerlendirmeler neticesinde ulaşılan bulgular Çizelge 4.31' de verilmiştir.

Çizelge 4.31 Problem 15'in Sınıflandırılmasına Ait Bulgular

			f	%
Yapılandırılmış problem (problem15)	Matematiksel olmayan problemler		4	%8
		Çözülebilir problem	33	%66
	Matematiksel problemler	Çözülemez problem	12	%24
	Problem olmayan durumlar-Boş		1	%2

Öğrencilerin kurmuş oldukları problemler incelendiğinde 1 öğrenci tamamen boş bırakarak hiçbir problem oluşturmamış, 4 öğrenci ise problemi yarım bıraktığı, ortada soru kökü olmayacak şekilde sözel ifadeler yazıldığı için matematiksel olmayan problem olarak değerlendirmeye alınmıştır. Araştırmaya katılan 45 öğrenci ise matematiksel bir problem oluşturmuştur. Matematiksel problemlerin 12 tanesi herhangi bir şekilde çözümü olmadığından çözülemez problemler olarak ve 33 öğrencide oluşturdukları problemlerin işlemler ile çözümü yapılacağından dolayı çözülebilir problem olarak değerlendirilmiştir.

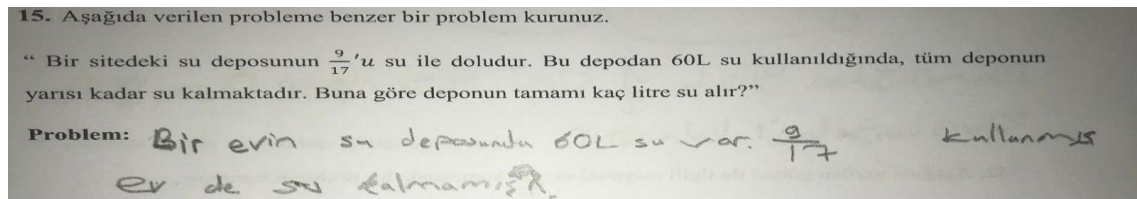
Şekil 4.55'te Ö15 kodlu öğrencinin matematiksel olarak çözülebilir problem olarak değerlendirilen problemi verilmiştir.



Şekil 4.55 Çözülebilir problem olarak değerlendirilen Ö15 kodlu öğrencinin problemi

Şekil 4.55'te Ö15 kodlu öğrenci verilen problemi incelemiş ve verilen problemin çözüm şekline uyacak şekilde yeniden doğru bir şekilde problem kurduğu için öğrencinin kurduğu problemi çözülebilir matematiksel problem olarak değerlendirilmiştir.

Şekil 4.56'da Ö25 kodlu öğrencinin oluşturmuş olduğu matematiksel olmayan problem örneği verilmiştir.



Şekil 4.56 Matematiksel olmayan problem olarak değerlendirilen Ö25 kodlu öğrencinin problemi

Şekil 4.56'ya bakıldığında Ö25 kodlu öğrenci verilen probleme benzer bir problem oluşturmakta yetersiz kalmış ve soruyu sözel bir cümle şeklinde sunduğu için “matematiksel olmayan problemler” olarak değerlendirmeye alınmıştır.

Araştırmada yapılandırılmış problem türündeki 6. soruda öğrencilerin kurmuş oldukları problemlerin “çözülebilir problemler” olarak değerlendirilen 33 problemin matematikleştirmelerine ait bulgular Çizelge 4.32’de verilmiştir.

Çizelge 4.32 Problem 15’e Ait Matematikleştirme Bulguları

Temalar	Kriterler							
	Mükemmel(4)		İyi(3)		Orta(2)		Zayıf(1)	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Gerçekçi bağlam	7	%21,2	11	%33,3	10	%30,3	5	%15,2
Matematiksel işlemler	6	%18,2	10	%30,3	13	%39,4	4	%12,1
Temsiller	5	%15,2	9	%27,3	14	%42,4	5	%15,1
Muhakeme-İfade etme	6	%18,2	11	%33,3	11	%33,3	5	%15,1

Öğrencilerin kurdukları problemlerdeki matematikleştirme durumları dört kategoriye göre incelenmiş ve oluşturdukları problemler gerçekçi bağlam kategorisi bakımından çoğunluk olarak %33,3'lük kısmı “iyi” derece olarak değerlendirilmiştir. Oluşturulan problemlerin matematiksel işlemler kategorisine göre çoğunluğu %39,4'lük kısmı “orta” derece olarak değerlendirilmiştir. Problemler temsiller kategorisine göre incelendiğinde çoğunluk olarak %42,4'lük kısmı “orta” derece olarak değerlendirmeye alınmıştır. Öğrencilerin kurdukları problemlerdeki muhakeme-ifade etme kategorisine göre problemlerin %33,3'lük kısmı hem “iyi” hem de “orta” olarak değerlendirmeye alınmıştır.

Şekil 4,57’de Ö2 kodlu öğrencinin oluşturmuş olduğu problemin değerlendirilmesi sonucunda matematikleştirmede genel olarak “mükemmel ve iyi” derece alan örneği verilmiştir.

15. Aşağıda verilen probleme benzer bir problem kurunuz.

“ Bir sitedeki su deposunun $\frac{9}{17}$ 'u su ile doludur. Bu depodan 60L su kullanıldığında, tüm deponun yarısı kadar su kalmaktadır. Buna göre deponun tamamı kaç litre su alır?”

Problem: Bir ahılın $\frac{8}{12}$ tahıl ile doludur 120 kg tahıl kullanıldığında yarısı dolu, yarısı boş olmaktadır buna göre ahılın tamamı kaç kg tahıl depolayabilmekte?

Şekil 4.57 Matematikleştirmeyi değerlendirme kategorilerinden genel olarak “mükemmel ve iyi” olarak değerlendirilen Ö3 kodlu öğrencinin problemi

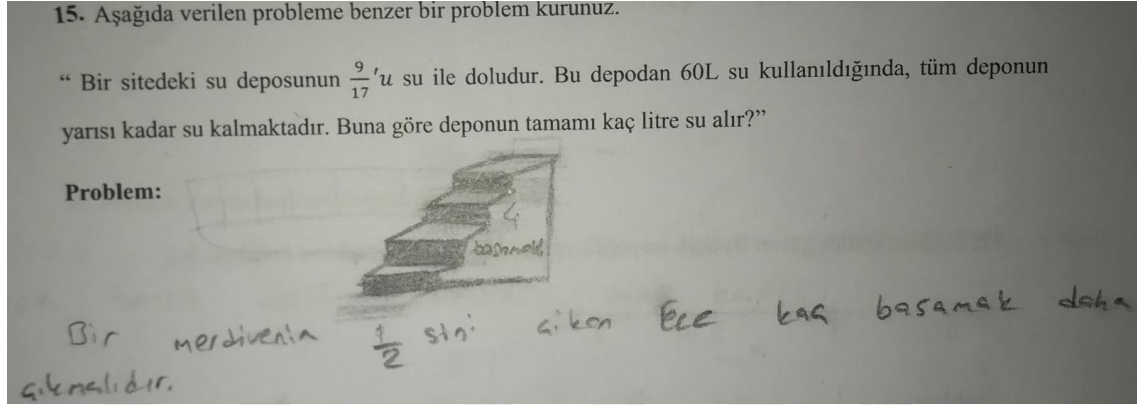
Ö2 kodlu öğrencim oluşturduğu problemden gerçek hayat bağlamlarıyla konuyu mükemmel şekilde ilişkilendirdiği görülmektedir. Bundan dolayı gerçekçi bağlamlar kategorisinde mükemmel derecesi ile değerlendirilmiştir. Burada Ö2 kodlu öğrenci oluşturduğu problemde verilen probleme benzer şekilde rasyonel sayılarla ilgili kendi hayatlarında karşılaşılabileceği yapay olmayan tahıl ambarı ile ilgili bir bağlam kurmuştur.

Ö2 kodlu öğrencinin oluşturduğu problem matematiksel işlemler kategorisinde ise mükemmel derece ile değerlendirilmiştir. Çünkü verilen problem de olduğu gibi seçtiği rasyonel sayılar ve bu sayılarla ilgili yapılan işlemlerin doğru bir çözüme ulaşması başka bir ifadeyle çözümlerini günlük hayatta karşısına çıkabilecek sayılar ile ifade edilmesi ve bağlamlarla da birebir örtüşmesi sebebiyle matematiksel işlemler kategorisinde mükemmel derece ile değerlendirilmesine karar verilmiştir.

Temsiller kategorisine göre Ö2 kodlu öğrencinin oluşturduğu problem tek bir temsili yönettiği için ama farklı temsil biçimlerinde de uyarlanabileceği için temsil kategorisinde iyi derece ile değerlendirilmiştir.

Ö2 kodlu öğrencinin oluşturduğu problem muhakeme ve ifade etmek kategorilerinde mükemmel derece ile değerlendirilmiştir. Çünkü kurduğu problem de istenilenler bir verilenler problemde açık ve anlaşılır bir biçimde verilmesi, tutarlı olması sebebiyle mükemmel derece olarak değerlendirmeye karar verilmiştir.

Şekil 4.58’de Ö34 kodlu öğrencinin oluşturduğu problemin matematikleştirmeyi değerlendirilmesi sonucu genel olarak “orta ve zayıf” olarak değerlendirilen problemi verilmiştir.



Şekil 4.58 Matematikleştirmeyi değerlendirme kategorilerinden genel olarak “orta ve zayıf” olarak değerlendirilen Ö34 kodlu öğrencinin problemi

Ö34 kodlu öğrencinin oluşturduğu problemde gerçek hayat bağlamlarıyla konuyu bağlamada sıkıntılar yaşamıştır. Öğrenci merdiven ile rasyonel sayılar arasında bir bağlam oluşturmaya çalışsa da ifadelerindeki eksiklikler bağlamında eksiklik meydana getirmektedir. Bu yüzden gerçekçi bağlamlar kategorisinde öğrencinin oluşturduğu problem orta derece ile değerlendirilmesine karar verilmiştir.

Matematiksel işlemler kategorisine göre ise öğrencinin oluşturmuş olduğu problem orta derece ile değerlendirilmesine karar verilmiştir. Öğrencinin oluşturduğu problem verilen soru ile pek bağdaşık olmayışı ve ifadelerindeki eksiklikler işlemleri doğru bir şekilde yapılmasına engel teşkil etmektedir.

Temsiller kategorisine göre öğrencinin oluşturmuş olduğu problem herhangi bir şekilde temsil olmayacağı için sadece aritmetik olarak çarpma işleminin kullanılması sebebiyle zayıf olarak derecelendirilmiştir.

Muhakeme ve ifade etme kategorisinde ise Ö34 kodlu öğrencinin oluşturduğu problem ifadelerdeki eksiklikler ve akıl yürütmelerin büyük hatalar olması münasebetiyle zayıf derece olarak değerlendirme yapılmıştır.

Genel olarak yapılandırılmış problem durumunda kurulan problemlerin sınıflandırılmasına ait değerlendirilme sonucu Çizelge 4.33'te verilmiştir.

Çizelge 4.33 Yapılandırılmış Problemlerin Sınıflandırılmasına Ait Bulgular

		f	%
Yapılandırılmış problem durumu	Matematiksel olmayan problemler	50	%14,3
	Matematiksel problemler	215	%61,4
	Çözülebilir problemler	67	%19,1
	Çözülemez problemler		
	Problem olmayan durumlar-Boş	18	%5,2

Yapılandırılmış problem kurma durumundaki sorularda 18 öğrenci soruyu boş bırakırken 50 öğrenci matematiksel olmayan alıştırma türünde problem kurmuşlardır. Araştırmaya katılan öğrencilerin 282'si ise matematiksel bir problem kurmuşlardır. Öğrencilerin kurdukları 282 matematiksel problemlerin 215'i çözülebilir bir problemken 67 tanesi çözülemeyen problem olarak değerlendirilmiştir. Öğrenciler yarı yapılandırılmış problem kurma durumundaki sorularda %61,4 oranıyla çözülebilir matematiksel bir problem ortaya koymuşlardır.

Yapılandırılmış problem kurma durumunda oluşturulan 215 çözülebilir matematiksel problemlerin matematikleştirme düzeylerine ait bulguları Çizelge 4.34'te verilmiştir.

Çizelge 4.34 Yarı Yapılandırılmış Problemlere Ait Matematikleştirme Bulguları

Temalar	Kriterler							
	Mükemmel(4)		İyi(3)		Orta(2)		Zayıf(1)	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Gerçekçi bağlam	44	%20,5	69	%32,1	70	%32,5	32	%14,9
Matematiksel işlemler	46	%21,4	65	%30,2	74	%34,4	30	%14
Temsiller	36	%16,7	60	%27,9	88	%40,9	31	%14,4
Muhakeme- ifade etme	42	%19,5	66	%30,7	75	%34,9	32	%14,9

Öğrencilerin kurdukları problemlerdeki matematikleştirme durumları beş kategoriye göre incelenmiş ve oluşturdukları problemler gerçekçi bağlam kategorisi bakımından çoğunluk olarak %32,5'lik kısmı “orta” derece olarak değerlendirilmiştir. Oluşturulan problemlerin matematiksel işlemler kategorisine göre çoğunluğu %34,4'lük kısmı “orta” derece olarak değerlendirilmiştir. Problemler temsiller kategorisine göre incelendiğinde çoğunluk olarak %40,9'luk oran ile “orta” derece olarak değerlendirmeye alınmıştır. Öğrencilerin kurdukları problemlerdeki muhakeme-ifade etme kategorisine göre problemlerin %34,9'u “orta” olarak değerlendirmeye alınmıştır. Genel olarak değerlendirildiğinde yapılandırılmış problem kurma durumlarında öğrencilerin matematikleştirme düzeyleri “orta” düzeyde kaldığı ve matematikleştirmede yetersiz olduğu görülmüştür.

5. SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER

Yapılan bu çalışmada, yedinci sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar konusunda kurdukları problemlerde matematikleştirme durumlarının nasıl olduğunu ortaya çıkarmaktır. Çalışmada ilk olarak öğrencilerin problem kurma durumlarındaki becerilerine ait bulguların sonuçlarına değinilecek sonrasında ise kurulan problemlerde öğrencilerin matematikleştirme durumlarına ait bulguların sonuçları sunulacaktır.

5.1 Problem Kurmaya Ait Sonuç ve Tartışma

Araştırmada öğrencilere 1adet serbest problem kurma, 7 adet yarı yapılandırılmış ve 7 adette yapılandırılmış problem kurma durumu yer alan PKT uygulanmıştır. Testte yer alan problem kurma durumlarına göre öğrencilerin oluşturmuş oldukları problemler, matematiksel problemler, matematiksel olmayan problemler ve boş olmak üzere üç kategoriye ayrılmıştır. Bu kategorilerden matematiksel problemler çözülebilir ve çözülemez niteliğine göre sınıflandırılmıştır.

5.1.1 Serbest Problem Kurmaya Ait Sonuç ve Tartışma

Çalışmada, toplam 50 öğrencinin katıldığı hiçbir kısıtlama olmadan serbest problem kurma durumunda 3 öğrencinin boş bıraktığı, 5 öğrencinin matematiksel olmayan bir sözel ifade ya da alıştırma şeklinde bir ifade yazdığı ve 42 öğrencinin de matematiksel bir problem ortaya koyduğu görülmüştür. Bu 42 öğrencinin oluşturduğu problemlerden 6 tanesi herhangi bir çözüm üretilmeyecek bir problem oluştururken 36 tanesi çözülebilecek bir problem oluşturmuşlardır. Genel itibariyle % 72'lik bir başarı ortaya koymuşlardır.

Öğrencilerin serbest problem kurma durumunda oluşturdukları problemlerin oluşturulmasında test kitaplarından, günlük hayatlarından ve yakın çevresinden etkilendiği görülmektedir. Öğrencilerin hiçbir sınır koyulmadan rasyonel sayılar ile ilgili problem oluşturmada zorlandıkları, kavram yanlışlarının ortaya çıktığı ve geçekçi bağlamları rasyonel sayı olarak ifade etmede yanlışlarının olduğu görülmüştür. Ayrıca öğrencilerden elde edilen bulgular incelendiğinde, öğrencilerin düşündüklerini yazmada

zorluk çektiği, gerçek yaşam ile bağlam kurarken mantık hatalarının yapıldığı ve daha çok alıştırma türüne yakın basit düzeyde problemlerin oluşturulduğu görülmüştür. Problem kurma durumlarındaki becerileri ortaya koyan çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir (Arıkan ve Ünal 2013, Kılıç 2013, Törnükü vd. 2017, Çomarlı 2018). Bunun sebebi olarak öğrencinin var olan bilgilerini kullanmayı bilmemesi, Türkçe dilini ve dilbilgisi kurallarını iyi kullanmaması, herhangi bir model verilmediğinde zihninin karıştığı ve yeterince problem kurma konusunda bilgiye sahip olmadığı olarak düşünülebilir.

Öğrenciler serbest problem kurma durumunda problem oluştururken basit düzeyde tek işlemli problemler kurduğu bulunmuştur. Bu sonuca benzer olarak Çetinkaya (2017), ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerini incelediği araştırmasında serbest problem kurma sorularında öğrencilerin çok basit düzeyde problemler oluşturduğunu belirlemiştir. Aynı şekilde, Ngah vd. (2016) çalışmalarında katılımcıların basit düzeyde problemler oluşturduklarını ortaya koymuşlardır. Crespo (2003), öğretmen adaylarının kurduğu ilk problemlerin tek adımlı ve basit hesaplamalar içerdiğini vurgulamıştır. Bazı katılımcıların ise konuyla ilgili bilgilerinde yetersizliklerin olduğundan dolayı serbest problem kurma durumuna uygun olacak şekilde problem olmayan sözel ifade veya rastgele alıştırma soruları yazmayı tercih ettikleri tespit edilmiştir.

5.1.2 Yarı Yapılandırılmış Problem Kurmaya Ait Sonuçlar ve Tartışma

Yarı yapılandırılmış problem kurma türünde öğrencilere 7 problem kurma durumu yöneltilmiş, bu durumlara öğrencilerden elde edilen cevaplarda 18'i boş ya da sözel bir ifade iken 32'si matematiksel olmayan alıştırma türünde olduğu görülmüş ve 292 cevap matematiksel olarak bir problem olduğu bulunmuştur. 300 matematiksel problemin 247'si çözülebilir bir problem iken 53'ü çözülemez problem durumu olarak değerlendirmeye alınmıştır. Genel olarak yarı yapılandırılmış problem kurma durumunda öğrenciler %70,6'lık bir başarı elde etmişlerdir.

Öğrencilerin problem durumları incelendiğinde özellikle beşinci ve sekizinci problem oluşturma durumlarında olduğu gibi sadece sayısal veri verilerek ve bir temsil verilerek

problem oluşturmaları istendiğinde zorluk çektiği için başarı oranlarının düştüğu görölmüştür. Bu duruma zıt olarak öğrencilerin diğer yarı yapılandırılmış problem kurma durumlarında daha başarılı olduğu dikkat çekmiştir. Bunun sebebi olarak fazla kısıt olmaması, verilenler ile gerçek yaşam arasında daha kolay bir bağlam oluşturması avantajıyla zihninde daha kolay canlandırma yapması ve bu tip problem durumları ile daha çok karşılaşmış olabileceği düşünölmüştür. Çakmak (2023), yedinci sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmada da bu sonuca benzer şekilde sonuç elde etmiştir.

Ayrıca elde edilen bulguların sonucunda öğrencilerin herhangi bir şekil, model veya resim ile problem kurma becerisinin sayısal veriler ile problem kurma becerisine göre daha yüksek başarılar elde ettiği görölmüştür. Buna ek olarak öğrencilerin verilen resim ve şekil ile problemlerini oluştururken daha gerçekçi yaşamla bağlantılı ve daha kaliteli problemlerin oluşturulduğu görölmüştür. Bu sonuca yakın olarak beşinci sınıflar ile yapılan çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir (Atbiner 2021).

Genel olarak yarı yapılandırılmış problem kurma durumundaki yetersizliklere bakıldığında, öğrencilerin basit düzeyde problem oluşturduğu, dilsel olarak yetersiz kaldığı, istenilen verileri kullanmada eksikliklerin olduğu ve çeşitli kavram yanlışlıklarının olduğu görölmüştür. Literatürde de bu sonuca varan birçok çalışmada yer almaktadır (Arıkan ve Ünal 2013, Kılıç 2013, Çetinkaya ve Soybaş 2018, Öçal vd. 2018, Özgen vd. 2019, Çakmak 2023).

5.1.3 Yapılandırılmış Problem Kurmaya Ait Sonuçlar ve Tartışma

Yapılandırılmış problem kurma durumunda ise öğrencilerden 7 adet farklı türde problem oluşturmaları istenmiştir. Öğrencilerin kurmuş oldukları 350 problemden 18'i boş, 50'si ise matematiksel olmayan problem türünde olan alıştırma ve sözel ifade şeklinde kalan 282'si ise matematiksel bir problem olarak değerlendirilmiştir. Öğrencilerin kurmuş oldukları 282 adet matematiksel problemin 67'si çözülemez bir problem olarak değerlendirilirken 215'i çözülebilir problem olarak incelenmiştir. Genel itibariyle yedinci sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar konusunda yapılandırılmış problem kurma durumunda %61,4'lük bir başarı söz konusudur.

Öğrencilerin yapılandırılmış problem durumundaki 7 farklı problem durumu incelendiğinde benzer problem kurma durumlarında daha başarılı olduğu anlaşılmıştır. Öğrencilerin verilen çözüm aşamasına göre düzenlenen problem kurma türlerinde ise zor geldiği ve işleme göre problemlerinde büyük hatalar yaptığı görülmüştür. Bunun sebebi olarak tam bir kısıtlama ile öğrencilerin düşüncelerinin karışması ve kendini sayılar arasında istenilen işlem bağının kurmada güçlük çekmesi olarak söylenebilir. Verilen çözüm aşamasına göre işlemlerde içerisinde tamsayı olanların diğerlerine göre daha iyi kavradığını ve problemlerini daha kolay oluşturduğu gözlemlenmiştir.

Yapılandırılmış problem kurma durumunda olan özellikle çözüm aşaması verilen sorularda sorunun kendisini çözebilme becerisine sahip olmasına karşın problem kurmayı başaramadığı görülmüştür. Öğrenciler genel olarak işlemsel kısıtlama olan sorularda diğerlerine nazaran zorlandığı, ifade etmelerinde eksikliklerin olduğu ve kavram yanlışlarının meydana çıktığı görülmüştür. Bu sonucu destekler yöndeki çalışmalara literatürde rastlanılmıştır (Işık ve Kar 2014, Turhan-Türkkan 2018, Özgür 2018).

Yapılan bu çalışmada genel itibariyle yedinci sınıfların problem kurma durumlarından bir takım hata ve eksiklik olmasına rağmen ortalamanın üstünde bir başarıya sahip olduğu görülmektedir. Bu çalışmayı destekler nitelikte olan altıncı sınıflar ile yapılmış çalışmada benzer sonuçların olduğu görülmüştür(Çimen ve Yıldız 2018). Aynı şekilde ortaokul öğrencileri ile yapılan çalışmalarda benzer sonuçlar bulunmuş ve problem kurma düzeylerinin iyi olduğu sonucuna varılmıştır(Cai 2003, Lin ve Leng 2008, Şengül-Akdemir ve Türnüklü 2017, Özgen ve Bayram, 2020). Bu sonuca zıt olarak öğrencilerin problem kurma durumunda başarısız ve yetersiz oldukları sonucuna ulaşan çalışmalarda mevcuttur (Arıkan ve Ünal 2013, Gür ve Korkmaz 2006, Işık ve Kar 2012, Tertemiz ve Sulak 2013, Özgen vd. 2017). Bu tip farklılıkların olmasının bir nedeni öğrencilerin problem kurma durumları hakkında daha önceden bilgi sahibi olmaları olabileceği düşünülmektedir. Buna ek olarak başka bir sebebinin çalışmalara katılan öğrencilerin farklı sosyo ekonomik koşullarda olması, akademik başarılarının farklı düzeyde olması ve problem kurma hakkında tecrübelerinin farklı olması olabileceği düşünülmektedir.

5.2 Kurulan Problemlerdeki Matematikleştirmeye Ait Sonuçlar ve Tartışma

Bu bölümde, ortaokul yedinci sınıf öğrencileri ile yapılan çalışmada öğrencilerin rasyonel sayılar konusunda kurdukları çözülebilir matematiksel problemlerin matematikleştirme durumlarının sonuçlarına yer verilecektir. Öğrencilerin problemi beş kategoriye göre incelenmiş ve problemlerdeki matematikleştirmeye ait değerlendirmeler bulgulardan elde edilmiştir.

Analiz için oluşturulan rubrikte, kurulan problemlerde kullandıkları matematiksel kavramları gerçekçi bağlamlarla gerçek dünya ile doğru bir şekilde ilişkilendirip ilişkilendirmediğine gerçekçi bağlam kategorisi ile irdelenmiştir. Kurulan problemlerin üç türünde de öğrencilerin gerçekçi bağlamlarla matematiksel ifadelerini ilişkilendirmede ortalamanın üstünde uygulayabildikleri görülmüştür. Yine de birtakım eksiklikler ve hatalar olsa da öğrencilerin hemen hemen yarısı gerçekçi bağlamları doğru bir şekilde ilişkilendirip değerlendirdiği görülmüştür. Uygur ve Kabael (2018) öğretmen adaylarıyla yaptıkları çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Ayrıca Saenz (2009) yaptığı çalışmada da öğrencilerin problemlerinde gerçek hayat bağlamlarında yanlış bağlamlar oluşturduklarını belirtmiştir.

Öğrencilerin doğru matematiksel işlem ve araçlarının seçilmesinin durumunu matematiksel işlemler kategorisine göre kurulan problemler incelenmiştir. Problem kurma durumlarına göre kurulan problemlerin birçoğunda hatalar, eksiklikler ve özellikle doğru bir bağdaştırma yapılmadığı sonucuna varılmıştır. Öğrencilerin daha çok kafasında canlandırabileceği ve gerçek yaşamıyla bağlamlar kurabildiği verilerin olduğu problem kurma durumlarında matematiksel işlemler kategorisinden “iyi” ve “mükemmel” derecede doğru matematiksel araçların ve ilişkilendirmenin yapıldığı görülmüştür.

Çalışmadaki incelenen problemlerde matematikleştirmenin değerlendirilmesi için bir diğer kategori problemlerdeki temsillerdir. Değerlendirmede, kurulan problemler herhangi bir şekilde farklı temsillerle desteklenerek durumların ortaya konulup konulmadığı ve ayrıca bu işlevi yaparken doğru bir tercihte bulunup bulunmadığını incelenmiştir. Öğrenciler istenilen hedefte problem durumu oluştururken temsiller

kategorisinde çok büyük eksikliklerin olduğu ve birçok problemde bu özelliğın yer almadığı görölmüştür.

Problemleri matematikleştirme bağlamında incelerken öğrencilerin durumlardaki muhakemesine ve ifade etmeleri irdelenmiş ve problem türlerinde öğrencilerin mantıklı gerekçelendirme ve doğru bir şekilde ifade edemediği görölmüştür. Buna karşın problem kurmada becerisi yüksek olan öğrencilerin ifadeleri ve gerekçelendirmelerinin son derece mükemmel olduğu da görölmüştür. Bu sonuca benzer olarak Akın ve Kabael (2018) yaptıkları çalışmada öğretmen adaylarından elde etmiştir.

Öğrencilerin problem kurma türlerinde, oluşturdukları problemler mükemmel seviye esnekliğe ve yaratıcılığa sahip olmadıkları incelemelerden elde edilmiştir. Öğrencilerin birçoğu yakın çevresinden ve günlük yaşamdan ilk akla gelebilecek şekilde problemlerini oluşturduklarını ve farklı açılardan bakarak problem oluşturamadıkları görölmüştür. Bunu sebepleri arasında belirli bir sürenin olması veya yeterince düşünmemelerinde kaynaklı olabileceği varsayılmıştır.

Genel olarak, öğrencilerin problemlerini kurarken yeterince matematikleştirme yapamadıkları, matematikleştirme düzeylerinin ve becerilerinin yeterince iyi olmadıkları ayrıca ilişkilendirmede, temsili yeterlilikte ve gerçekçi bağlam kurmada ve yorumlamada zorluk çektikleri görölmüştür. Bu çalışmayı destekler yönünde olan matematik öğretmen adaylarıyla yürütölen modelleme üzerine matematikleştirmeyi incelemek için yapılan çalışmada benzer sonuçlara varıldığı görölmüştür(Kabael ve Barak 2016, Kabael ve Ata Baran 2018, Çalışkan ve Dedeoğlu 2022).

5.3 Öneriler

Araştırmanın bu kısmında çalışmadan elde edilen sonuçların değeriendirilmesi sonucu gelecekte yapılacak olan çalışmalar hakkında fikir sunmak adına önerilerde bulunulmuştur.

Bu çalışma yedinci sınıf düzeyindeki öğrenciler ile rasyonel sayılar konusunda yapılmıştır. Araştırma farklı düzey ve farklı konularda yapılarak problem kurma becerilerine ve matematikleştirme durumlarına bakılabilir.

Ayrıca öğrencilerin kendini ifade etme becerilerinin geliştirilmesi bireylerde düşündüklerini daha iyi yansıtmasına sebep olacağından bu becerilerin geliştirilmesi için etkinlikleri düzenlenebilir.

Araştırma sonucunda öğrencilerin çok basit tarzda problemler kurduğu görülmüştür. Bunun içinde matematik öğretiminde öğrencilerin rutin olmayan problemler ile daha çok karşılaştırılması ve esneklik ve yaratıcılık becerileri için deneyim kazandırılması gerektiği söylenebilir.

Araştırmada öğrencilerin matematikleştirme becerilerinde yetersizliklerin olduğu görülmüştür. Bundan sonraki çalışmalarda bu yetersizliklerin giderilmesi ve bu sorunun kaynaklarının neler olabileceği hakkında araştırmalar yapılabilir.

Öğrencilerin gerçek yaşam ile matematik arasında kurdukları bağlamı güçlendirmek için matematik müfredatında yer verilmelidir. Öğrencilerin matematikleştirme becerilerini geliştirmek için sınıf ortamında ve uygulanan ders programında gerekli düzenlemelere gidilerek gerçekçi matematiksel düşünme desteklenmelidir.

6. KAYNAKLAR

- Abu-Elwan R, 1999, The development of mathematical problem posing skills for prospective middle school teachers, In Mina F ve Rogerson A (Eds.), The proceedings of the International Conference on Mathematical Education into the 21st Century: Societal Challenges, Issues and Approaches, pp.1-8.
- Abu-Elwan R, 2002, The effectiveness of the graphics calculator in solving equations and functions skills for Omani prospective teachers, Mathematics~ making waves, 11.
- Ainsworth S, 1999, The functions of multiple representations, Computers ve education, 33(2-3), 131-152.
- Akay H, Soybaş D, Argün Z, 2006, Problem kurma deneyimleri ve matematik öğretiminde açık- uçlu soruların kullanımı, Kastamonu Eğitim Dergisi, 14(1), 129-146.
- Akdemir T Ş, Türnüklü E, 2017, Ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin açılar ile ilgili problem kurma süreçlerinin incelenmesi, International Journal of New Trends in Arts, Sports and Science Education, 6(2), 17-39.
- Albayrak M, İpek A S, Işık C, 2006, Temel İşlem Becerilerinin Öğretiminde Problem Kurma-Çözme Çalışmaları, Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi, 8(2).
- Alkan R, 2009, İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin matematik dersi rasyonel sayılar konusu ile ilgili hata ve kavram yanılgılarının analizi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Altun M, 2005, Eğitim fakülteleri ve ilköğretim matematik öğretmenleri için matematik öğretimi, Aktüel Yayınları, Bursa.
- Aguirre J M, Turner E E, McVicar E, McDuffie A R, Foote M Q, Carll E, 2024, Mathematizing the world: A routine to advance mathematizing in the elementary classroom. The Journal of Mathematical Behavior, 76, 101196.
- Amala M A, Ekawati R, 2020, The profile of horizontal and vertical mathematization process of Junior High School Student with high mathematical ability in solving

- contextual problem of fraction, *Jurnal Riset Pendidikan dan Inovasi Pembelajaran Matematika*, 3(2), 52-60.
- Arıkan E E, Ünal H, 2013, Problem posing and problem solving ability of students with different socio economics levels, *International Journal of Social Science Research*, 2(2), 16-25.
- Arifin M, Sholeh M, Hafız A, Agustin R, Wardana M, 2021, Developing Interactive Mobile Mathematics Inquiry to Enhance Students' Problem-solving Skill.
- Ata Baran A, 2018, Duyuşsal alan faktörleri ve PISA kavramsal çerçevesi, Kabaal T, *Matematik Okuryazarlığı ve PISA*, 45-58.
- Atbinder E, 2021, Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Doğal Sayılarda Dört İşlem Kullanmaya Uygun Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi, Master's thesis, Anadolu University, Turkey.
- Aydoğdu M Z, 2024, Öğretmen Adaylarının Kurulan Matematik Problemlerini Değerlendirme Kriterlerinin İncelenmesi, *Trakya Eğitim Dergisi*, 14(1), 427-441.
- Ayvaz Ü, 2019, Problem kurma temelli etkinliklerle özel yetenekli öğrencilerin matematiksel yaratıcılıklarının geliştirilmesi üzerine bir eylem araştırması. Unpublished Doctoral thesis, Bolu Abant İzzet Baysal University, Bolu.
- Baki A, 2015, Kuramdan Uygulamaya Matematik Eğitimi. Ankara: Harf Eğitim Yayıncılık.
- Bahadır E, Hırdıç K, 2018, Students' opinions about the learning activities in mathematics museum and their contributions to the mathematical process. *Electronic Turkish Studies*, 13(26), 151-172.
- Baştürk B, Ergin A S, Türnüklü E, 2013, Investigating problem posing processes of preservice primary mathematics teachers, *PME 37th*, 5, 14.
- Behr M J, Wachsmuth I, Post T R, Lesh R, 1984, Order and equivalence of rational numbers: A clinical teaching experiment, *Journal for Research in Mathematics Education*, 15(5), 323-341.

- Bedir S G, Bal A P, 2023, Ortaokul Öğrencilerinin PISA Türündeki Problemleri Kurma Becerilerinin İncelenmesi, Ejons International Journal on Mathematic, Engineering and Natural Sciences, 7(4), 467-481.
- Biber M, Başer N E, 2012, Probleme Dayalı Öğrenme Sürecine Yönelik Nitel Bir Değerlendirme, HAYEF Journal of Education, 9(1), 12-33.
- Berry J, Davies A, 1996, Written Reports In C R Haines ve S. Dunthorne (Eds.), Mathematics Learning and Assessment: Sharing Innovative Practices (pp. 3.3-3.11). London: Arnold.
- Birgin O, Gürbüz R, 2009, İlköğretim II. kademe öğrencilerinin rasyonel sayılar konusundaki işlemsel ve kavramsal bilgi düzeylerinin incelenmesi, Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 22(2), 529-550.
- Borromeo Ferri R, 2006, Theoretical and empirical differentiations of phases in the modelling process, ZDM, 38(2), 86-95.
- Bunar N, 2011, Altıncı sınıf öğrencilerinin kümeler, kesirler ve dört işlem konularında problem kurma ve çözme becerileri, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyonkarahisar, Yüksek Lisans Tezi.
- Calabrese J, Kopparla M, Capraro M M, 2022, Examining young children's multiplication understanding through problem posing, Educational Studies, 48(1), 59-74.
- Cai J, Hwang S, 2002, Generalized and Generative Thinking in US and Chinese Students' Mathematical Problem Solving and Problem Posing, The Journal of Mathematical Behavior, 21(4), 401-421.
- Cantürk Günhan B, Geçici M E, Günkaya B, 2019, Problem Kurma Temelli Matematik Öğretiminin Öğrencilerin Başarılarına Etkisi: Bir Meta-Analiz Çalışması. Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education, 13(2), 1042-1062.
- Cankoy O, Darbaz S, 2010, Problem kurma temelli problem çözme öğretiminin problemi anlama başarısına etkisi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 38, 11-24.

- Çakmak Z, 2023, Yedinci sınıf öğrencilerinin cebir konusundaki problem kurma becerilerinin incelenmesi, Akdeniz Üniversitesi, Antalya, Yüksek Lisans Tezi.
- Çetinkaya A, Soybaş D, 2018, İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi, Journal of Theoretical Educational Science, 11(1), 169-200.
- Çimen E E, Kağnıcı A, 2024, Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Doğa ve Çevre Temalı Problem Kurma Çalışmalarının İncelenmesi, 1. Eğitim Bilimleri Alanında Uluslararası Araştırmalar XXI, 15.
- Christou C, Mousoulides N, Pittalis M, Pitta-Pantazi D, Sriraman B, 2005, An Empirical Taxonomy of Problem Posing Processes, The International Journal on Mathematics Education, 37(3), 149-158.
- Çomarlı S K, 2018, Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Veri İşleme Öğrenme Alanına İlişkin Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi, Bartın Üniversitesi, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak.
- Crespo S, Sinclair N, 2008, What Makes a Problem Mathematically Interesting? Inviting Prospective Teachers to Pose Better Problems, Journal of Mathematics Teacher Education, 11(5), 395-415.
- Crotty M J, 1998, The Foundations of Social Research: Meaning and Perspective in the Research Process, London: Sage.
- Cunningham R F, 2004, Problem Posing: An Opportunity for Increasing Student Responsibility, Mathematics and Computer Education, 38(1), 83.
- De Lange J, 1999, Framework for Classroom Assessment in Mathematics, Utrecht: Freudenthal Institute and National Center for Improving Student Learning and Achievement in Mathematics and Science.
- De Lange J, 2006, Mathematical Literacy for Living from OECD-PISA Perspective.
- Dede Y, Yaman S, 2005, Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel Problem Kurma ve Problem Çözme Becerilerinin Belirlenmesi, Eurasian Journal of Educational Research, 18, 236-252.

- Deniz Ö, 2023, Matematiksel Modelleme Etkinliklerine Dayalı Öğretim Ortamında 8. Sınıf Öğrencilerinin Matematikleştirme Yeterliğinin İncelenmesi, Eskişehir Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 665s, Eskişehir.
- Dickerson V M, 1999, The Impact of Problem-Posing Instruction on the Mathematical Problem-Solving Achievement of Seventh Graders, Emory University.
- Dinç B, 2018, Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Gerçek Yaşam Durumlarına Uygun Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, — s, Eskişehir.
- Durmuş S, 2005, Rasyonel Sayılarda Bölme İşlemini İlköğretim Öğrencilerinin Algılayışları, Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 9, 97–109.
- English L D, 1997, The Development of Fifth-Grade Children's Problem Posing Abilities, Educational Studies in Mathematics, 34, 183–217.
- Ergin A S, 2019, 7. Sınıf Öğrencilerinin Geometride Problem Kurma Süreçlerinin İncelenmesi ve Yaratıcılıklarına Etkisinin Araştırılması, Dokuz Eylül Üniversitesi, Doktora Tezi, İzmir.
- Ersoy Y, 2000, Son Dönemde Okullarda Matematik/Fen Eğitiminde Çağdaş Gelişmeler ve Genel Eğilimler, Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, 12, 235–246.
- Ev-Çimen E, Yıldız Ş, 2018, Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Sütun Grafiğine Uygun Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 48, 325–354.
- Freudenthal H, 1968, Why To Teach Mathematics So As To Be Useful, Educational Studies in Mathematics, 1(2), 3–8.
- Freudenthal H, 1991, Revisiting Mathematics Education: China Lectures, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- Geçici M E, Aydın M, 2019, Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Geometri Problemi Kurma Becerileri ile Geometri Öz-Yeterlik İnançları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi, Journal of Theoretical Educational Science, 12(2), 431–456.

- Gellert U, Jablonka E, 2007, Mathematisation – Demathematisation, In Gellert U, Jablonka E (Ed.), Mathematisation and Demathematisation: Social, Philosophical and Educational Ramifications (1–18), Sense Publishers, — p, Rotterdam.
- Gonzales N A, 1998, A Blueprint for Problem Solving, School Science and Mathematics, 98(8), 448–456.
- Gravemeijer K, 1994, Educational Development and Developmental Research in Mathematics Education, Journal for Research in Mathematics Education, 25(5), 443–471.
- Gravemeijer K, Doorman M, 1999, Context Problems in Realistic Mathematics Education: A Calculus Course as an Example, Educational Studies in Mathematics, 39, 111–129.
- Grundmeier T A, 2003, The Effects of Providing Mathematical Problem Posing Experiences for K–8 Pre-Service Teachers: Investigating Teachers’ Beliefs and Characteristics of Posed Problems, University of New Hampshire, Ph.D. Thesis, — p, Durham.
- Heuvel-Panhuizen M V D, 1996, Assessment and Realistic Mathematics Education, Freudenthal Institute, — p, Utrecht.
- Højgaard T, 2021, Teaching for Mathematical Competence: The Different Foci of Modelling Competency and Problem Solving Competency, Quadrante, 30(2), 101–122.
- Işık A, Çiltaş A, Kar T, 2012, Problem Kurma Temelli Öğretimin Farklı Sayı Algılamasına Sahip 6. Sınıf Öğrencilerin Problem Çözme Başarılarına Etkisi, Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi, 2(4), 71–80.
- Işık C, Kar T, 2012, İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Kesirlerde Bölmeye Yönelik Kurdukları Problemlerde Hata Analizi, Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, 12(3), 2289–2309.
- Işık C, Kar T, 2015, Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Kesirlerle İlgili Açık-Uçlu Sözel Hikâyeye Yönelik Kurdukları Problemlerin İncelenmesi, Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT), 6(2), 230–249.

- Izzah R, Ekawati R, 2023, Horizontal and Vertical Mathematization Processes of Junior High School Students in Solving Open-Ended Problems, *MATHEdunesa*, 12(2), 400-413.
- Jablonka E, 2003, Mathematical Literacy, In Bishop A, Clements M A, Keitel C, Kilpatrick J, Leung F S K (Ed.), *Second International Handbook of Mathematics Education (75–102)*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- Jupri A, Usdiyana D, Sispiyati R, 2021, Teaching and Learning Process for Mathematization Activities: The Case of Solving Maximum and Minimum Problems, *JRAMathEdu (Journal of Research and Advances in Mathematics Education)*, 6(2), 100-110.
- Kaplan S, 2017, Matematik Öğretmenlerinin Öğrencilerde Bölme, Kesir ve Rasyonel Sayı Kavramları Arasındaki İlişkiyi Yapılandırma Süreçleri, Marmara Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Kabael T, Akin A, 2018, Prospective Middle-School Mathematics Teachers' Quantitative Reasoning and Their Support for Students' Quantitative Reasoning, *International Journal of Research in Education and Science*, 4(1), 178-197.
- Kabael T, Baran A A, 2019, Ortaokul Matematik Öğretmeni Adaylarının Matematik Okuryazarlığı Performanslarının ve Matematik Okuryazarlığına İlişkin Görüşlerinin İncelenmesi, *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, 4(2), 51-67.
- Kabael T, Barak B, 2016, Ortaokul Matematik Öğretmeni Adaylarının Matematik Okuryazarlık Becerilerinin PISA Soruları Üzerinden İncelenmesi, *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 7(2), 321-349.
- Kadioğlu E, 2023, Üstün Yetenekli Öğrencilerin Zenginleştirilmiş Problem Kurma Etkinlikleri Yoluyla Problem Kurma Becerilerinin ve Yaratıcılıklarının İncelenmesi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir.
- Kaiser G, Willander T, 2005, Development of Mathematical Literacy: Results of an Empirical Study, *Teaching Mathematics and Its Applications*, 24(2-3), 48-60.

- Kar T, Özdemir E, İpek A S, Albayrak M, 2010, The Relation Between the Problem Posing and Problem Solving Skills of Prospective Elementary Mathematics Teachers, *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 1577-1583.
- Kılıç Ç, 2013, İlköğretim Öğrencilerinin Doğal Sayılarla İlgili Dört İşlem Gerektiren Problem Kurma Etkinliklerindeki Performanslarının Belirlenmesi, *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (20), 256-274.
- Kırnap Dönmez S M, 2014, İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi, *Erciyes Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Kayseri*.
- Kojima K, Miwa K, 2008, A System That Facilitates Diverse Thinking in Problem Posing, *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 18(3), 209-236.
- Kol M, 2014, İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Mathematize Sürecinin Bir Matematiksel Modelleme Etkinliği Süresince İncelenmesi, *Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara*.
- Kopparla M, Bicer A, Vela K, Lee Y, Bevan D, Kwon H, Capraro R M, 2019, The Effects of Problem-Posing Intervention Types on Elementary Students' Problem-Solving, *Educational Studies*, 45(6), 708-725.
- Korkmaz E, Gür H, 2006, Öğretmen Adaylarının Problem Kurma Becerilerinin Belirlenmesi, *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 8(1), 64-74.
- Lavy I, Bershadsky I, 2002, "What if not?" Problem Posing and Spatial Geometry- A Case Study, *International Group for the Psychology of Mathematics Education, PME 26, Proceedings of the 26th Annual Conference*, 281.
- Leikin R, 2009, Exploring Mathematical Creativity Using Multiple Solution Tasks, *Creativity in Mathematics and the Education of Gifted Students*, 9, 129-145.
- Lesh R, Post T R, Behr M, 1987, Representations and Translations Among Representations in Mathematics Learning and Problem Solving, In *Problems of Representations in the Teaching and Learning of Mathematics* (33-40).

- Lesh R, Doerr H M (Ed.), 2003, Beyond Constructivism: Models and Modeling Perspectives on Mathematics Problem Solving, Learning, and Teaching, Lawrence Erlbaum, Mahwah, NJ.
- Leung A, 2012, Variation and Mathematics Pedagogy, Mathematics Education Research Group of Australasia.
- Mengüloğul R, 2025, Proje Okulu 7. Sınıf Öğrencilerinin Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi, Karabük Üniversitesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karabük.
- Merriam S B, 2009, Qualitative Research: A Guide to Design and Implementation, Jossey-Bass, San Francisco, CA.
- Merriam S B, Tisdell E J, 2016, Qualitative Research: A Guide to Design and Implementation (4th ed.), Jossey-Bass, San Francisco, CA.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB), 2009, İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı, MEB Basımevi, Ankara.
- Millî Eğitim Bakanlığı, 2018, Matematik Dersi (1,2,3,4,5,6,7, ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı, Ankara.
- Millî Eğitim Bakanlığı, 2024, Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu, Devlet Kitapları Müdürlüğü, Ankara.
- Moschkovich J, 2002, A Situated and Sociocultural Perspective on Bilingual Mathematics Learners, Mathematical Thinking and Learning, 4(2-3), 189-212.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), 2000, Principles and Standards for School Mathematics, NCTM Publications, Reston, VA.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), 1989, Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics, NCTM, Reston, VA.
- Ngah N, Ismail Z, Tasir Z, Mohamad Said M N H, 2016, Students' Ability in Free, Semi-Structured and Structured Problem Posing Situations, Advanced Science Letters, 22(12), 4205-4208.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), 2018, PISA 2012 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy, OECD Publishing.

- Ohlsson S, 1998, Representation and Process in Learning Environments for Mathematics: A Commentary on Three Systems, Interactive Learning Environments, 5(1), 205-215.
- Ojose B, 2011, Mathematics Literacy: Are We Able to Put the Mathematics We Learn into Everyday Use?, Journal of Mathematics Education, 4(1).
- Öçal M F, İpek A S, Özdemir E, Kar T, 2018, Ortaokul Öğrencilerinin Aritmetiksel İfadeleye Yönelik Problem Kurma Becerilerinin İşlem Önceliği Bağlamında İncelenmesi, Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT), 9(2), 170-191.
- Özgen K, Bayram B, 2020, Ortaokul Öğrencilerinin Problem Kurmaya Yönelik Beceri ve Öz Yeterlik İnançlarının İncelenmesi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 17(1), 455-485.
- Özgen K, Aparı B, Zengin Y, 2019, Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Problem Kurma Temelli Öğrenme Yaklaşımları: Geogebra Destekli Aktif Öğrenme Çerçevesinin Uygulanması, Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT), 10(2), 501-538.
- Özgen K, Aydın M, Geçici M E, Bayram B, 2017, Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Problem Kurma Becerilerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi, Turkish Journal of Computer and Mathematics Education, 8(2), 323-351.
- Ongün-Özgür E, 2018, Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Sütun ve Daire Grafiğine Uygun Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir.
- Paredes S, Cáceres M J, Diego-Mantecón J M, Blanco T F, Chamoso J M, 2020, Creating Realistic Mathematics Tasks Involving Authenticity, Cognitive Domains, and Openness Characteristics: A Study with Pre-Service Teachers, Sustainability, 12(22), 9656.
- Pesen C, 2003, Eğitim Fakülteleri ve Sınıf Öğretmenleri İçin Matematik Öğretimi, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Ryan J, Williams J, 2007, Children's Mathematics 4–15: Learning from Errors and Misconceptions, Open University Press, Maidenhead.

- Sfard A, 2008, Thinking as Communicating: Human Development, the Growth of Discourses, and Mathematizing, Cambridge University Press, Cambridge.
- Silver E A, 1994, On Mathematical Problem-Posing, For the Learning of Mathematics, 14(1), 19-28.
- Silver E A, Cai J, 1996, An Analysis of Arithmetic Problem Posing by Middle School, Journal for Research in Mathematics Education, 27(5), 521-539.
- Stoyanova E, 1998, Extending and Exploring Students' Problem Solving via Problem Posing: A Study of Years 8 and 9 Students involved in Mathematics Challenge and Enrichment Stages of Euler Enrichment Program for Young Australians, Edith Cowan University.
- Stoyanova E, 2003, Extending Students' Understanding of Mathematics via Problem-Posing, Australian Mathematics Teacher, 59(2), 32.
- Stoyanova E, Ellerton N F, 1996, A Framework for Research into Students' Problem Posing in School Mathematics, Technology in Mathematics Education, 518-525.
- Suaebah E, Mardiyana M, Saputro D R S, 2020, How to Analyze the Students' Mathematization Competencies in Solving Geometrical Problems?, Journal of Physics: Conference Series, 1469(1), 012169.
- Sönmez M T, 2016, Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Modelleme Etkinlikleriyle Matematikselleştirme Süreçlerinin ve Finansal Okuryazarlıklarının İncelenmesi, Hacettepe Üniversitesi, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara.
- Şiap İ, Duru A, 2004, Kesirlerde Geometrik Modelleri Kullanabilme Becerisi, Kastamonu Eğitim Dergisi, 12(1), 89-96.
- Tertemiz N I, Sulak S E, 2013, The Examination of the Fifth-Grade Students' Problem Posing Skills, İlköğretim Online, 12(3), 1-14.
- Treffers A, 1987, Three Dimensions: A Model of Goal and Theory Description in Mathematics Instruction- The Wiskobas Project, Dordrecht: Kluwer.
- Turner R, Adams R J, 2012, Some Drivers of Test Item Difficulty in Mathematics: An Analysis of the Competency Rubric, Paper presented at the Annual Meeting of

the American Educational Research Association (AERA), 13–17 April 2012, Vancouver.

Turhan-Türkkan B, 2018, Ortaokul Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Kesirlerle İşlemlere Yönelik Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi, İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 19(9), 374-390.

Türnüklü E, Aydoğdu M Z, Ergin A S, 2017, 8. Sınıf Öğrencilerinin Üçgenler Konusunda Problem Kurma Çalışmalarının İncelenmesi, Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi, 12(24), 467-486.

Umay A, 2003, Matematiksel Muhakeme Yeteneği, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24, 1-20.

Van Harpen X Y, Presmeg N C, 2013, An Investigation of Relationships Between Students' Mathematical Problem-Posing Abilities and Their Mathematical Content Knowledge, Educational Studies in Mathematics, 83(1), 117-132.

Vos P, 2018, “How Real People Really Need Mathematics in the Real World”—Authenticity in Mathematics Education, Education Sciences, 8(4), 195.

Yaman S, Dede Y, 2005, Matematik ve Fen Eğitiminde Problem Kurma Uygulamaları, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 20, 1-11.

Yıldırım A, Şimşek H, 2016, Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri (9. Baskı), Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yıldırım A, Şimşek H, 2021, Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri (12. Baskı), Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yıldız Ş, Ev-Çimen E, 2017, Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Yer Verilen Problem Kurma Etkinliklerinin İncelenmesi, Turkish Journal of Computer and Mathematics Education, 8(3), 378-407.

Yıldız-Üstündağ R, 2021, Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Rasyonel Sayılar Konusunda İllüstrasyonlara Yönelik Problem Kurma Etkinlikleri ile Problem Kurma ve Çözme Becerileri Gelişiminin İncelenmesi, Giresun Üniversitesi, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Giresun.

- Yılmaz S, Tekin Dede A, 2016, Mathematization Competencies of Pre-Service Elementary Mathematics Teachers in the Mathematical Modelling Process, International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology, 4(4), 284-298.
- Yoon C, Dreyfus T, Thomas M O, 2010, How High is the Tramping Track? Mathematizing and Applying in a Calculus Model-Eliciting Activity, Mathematics Education Research Journal, 22(2), 141-157.
- Zehir K, 2013, İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Kesir İşlemlerine Yönelik Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi, Atatürk Üniversitesi, Doktora Tezi, Erzurum.



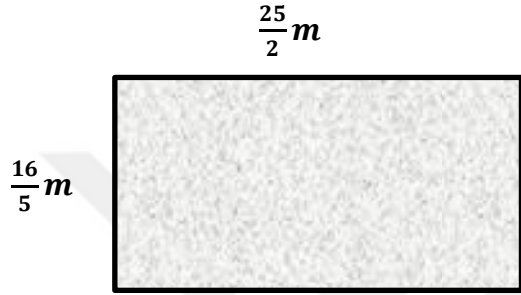
EKLER

EK 1. PKT TESTİ

1. Rasyonel sayılar ile ilgili işlemler içeren bir problem kurunuz.

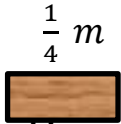
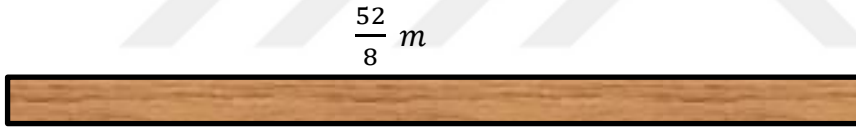
Problem:

2. Aşağıda verilen şekli kullanarak bir problem kurunuz.



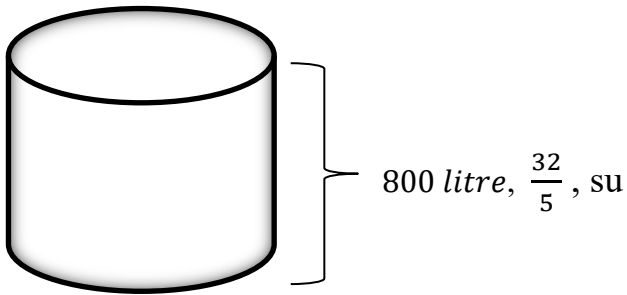
Problem:

3. Aşağıda verilen şekilleri kullanarak bir problem kurunuz.



Problem:

4. Aşağıda verilenleri kullanarak bir problem kurunuz.



Problem:

5. Aşağıda verilen rasyonel sayılar ile bir problem kurunuz.

$$36, \frac{7}{9}, \frac{5}{8}$$

Problem:

6. Aşağıda verilen resim ile ilgili rasyonel sayılar konusunda bir problem kurunuz.



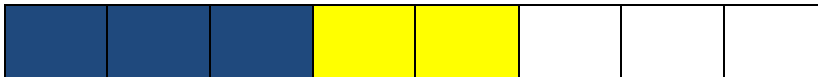
Problem:

7. Aşağıda verilen resim ile ilgili rasyonel sayılar konusunda bir problem kurunuz.



Problem:

8. Aşağıda verilen şekil ile ilgili rasyonel sayılar konusunda bir problem kurunuz.



Problem:

9. Aşağıda verilen işleme yönelik bir problem kurunuz.

$$\frac{4}{16} + \frac{3}{8}$$

Problem:

10. Aşağıda verilen işleme yönelik bir problem kurunuz.

$$3\frac{3}{5} - \blacksquare = 1\frac{4}{10}$$

Problem:

11. Aşağıda verilen işleme yönelik problem kurunuz.

$$\frac{5}{12} \times \frac{1}{2}$$

Problem:

12. Aşağıda verilen işlemleri uygulayarak çözülebilecek bir problem kurunuz.

$$180 \times \frac{4}{9} = 80$$

$$180 \times \frac{2}{5} = 72$$

$$80 + 72 = 152$$

Problem:

13. Aşağıdaki verilen işlemleri uygulayarak çözülebilecek bir problem kurunuz.

$$\frac{1}{12} + \frac{2}{6} + \frac{3}{8} = \frac{19}{24}$$

$$1 - \frac{19}{24} = \frac{5}{24}$$

Problem:

14. Aşağıda verilen probleme benzer bir problem kurunuz.

“ Ahmet her gün babasından $15\frac{1}{4}$ ₺ para almaktadır. Ahmet’in başlangıçta 140₺ olduğuna göre bir ayın sonunda ne kadar parası olmuş olur?”

Problem:

15. Aşağıda verilen probleme benzer bir problem kurunuz.

“ Bir sitedeki su deposunun $\frac{9}{17}$ ’u su ile doludur. Bu depodan 60L su kullanıldığında, tüm deponun yarısı kadar su kalmaktadır. Buna göre deponun tamamı kaç litre su alır?”

Problem: