T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK ve FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

PROBLEM ÇÖZME ve PROBLEM KURMA UYGULAMALARININ ORTAOKUL 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİK OKURYAZARLIĞINA ETKİSİNİN İNCELENMESİ

TUĞÇE MAYAN

İzmir
2019

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK ve FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

PROBLEM ÇÖZME ve PROBLEM KURMA UYGULAMALARININ ORTAOKUL 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİK OKURYAZARLIĞINA ETKİSİNİN İNCELENMESİ

TUĞÇE MAYAN

Danışman
Prof.Dr.Elif TÜRNÜKLÜ

İzmir

2019

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum "Problem Çözme ve Problem Kurma Uygulamalarının Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Okuryazarlığına Etkisinin İncelenmesi" adlı çalışmanın içerdiği fikri izinsiz başka bir yerden almadığımı;çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tümaşamalarında ve bölümlerinin yazımında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı, tez yazımkurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada kullanılan her türlü kaynağaeksiksiz atıf yaptığımı ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi, ayrıca buçalışmanın Dokuz Eylül Üniversitesi tarafından kullanılan bilimsel intihal tespit programıyla tarandığını ve *intihal içermediğini* beyanederim. Herhangi bir zamanda aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasalsonuca razı olduğumu bildiririm.

17/06/2019



Tuğçe MAYAN

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZ ÇALIŞMASI ORİJİNALLİK RAPORU

Tarih: 04 / 07 /2019

Tez Başlığı:

Problem Çözme ve Problem Kurma Uygulamalarının Ortaokul 7.Sınıf Öğrencilerinin Matematik Okuryazarlığına Etkisinin İncelenmesi

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 233 sayfalık kısmına ilişkin, 30/06/2019 tarihinde **tez danışmanım tarafından** Dokuz Eylül Üniversitesi Kütüphane ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı'nın sağladığı İntihal Tespit Programından (**Turnitin**-Tez İntihal Analiz Programı) aşağıda belirtilen **filtreleme tiplerinden biri** (uygun olanı işaretleyiniz) uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin **benzerlik oranı % 9 dir.**

- http://www.kutuphane.deu.edu.tr/tr/turnitin-tez-intihal-analiz-programi/ adresindeki Tez İntihal Analiz Programı Kullanım Kılavuzunu okudum ☒

Filtreleme Tipi 1(Maksimum %15) X□ **Filtreleme Tipi 2(Maksimum %30)** □

x□ Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç, X□ Kaynakça hariç, X□ Alıntılar dâhil, X□ Altı (6) kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç.	□ Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç, □ Kaynakça dâhil, □ Alıntılar dâhil.
EK 1- İntihal Tespit Programı Raporu İLK SAYFA Çıktısı. X □ **EK 2- İntihal Tespit Programı Raporu (Tümü) Cd İçinde. X □**	

Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Uygulama Esasları'nı inceledim ve yukarıda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmasının herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

Adı Soyadı : Tuğçe MAYAN
Öğrenci No : 2017950078
Anabilim Dalı : Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Programı : İlköğretim Matematik Öğretmenliği Yüksek Lisans Programı
Statüsü : Yüksek Lisans ☒ Doktora □

ÖĞRENCİ
Tuğçe MAYAN
04 /07/2019

DANIŞMAN
Prof. Dr. Elif TÜRNÜKLÜ
04 /07/2019

Açıklamalar

1: Bu formu teslim etmeden önce sizden istenen bilgileri uygun kutucuğu (□) işaretleyerek doldurunuz.

Kullanıcı şifre vb. konusunda sorun yaşanması durumunda Üniversitemiz Merkez Kütüphanesinde bulunan Turnitin yetkilisine (Ali Taş Tel: +90 (232) 3018026 veya ali.tas@deu.edu.tr) başvurunuz.

2: Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu" formu tezin ciltlenmiş ve elektronik nüshalarının içerisinde ekler kısmında yer alır.

3: Tez savunmasında düzeltme alınması durumunda bu form güncellenerek yeniden hazırlanır.

4: Turnitin-Tez İntihal Analiz Programına yükleme yapılırken Dosya Başlığı (document title) olarak **tez başlığının tamamı**, Yazar Adı (author's first name) olarak **öğrencinin adı**, Yazar Soyadı (author's last name) olarak **öğrencinin soyadı** bilgisini yazınız.

YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU

Tuğçe MAYAN Tarafından Prof. Dr. Elif TÜRNÜKLÜ yönetiminde hazırlanan Problem Çözme ve Problem Kurma Uygulamalarının Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Okuryazarlığına Etkisinin İncelenmesi başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından "**Yüksek Lisans Tezi**" olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Elif TÜRNÜKLÜ

Danışman

Prof. Dr. Serkan NARLI

Jüri Üyesi

Dr. Öğretim Üyesi Bülent Nuri ÖZCAN

Jüri Üyesi

04.07.2019

Prof. Dr. Süha YILMAZ
Enstitü Müdürü V.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın ortaya çıkış anından tamamlanmasına kadar olan tüm süreçlerde her zaman desteği, yardımları ve düşünceleri ile bana ışık tutan değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Elif TÜRNÜKLÜ'ye her şey için teşekkürlerimi sunarım. Kendisi ile çalıştığım vakit çok kıymetli ve öğreticiydi.

Lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca derslerini aldığım, akademik alanda gelişmeme katkı sağlayan tüm hocalarıma teşekkür ediyorum.

Desteklerinden dolayı Dokuz Eylül Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimine teşekkürlerimi sunuyorum.

Tezin yürütülmesi sürecini verimli tamamlayabilmem için destek olan tüm yönetici, öğretmen ve öğrencilere yardımlarından ötürü teşekkür ediyorum.

Yaşantımın her anında yanımda olan, benim için her zaman ellerinden gelenin en iyisini yapmaya çalıştıklarını bildiğim, sevgilerini her zaman hissettiren sevgili annem Sabahat MAYAN ve sevgili babam Hasan MAYAN'a her şey için teşekkürlerimi sunuyorum. İyi ki varsınız.



Tuğçe MAYAN

İÇİNDEKİLER

ÖZET xvi
ABSTRACT xviii
BÖLÜM I 1
GİRİŞ 1
1.1. Problem Durumu 3
1.2. Amaç ve Önem 4
1.3. Problem Cümlesi / Alt Problem Cümleleri 6
1.4. Sınırlılıklar 6
1.5. Varsayımlar 6
1.6. Tanımlar 6
BÖLÜM II 7
KAVRAMSAL ÇERÇEVE ve İLGİLİ ARAŞTIRMALAR 7
2.1. Kavramsal Çerçeve 7
2.1.1. Matematik ve Matematik Eğitimi 7
2.1.2. Matematik Okuryazarlığı 8
2.2. Problem Çözme 11
2.3. Problem Kurma 12
2.4. İlgili Araştırmalar 13
BÖLÜM III 30
YÖNTEM 30
3.1. Araştırmanın Modeli / Deseni 30
3.2. Evren / Örneklem 33
3.3. Veri Toplama Süreci ve Araçları 33
3.3.1. Matematik Okuryazarlığı Ön Testi ve Son Testi 33
3.3.2. Uygulama Süreci Araçları 35
3.3.3. Klinik Mülakat Araçları 37
3.4. Uygulama Süreci 37
3.5. Verilerin Analizi 40
3.6. Araştırmanın Geçerliği ve Güvenirliği 43
3.7. Araştırmacının Rolü 44
BÖLÜM IV 45
BULGULAR 45
4.1. Uygulama Sürecinde Elde Edilen Bulgular 45
4.1.1 Birinci Aşama: Problem Algı ve Tercihleri 45

4.1.2. İkinci Aşama: Problem Yapılarını Keşfetme 71
4.1.3. Üçüncü Aşama: Problem Yapılarını Analiz Etme 78
4.1.4. Dördüncü Aşama: Verilen Parçalardan Yeni Problemler Kurma 100
4.1.5. Beşinci Aşama: Verilen Bir Problemi Yeni Bir Probleme Dönüştürme 121
4.2. Klinik Mülakat Uygulamasında Elde Edilen Bulgular 145
4.3. Yarı Deneysel Desen Uygulamalarına İlişkin Bulgular 164
BÖLÜM V 167
SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER 167
5.1. Tartışma ve Sonuç 167
5.2. Öneriler 172
KAYNAKÇA 174
EK 1 184
EK 2 185
EK 3 186
EK 4 187
EK 5 196
EK 6 204
EK 7 205
EK 8 206
EK 9 208
EK 10 210

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1 Ön test ve son testte yer alan soruların matematik okuryazarlığı yeterlik dağılımları 34
Tablo 2 Ön test ve son testte yer alan soruların ait oldukları matematiksel kategori ve matematiksel beceri türlerine dağılımları 35
Tablo 3 Problem nedir sorusu yanıtları frekans tablosu 46
Tablo 4 Problemin yapısı ile ilgili yanıtlar frekans tablosu 49
Tablo 5 Problemin niteliği ile ilgili yanıtlar frekans tablosu 50
Tablo 6 Problem verileri ile ilgili yanıtlar frekans tablosu 51
Tablo 7 Problem nedir sorusu yanıtları frekans tablosu 52
Tablo 8 Problemde dikkate alınan ögeler frekans tablosu 53
Tablo 9 Problem çözmek gerekli midir sorusuna verilen yanıtlar frekans tablosu 54
Tablo 10 Problem kurmak gerekli midir sorusuna verilen yanıtlar frekans tablosu .. 54
Tablo 11 Problem çözmede sevilen özellikler frekans tablosu 57
Tablo 12 Problem çözme yöntemi ile ilgili özelliklere ait yanıtların frekans tablosu 57
Tablo 13 İşlem özellikleri yanıtlarına ait frekans tablosu 57
Tablo 14 Problemin yapısal özellikleri yanıtlarına ait frekans tablosu 59
Tablo 15 Problemin niteliği ile ilgili özellikler frekans tablosu 59
Tablo 16 Problemin uzunluğu yanıtlarına ait frekans tablosu 60
Tablo 17 Problem çözmede farklı yöntem denemeye ait yanıtların frekans tablosu . 61
Tablo 18 Problem kurmada farklı yöntem denemeye ait yanıtların frekans tablosu . 62
Tablo 19 Problem çözmeyi daha ilgi çekici kılacak faktörler frekans tablosu 63
Tablo 20 Problem çözmeye dair ilgi çekicilikte niteliğe bağlı faktörler frekans tablosu 64
Tablo 21 Problem çözmeye dair ilgi çekicilikte verilere bağlı faktörler frekans tablosu 65
Tablo 22 Problem çözmeye dair ilgi çekicilikte çözüm yöntemine bağlı faktörler frekans tablosu 65
Tablo 23 Problem kurmayı daha ilgi çekici kılacak faktörler frekans tablosu 67
Tablo 24 Problem kurmaya dair ilgi çekicilikte niteliğe bağlı faktörler frekans tablosu 68

Tablo 25 Problem kurmaya dair ilgi çekicilikte verilere bağlı faktörler frekans tablosu 68
Tablo 26 Problem kurmaya dair ilgi çekicilikte yapıya bağlı faktörler frekans tablosu 70
Tablo 27 İkinci aşama doğru eşleme türü frekans tablosu 73
Tablo 28 Eşleştirme türü- eşleştirme yöntemi frekans tablosu 78
Tablo 29 Üçüncü aşama birinci problemin yapısı ile ilgili yanıt türü frekans tablosu 81
Tablo 30 Üçüncü aşama birinci problemde verilenler ile ilgili yanıt türü frekans tablosu 81
Tablo 31 Üçüncü aşama birinci problemde istenilenler ile ilgili yanıt türü frekans tablosu 82
Tablo 32 Üçüncü aşama birinci problemde çözüm prosedürü ile ilgili yanıt türü frekans tablosu 82
Tablo 33 Üçüncü aşama ikinci problemin yapısı ile ilgili yanıt türü frekans tablosu 84
Tablo 34 Üçüncü aşama ikinci problemde verilenler ile ilgili yanıt türü frekans tablosu 84
Tablo 35 Üçüncü aşama ikinci problemde istenilenler ile ilgili yanıt türü frekans tablosu 84
Tablo 36 Üçüncü aşama ikinci problemde çözüm prosedürü ile ilgili yanıt türü frekans tablosu 85
Tablo 37 Üçüncü aşama üçüncü problemin yapısı ile ilgili yanıt türü frekans tablosu 86
Tablo 38 Üçüncü aşama üçüncü problemde verilenler ile ilgili yanıt türü frekans tablosu 87
Tablo 39 Üçüncü aşama üçüncü problemde istenilenler ile ilgili yanıt türü frekans tablosu 87
Tablo 40 Üçüncü aşama üçüncü problem çözüm prosedürü ile ilgili yanıt türü frekans tablosu 87
Tablo 41 Üçüncü aşama dördüncü problemin yapısı ile ilgili yanıt türü frekans tablosu 89

Tablo 42 Üçüncü aşama dördüncü problemde verilenler ile ilgili yanıt türü frekans tablosu 90
Tablo 43 Üçüncü aşama dördüncü problemde istenilenler ile ilgili yanıt türü frekans tablosu 90
Tablo 44 Üçüncü aşama dördüncü problemde çözüm prosedürü ile ilgili yanıt türü frekans tablosu 91
Tablo 45 Beşinci problem a şıkkı için verilen yanıt türü frekans tablosu 93
Tablo 46 Beşinci problem B şıkkı için verilen yanıt türü frekans tablosu 94
Tablo 47 Üçüncü aşama ikinci kısım kurulan problem tipi frekans tablosu 96
Tablo 48 Üçüncü aşama ikinci kısım matematiksel problem türü frekans tablosu... 96
Tablo 49 Üçüncü aşama ikinci kısım doğru matematiksel problem türü frekans tablosu 97
Tablo 50 Üçüncü aşama ikinci kısım hatalı matematiksel problem türü frekans tablosu 99
Tablo 51 Dördüncü aşama birinci parça kurulan problem tipi frekans tablosu 102
Tablo 52 Dördüncü aşama birinci parça matematiksel problem türü frekans tablosu 103
Tablo 53 Dördüncü aşama birinci parça doğru matematiksel problem türü frekans tablosu 103
Tablo 54 Dördüncü aşama ikinci parça kurulan problem tipi frekans tablosu 104
Tablo 55 Dördüncü aşama ikinci parça matematiksel problem türü frekans tablosu 105
Tablo 56 Dördüncü aşama ikinci parça doğru matematiksel problem türü frekans tablosu 105
Tablo 57 Dördüncü aşama ikinci parça hatalı matematiksel problem türü frekans tablosu 107
Tablo 58 Dördüncü aşama üçüncü parça kurulan problem tipi frekans tablosu 108
Tablo 59 Dördüncü aşama üçüncü parça matematiksel problem türü frekans tablosu 109
Tablo 60 Dördüncü aşama üçüncü parça doğru matematiksel problem türü frekans tablosu 109

Tablo 61 Dördüncü aşama üçüncü parça hatalı matematiksel problem türü frekans tablosu 111
Tablo 62 Dördüncü aşama dördüncü parça kurulan problem tipi frekans tablosu . 112
Tablo 63 Dördüncü aşama dördüncü parça matematiksel problem türü frekans tablosu 112
Tablo 64 Dördüncü aşama dördüncü parça doğru matematiksel problem türü frekans tablosu 113
Tablo 65 Dördüncü aşama dördüncü parça hatalı matematiksel problem türü frekans tablosu 114
Tablo 66 Dördüncü aşama beşinci parça birinci kısım kurulan problem tipi frekans tablosu 114
Tablo 67 Dördüncü aşama beşinci parça birinci kısım matematiksel problem türü frekans tablosu 115
Tablo 68 Dördüncü aşama beşinci parça birinci kısım doğru matematiksel problem türü frekans tablosu 115
Tablo 69 Dördüncü aşama beşinci parça birinci kısım hatalı matematiksel problem türü frekans tablosu 116
Tablo 70 Dördüncü aşama beşinci parça ikinci kısım kurulan problem tipi frekans tablosu 117
Tablo 71 Dördüncü aşama beşinci parça ikinci kısım matematiksel problem türü frekans tablosu 118
Tablo 72 Dördüncü aşama beşinci parça ikinci kısım doğru matematiksel problem türü frekans tablosu 118
Tablo 73 Dördüncü aşama beşinci parça ikinci kısım hatalı matematiksel problem türü frekans tablosu 120
Tablo 74 Dördüncü aşama problem kurma görevleri duyuşsal yanıtları yüzdeler tablosu 121
Tablo 75 Beşinci aşama birinci parça kurulan problem tipi frekans tablosu 122
Tablo 76 Beşinci aşama birinci parça matematiksel problem türü frekans tablosu . 123
Tablo 77 Beşinci aşama birinci parça doğru matematiksel problem türü frekans tablosu 123

Tablo 78 Beşinci aşama birinci problem hatalı matematiksel problem türü frekans tablosu 125
Tablo 79 Beşinci aşama ikinci parça kurulan problem tipi frekans tablosu 126
Tablo 80 Beşinci aşama ikinci parça matematiksel problem türü frekans tablosu .. 126
Tablo 81 Beşinci aşama ikinci parça doğru matematiksel problem türü frekans tablosu 127
Tablo 82 Beşinci aşama ikinci parça Hatalı Matematiksel Problem türü frekans tablosu 128
Tablo 83 Beşinci aşama üçüncü parça kurulan problem tipi frekans tablosu 129
Tablo 84 Beşinci aşama üçüncü parça matematiksel problem türü frekans tablosu 130
Tablo 85 Beşinci aşama üçüncü parça doğru matematiksel problem türü frekans tablosu 130
Tablo 86 Beşinci aşama üçüncü problem hatalı matematiksel problem türü frekans tablosu 131
Tablo 87 Beşinci aşama dördüncü parça kurulan problem tipi frekans tablosu 132
Tablo 88 Beşinci aşama dördüncü parça matematiksel problem türü frekans tablosu 133
Tablo 89 Beşinci aşama dördüncü parça doğru matematiksel problem türü frekans tablosu 134
Tablo 90 Beşinci aşama beşinci parça birinci kısım kurulan problem tipi frekans tablosu 135
Tablo 91 Beşinci aşama beşinci parça birinci kısım matematiksel problem türü frekans tablosu 136
Tablo 92 Beşinci aşama beşinci parça birinci kısım doğru matematiksel problem türü frekans tablosu 136
Tablo 93 Beşinci aşama beşinci parça ikinci kısım kurulan problem tipi frekans tablosu 137
Tablo 94 Beşinci aşama beşinci parça ikinci kısım matematiksel problem türü frekans tablosu 138
Tablo 95 Beşinci aşama beşinci parça ikinci kısım doğru matematiksel problem türü frekans tablosu 138
Tablo 96 Beşinci aşama altıncı parça kurulan problem tipi frekans tablosu..... 139

Tablo 97 Beşinci aşama altıncı parça matematiksel problem türü frekans tablosu . 140
Tablo 98 Beşinci aşama altıncı parça doğru matematiksel problem türü frekans tablosu 140
Tablo 99 Beşinci aşama altıncı parça hatalı matematiksel problem türü frekans tablosu 142
Tablo 100 Kurulan Tüm Problemlerin Sayısal Veri Tablosu 143
Tablo 101 Kurulan Matematiksel Problemler Kategorisi Sayısal Veri Tablosu..... 143
Tablo 102 Kurulan Hatalı Matematiksel Problem Kategorisi Sayısal Veri Tablosu144
Tablo 103 Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin matematik okuryazarlığı düzey belirleme testi ön test puanlarına ilişkin bağımsız gruplar için t-testi sonuçları 164
Tablo 104 Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin matematik okuryazarlığı düzey belirleme testi son test puanlarına ilişkin bağımsız gruplar için t-testi sonuçları 165
Tablo 105 Deney grubu öğrencilerinin matematik okuryazarlığı düzey belirleme ön test- son test puanları farkının incelenmesi için bağımlı gruplar için t-testi analizi 165
Tablo 106 Kontrol grubu öğrencilerinin matematik okuryazarlığı düzey belirleme ön test- son test puanları farkının incelenmesi için bağımlı gruplar için t-testi analizi 166

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Problem nedir sorusuna verilen yanıtlar. 46
Şekil 2. "Matematiksel Bir Problem Nasıl Olmalı?" sorusuna verilen yanıtlar. 48
Şekil 3. Problem yapısı ile ilgili yanıtlar. 48
Şekil 4. Problem niteliği ile ilgili yanıtlar. 49
Şekil 5. Problem verileri ile ilgili yanıtlar. 50
Şekil 6. Problemin çözüm yöntemi ile ilgili yanıtlar 51
Şekil 7. Problem çözmede sevilen özellikler. 56
Şekil 8. Problem çözmeyi daha ilgi çekici kılacak faktörler. 63
Şekil 9. Problem kurmayı daha ilgi çekici kılacak faktörler 67
Şekil 10. Problem yapılarını keşfetme akış şeması. 71
Şekil 11. $Ö_1$ kodlu öğrenci 1 numaralı problem çözümü. 73
Şekil 12. $Ö_{18}$ kodlu öğrenci 3 numaralı problem çözümü. 73
Şekil 13. $Ö_5$ kodlu öğrencinin 2 numaralı problem çözümü. 74
Şekil 14. $Ö_5$ kodlu öğrencinin 5 numaralı problem çözümü 74
Şekil 15. İkinci aşama eşleştirme yöntemleri şeması. 75
Şekil 16. $Ö_{38}$ kodlu öğrencinin 4 numaralı ve 6 numaralı problemleri birbiriyle konuya bağlı eşleştirmesi. 75
Şekil 17. $Ö_{20}$ kodlu öğrencinin 2 numaralı ve 5 numaralı problemleri birbiriyle konuya bağlı eşleştirmesi. 75
Şekil 18. $Ö_{12}$ kodlu öğrencinin 2 numaralı ve 5 numaralı problemleri birbiriyle soru tipine bağlı eşleştirmesi. 75
Şekil 19. $Ö_8$ kodlu öğrencinin 1 numaralı ve 3 numaralı problemleri birbiriyle konuya ve soru tipine bağlı eşleştirmesi. 76
Şekil 20. $Ö_1$ kodlu öğrencinin 4 numaralı ve 6 numaralı problemleri birbiriyle soru tipine bağlı eşleştirmesi. 76
Şekil 21. $Ö_{10}$ kodlu öğrencinin 2 numaralı ve 5 numaralı problemleri birbiriyle çözüm yoluna bağlı eşleştirmesi. 76
Şekil 22. $Ö_{38}$ kodlu öğrencinin 1 numaralı ve 3 numaralı problemleri birbiriyle çözüme ve soru tipine bağlı eşleştirmesi. 76

Şekil 23. $Ö_{16}$ kodlu öğrencinin 4 numaralı ve 6 numaralı problemleri birbiriyle çözüme bağlı eşleştirmesi 77
Şekil 24. $Ö_{10}$ kodlu öğrencinin 4 numaralı ve 6 numaralı problemleri birbiriyle sezgiye bağlı eşleştirmesi. 77
Şekil 25. $Ö_{38}$ kodlu öğrencinin 4 numaralı ve 6 numaralı problemleri birbiriyle sezgiye ve çözüm yoluna bağlı eşleştirmesi. 77
Şekil 26. Problem yapılarını analiz etme şeması. 80
Şekil 27. $Ö_{60}$ kodlu öğrenci yanıtı (doğru yanıt kategorisi örneği). 83
Şekil 28. $Ö_{6}$ kodlu öğrenci yanıtı (kısmen doğru yanıt kategorisi örneği). 83
Şekil 29. $Ö_{3}$ kodlu öğrenci yanıtı (yanlış yanıt kategorisi örneği). 83
Şekil 30. $Ö_{1}$ kodlu öğrenci yanıtı (doğru yanıt kategorisi örneği). 85
Şekil 31. $Ö_{56}$ kodlu öğrenci yanıtı (kısmen doğru yanıt kategorisi örneği). 86
Şekil 32. $Ö_{34}$ kodlu öğrenci yanıtı (yanlış yanıt kategorisi örneği.). 86
Şekil 33. $Ö_{26}$ kodlu öğrenci yanıtı (doğru yanıt kategorisi örneği.). 88
Şekil 34. $Ö_{61}$ kodlu öğrenci yanıtı (kısmen doğru yanıt kategorisi örneği.). 89
Şekil 35. $Ö_{16}$ kodlu öğrenci yanıtı (yanlış yanıt kategorisi örneği.). 89
Şekil 36. $Ö_{62}$ kodlu öğrenci yanıtı (doğru yanıt kategorisi örneği). 91
Şekil 37. $Ö_{59}$ kodlu öğrenci yanıtı (doğru yanıt kategorisi örneği). 91
Şekil 38. $Ö_{18}$ kodlu öğrenci yanıtı (kısmen doğru yanıt kategorisi örneği.). 92
Şekil 39. $Ö_{37}$ kodlu öğrenci yanıtı (kısmen doğru yanıt kategorisi örneği.) 92
Şekil 40. $Ö_{19}$ kodlu öğrenci yanıtı (yanlış yanıt kategorisi örneği). 92
Şekil 41. $Ö_{58}$ kodlu öğrenci yanıtı (doğru yanıt kategorisi örneği). 93
Şekil 42. $Ö_{63}$ kodlu öğrenci yanıtı (yanlış yanıt kategorisi örneği). 94
Şekil 43. $Ö_{35}$ kodlu öğrenci yanıtı (doğru yanıt kategorisi örneği). 94
Şekil 44. $Ö_{41}$ kodlu öğrenci yanıtı (kısmen doğru yanıt kategorisi örneği). 95
Şekil 45. $Ö_{36}$ kodlu öğrenci yanıtı (yanlış yanıt kategorisi örneği). 95
Şekil 46. Üçüncü aşama ikinci kısım kurulan problem tipleri şeması. 96
Şekil 47. $Ö_{15}$ kodlu öğrenci yanıtı (sözel veriler kullanılan kategorisi örneği). 97
Şekil 48. $Ö_{51}$ kodlu öğrenci yanıtı (sözel veriler kullanılan kategorisi örneği). 97
Şekil 49. $Ö_{33}$ kodlu öğrenci yanıtı (görsel veriler kullanılan kategorisi örneği). 98
Şekil 50. $Ö_{18}$ kodlu öğrenci yanıtı (gerçekliğe uygunsuzluk kaynaklı kategorisi örneği). 99

Şekil 51. $Ö_{50}$ kodlu öğrenci yanıtı (eksik bilgi kaynaklı kategorisi örneği)..... 99
Şekil 52. $Ö_{34}$ kodlu öğrenci yanıtı (dilin hatalı kullanımından kaynaklı kategorisi örneği). 100
Şekil 53. $Ö_{58}$ kodlu öğrenci yanıtı (işlem sorusu kategorisi örneği). 100
Şekil 54. Dördüncü aşama kurulan problem tipleri şeması..... 101
Şekil 55. $Ö_{36}$ kodlu öğrenci yanıtı: (matematiksel problem değil kategorisi örneği.). 102
Şekil 56. $Ö_5$ kodlu öğrenci yanıtı (yönergeye uygun kategorisi örneği). 103
Şekil 57. $Ö_{56}$ kodlu öğrenci yanıtı (yönergeye uygun değil kategorisi örneği). 104
Şekil 58. $Ö_2$ kodlu öğrenci yanıtı (matematiksel problem değil kategorisi örneği). 105
Şekil 59. $Ö_6$ kodlu öğrenci yanıtı (yönergeye uygun kategorisi örneği). 106
Şekil 60. $Ö_{27}$ kodlu öğrenci yanıtı (yönergeye uygun değil kategorisi örneği.). 106
Şekil 61. $Ö_{32}$ kodlu öğrenci yanıtı (gerçekliğe uygunsuzluk kaynaklı kategorisi örneği.). 107
Şekil 62. $Ö_{18}$ kodlu öğrenci yanıtı: (eksik bilgi kaynaklı kategorisi örneği.)..... 108
Şekil 63. $Ö_2$ kodlu öğrenci yanıtı (matematiksel problem değil kategorisi örneği). 109
Şekil 64. $Ö_6$ kodlu öğrenci yanıtı: (yönergeye uygun kategorisi örneği.). 110
Şekil 65. $Ö_8$ kodlu öğrenci yanıtı (yönergeye uygun değil kategorisi örneği). 110
Şekil 66. $Ö_{12}$ kodlu öğrenci yanıtı (eksik bilgi kaynaklı kategorisi örneği)..... 111
Şekil 67. $Ö_6$ kodlu öğrenci yanıtı (matematiksel problem değil kategorisi örneği). 112
Şekil 68. $Ö_{15}$ kodlu öğrenci yanıtı (durum cümlesi kategorisi örneği)..... 112
Şekil 69. $Ö_{19}$ kodlu öğrenci yanıtı (yönergeye uygun kategorisi örneği). 113
Şekil 70. $Ö_{52}$ kodlu öğrenci yanıtı (eksik bilgi kaynaklı kategorisi örneği.)..... 114
Şekil 71. $Ö_{15}$ kodlu öğrenci yanıtı (matematiksel problem değil kategorisi örneği).115
Şekil 72. $Ö_{36}$ kodlu öğrenci yanıtı (durum cümlesi kategorisi örneği)..... 115
Şekil 73. $Ö_{61}$ kodlu öğrenci yanıtı (yönergeye uygun kategorisi örneği)..... 116
Şekil 74. $Ö_{50}$ kodlu öğrenci yanıtı (gerçekliğe uygunsuzluk kaynaklı kategorisi örneği). 117
Şekil 75. $Ö_7$ kodlu öğrenci yanıtı (eksik bilgi kaynaklı kategorisi örneği)..... 117
Şekil 76. $Ö_{67}$ kodlu öğrenci yanıtı (matematiksel problem değil kategorisi örneği).118
Şekil 77. $Ö_{57}$ kodlu öğrenci yanıtı (yönergeye uygun kategorisi örneği)..... 119
Şekil 78. $Ö_{15}$ kodlu öğrenci yanıtı (yönergeye uygun değil kategorisi örneği)..... 119

Şekil 79. $Ö_{40}$ kodlu öğrenci yanıtı (eksik bilgi kaynaklı kategorisi örneği)..... 120
Şekil 80. Beşinci aşama kurulan problem tipleri şeması..... 122
Şekil 81. $Ö_{19}$ kodlu öğrenci yanıtı (veri, yapı ve bağlam değişikliği yapılan kategorileri örneği)..... 124
Şekil 82. $Ö_{45}$ kodlu öğrenci yanıtı (veri, yapı ve bağlam değişikliği yapılan kategorileri örneği)..... 124
Şekil 83. $Ö_{18}$ kodlu öğrenci yanıtı (eksik bilgi kaynaklı kategorisi örneği)..... 125
Şekil 84. $Ö_{10}$ kodlu öğrenci yanıtı (gerçekliğe uygunsuzluk kaynaklı kategorisi örneği)..... 125
Şekil 85. $Ö_{32}$ kodlu öğrenci yanıtı (matematiksel problem değil kategorisi örneği). 126
Şekil 86. $Ö_{22}$ kodlu öğrenci yanıtı (veri değişikliği yapılan kategorisi örneği). 127
Şekil 87. $Ö_{37}$ kodlu öğrenci yanıtı (veri, yapı ve bağlam değişikliği yapılan kategorileri örneği)..... 128
Şekil 88. $Ö_{30}$ kodlu öğrenci yanıtı (eksik bilgi kaynaklı kategorisi örneği)..... 129
Şekil 89. $Ö_{42}$ kodlu öğrenci yanıtı (matematiksel problem değil kategorisi örneği). 129
Şekil 90. $Ö_{41}$ kodlu öğrenci yanıtı (veri değişikliği yapılan kategorisi örneği). 130
Şekil 91. $Ö_{58}$ kodlu öğrenci yanıtı (veri, yapı ve bağlam değişikliği yapılan kategorileri örneği)..... 131
Şekil 92. $Ö_{19}$ kodlu öğrenci yanıtı (veri, yapı ve bağlam değişikliği yapılan kategorileri örneği)..... 131
Şekil 93. $Ö_{63}$ kodlu öğrenci yanıtı (eksik bilgi kaynaklı örneği). 132
Şekil 94. $Ö_{59}$ kodlu öğrenci yanıtı (gerçekliğe uygunsuzluk kaynaklı örneği). 132
Şekil 95. $Ö_{63}$ kodlu öğrenci yanıtı (matematiksel problem geğil kategorisi örneği). 133
Şekil 96. $Ö_{2}$ kodlu öğrenci yanıtı (durum cümlesi kategorisi örneği)..... 133
Şekil 97. $Ö_{57}$ kodlu öğrenci yanıtı (veri değişikliği yapılan kategorisi örneği). 134
Şekil 98. $Ö_{56}$ kodlu öğrenci yanıtı: (veri ve bağlam değişikliği yapılan kategorileri örneği). 135
Şekil 99. $Ö_{36}$ kodlu öğrenci yanıtı (matematiksel problem değil kategorisi örneği). 136

Şekil 100. $Ö_6$ kodlu öğrenci yanıtı (bağlam değişikliği yapılan kategorisi örneği). 137
Şekil 101. $Ö_{67}$ kodlu öğrenci yanıtı (matematiksel problem değil kategorisi örneği). 138
Şekil 102. $Ö_6$ kodlu öğrenci yanıtı (bağlam değişikliği yapılan kategorisi örneği). 139
Şekil 103. $Ö_{25}$ kodlu öğrenci yanıtı (matematiksel problem değil kategorisi örneği). 140
Şekil 104. $Ö_4$ kodlu öğrenci yanıtı (doğru matematiksel problem kategorisi örneği). 141
Şekil 105. $Ö_1$ kodlu öğrenci yanıtı (gerçekliğe uygunsuzlukk kategorisi örneği). .. 142
Şekil 106. $Ö_{26}$ kodlu öğrenci yanıtı (eksik bilgi kaynaklı kategorisi örneği)..... 142
Şekil 107. $Ö_{37}$ kodlu öğrenci klinik mülakat incelenen birinci yanıtı. 146
Şekil 108. $Ö_{37}$ kodlu öğrenci klinik mülakat incelenen ikinci yanıtı. 146
Şekil 109. $Ö_{37}$ kodlu öğrenci klinik mülakat incelenen üçüncü yanıtı..... 147
Şekil 110. $Ö_{37}$ kodlu öğrenci klinik mülakat incelenen dördüncü yanıtı. 147
Şekil 111. $Ö_{37}$ kodlu öğrenci klinik mülakat incelenen beşinci yanıtı. 148
Şekil 112. $Ö_{45}$ kodlu öğrenci klinik mülakat incelenen birinci yanıtı. 149
Şekil 113. $Ö_{45}$ kodlu öğrenci klinik mülakat incelenen ikinci yanıtı. 150
Şekil 114. $Ö_{45}$ kodlu öğrenci klinik mülakat incelenen üçüncü yanıtı..... 151
Şekil 115. $Ö_{45}$ kodlu öğrenci klinik mülakat incelenen dördüncü yanıtı. 151
Şekil 116. $Ö_{45}$ kodlu öğrenci klinik mülakat incelenen beşinci yanıtı. 152
Şekil 117. $Ö_{45}$ kodlu öğrenci klinik mülakat incelenen altıncı yanıtı. 152
Şekil 118. $Ö_{45}$ kodlu öğrenci klinik mülakat incelenen yedinci yanıtı. 153
Şekil 119. $Ö_{22}$ kodlu öğrenci klinik mülakat incelenen birinci yanıtı. 154
Şekil 120. $Ö_{22}$ kodlu öğrenci klinik mülakat incelenen ikinci yanıtı. 155
Şekil 121. $Ö_{22}$ kodlu öğrenci klinik mülakat incelenen üçüncü yanıtı..... 156
Şekil 122. $Ö_{22}$ kodlu öğrenci klinik mülakat incelenen dördüncü yanıtı. 156
Şekil 123. $Ö_{22}$ kodlu öğrenci klinik mülakat incelenen beşinci yanıtı. 157
Şekil 124. $Ö_{50}$ kodlu öğrenci klinik mülakat incelenen birinci yanıtı. 158
Şekil 125. $Ö_{50}$ kodlu öğrenci klinik mülakat incelenen ikinci yanıtı. 160
Şekil 126. $Ö_{50}$ kodlu öğrenci klinik mülakat incelenen üçüncü yanıtı..... 160
Şekil 127. $Ö_{50}$ kodlu öğrenci klinik mülakat incelenen dördüncü yanıtı. 161
Şekil 128. $Ö_{50}$ kodlu öğrenci klinik mülakat incelenen beşinci yanıtı. 162

Şekil 129. $Ö_{50}$ kodlu öğrenci klinik mülakat incelenen altıncı yanıtı. 162
Şekil 130. $Ö_{50}$ kodlu öğrenci klinik mülakat incelenen yedinci yanıtı. 163

ÖZET

Problem Çözme ve Problem Kurma Uygulamalarının Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Okuryazarlığına Etkisinin İncelenmesi

Bu çalışmanın amacı, belirli kıstaslara uygun olarak hazırlanmış problem çözme ve kurma programının ortaokul öğrencilerinin matematik okuryazarlığına etkisini inceleyebilmektir.

"Ortaokul 7. sınıfta öğrencileri ile gerçekleştirilen problem çözme ve problem kurma uygulamalarının öğrencilerin matematik okuryazarlığına bir etkisi var mıdır?" sorusu bu çalışmada araştırma problemi olarak belirlenmiştir.

Araştırmanın evrenini Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı devlet okullarında ve Amasya ilinde öğrenim gören ortaokul 7. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Uygulamanın yapılacağı okul, ildeki okulların 2017 TEOG (Temel Eğitimden Orta Öğretime Geçiş Sistemi) başarıları dikkate alınarak basit seçkisiz örnekleme yöntemi kullanılarak seçilmiştir.

Araştırmanın örneklemini ortaokul 7. sınıf düzeyinde 50 deney grubu ve 50 kontrol grubu öğrencisi olmak üzere toplamda 100 öğrenci oluşturmaktadır. Deney grubu ve kontrol grubunun seviyeleri birbirine denktir.

Bu araştırmada veri toplama aracı olarak matematik okuryazarlığı ön testi, matematik okuryazarlığı yeterlikleri dikkate alınarak hazırlanan problem çözme ve kurma programında yer alan etkinlikler, matematik okuryazarlığı son testi ve problem çözme ve kurma programındaki süreçleri detaylı ortaya koyma amacı taşıyan klinik mülakat formu kullanılmıştır.

Araştırmada, ön test ve son test kullanılarak elde edilen veriler SPSS 23 programında yer alan istatistiksel testler yoluyla analiz edilmiştir. Araştırmanın problem çözme ve kurma programı uygulama sürecinde elde edilen veriler ise içerik analizi yöntemi ile incelenmiştir. Klinik mülakattan elde edilen veriler de matematik okuryazarlığı yeterlikleri gözetilerek analiz edilmiştir.

Araştırmada uygulanan ön test ve son test sonuçları dikkate alındığında öğrencilere uygulanan programın sonunda öğrencilerin matematik okuryazarlığında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık ortaya çıktığı belirlenmiştir. Araştırmada elde edilen uygulama süreci verileri ile klinik mülakat verilerinin ortaya koyduğu sonuçlar da deney grubu lehine belirlenmiş olan farklılığı desteklemektedir. Ayrıca uygulama süreci ve klinik mülakat sürecinden elde edilen sonuçlara göre, öğrencilerin matematik okuryazarlığı yeterliklerini doğru olarak işe koştukları sürece problem çözme ve kurma süreçlerini başarılı olarak sonuçlandırabildikleri belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: matematik okuryazarlığı, problem kurma, problem çözme.

ABSTRACT

The Effect of Problem Solving and Problem Posing Practices on Mathematical Literacy of 7th Grade Students

The aim of this study is to examine the effect of the problem solving and posing practices prepared in accordance with certain criteria on mathematics literacy of secondary school students.

The question ”Is there any effect of the problem solving and problem posing practices of the secondary school students in the 7th grade on the students' mathematics literacy?” was determined as the research problem in this study.

The universe of the study is composed of 7th grade students in secondary schools affiliated to the Ministry of National Education and secondary schools in Amasya. The school where the application will be made was selected by using simple random sampling method by taking into account the achievements of the schools in the province in 2017 TEOG (Basic Education to Transition to Secondary Education).

The sample of the study consisted of 100 students, 50 experimental group and 50 control group students at the 7th grade level. The levels of the experimental group and the control group were identical.

In this study; a mathematical literacy pre-test, the activities of the problem solving and posing program prepared by taking into account the mathematics literacy competencies, the last test of mathematics literacy and a clinical interview form which aims to elaborate the processes in the problem solving and posing program were used. as data collection tools.

In the study, the data obtained by using pre-test and post-test were analyzed by statistical tests in SPSS 23 program. The data obtained during the process of problem solving and posing program of the research were analyzed with content analysis method. The data obtained from the clinical interview was also analyzed by taking into account the mathematics literacy competencies. When the pre-test and post-test results were taken into consideration in the study, it was determined that there was a significant difference in the

students' mathematics literacy in favor of the experimental group at the end of the program. The results of the practice process data and the results of the clinical interview data support the significant difference determined in favor of the experimental group. In addition, according to the results of the practice process and clinical interview process, it is determined that students can successfully solve and pose the problems when they use mathematical literacy competences correctly.

Keywords: mathematical literact, problem posing, problem solving.

BÖLÜM I

GİRİŞ

Matematik okuryazarlığı OECD (Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü) tarafından "kişinin matematiğin gerçek yaşamda nasıl kullanılabileceğini görme , gerektiğinde matematiği yaşantısında kullanabilme ve matematikle iç içe olma kapasitesi" olarak tanımlanmıştır. OECD'ye matematik okuryazarlığı üzerinde ciddi araştırmalar yapan bazı araştırmacılara gore matematik okuryazarlığı çeşitli yetkinliklerin birleşiminden meydana gelmektedir (Ojose, 2011; Steen, 2001). Bu bileşenlerden biri problem çözmedir. Uluslararası çalışmalara bakıldığında, problem çözme ve problem kurma yetkinliklerinin her ikisinin de matematik okuryazarlığı için gerekli bir yetkinlik olduğu ortaya konmuştur (Ojose, 2011; Steen, 2001).

Son yıllarda ülkemiz de dahil olmak üzere birçok ülkede PISA (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı) 'da alınan sonuçlar doğrultusunda matematik okuryazarlığına dair inceleme çalışmaları yapılmıştır. Ülkemizde yapılan çalışmalarda matematik okuryazarlığı konusunda ortaokul öğrencileri ile yapılan çalışmalara çok az rastlanmaktadır. Sonuçlara bakıldığında ülkemiz PISA değerlendirmelerinde ülkemiz öğrencilerinin matematik okuryazarlığı sıralaması, bu hususun dikkate alınması gerektiğini göstermektedir.

PISA değerlendirmeleri de incelendiğinde ülkemizde öğrencilerin formül ve denklemleri bildikleri ama bunların nasıl işe yarayacağı, yaşamlarıyla nasıl bağlantılı olabilecekleri üzerine fikir yürütemedikleri belirtilmiştir. Bu noktada devreye, matematik okuryazarlığı girmektedir. Matematik okuryazarlığı, OECD'nin 2000 yılından bu yana uygulamaya koyduğu ve PISA'nın alan yazına dahil ettiği bir kavramdır (Altun, 2016).

PISA testi belirlenen aralıklarla 15 yaşındaki öğrenci grubuna uygulanmaktadır. Ancak matematik okuryazarlığının sadece 15 yaş grubunu değil alt yaş gruplarını da ilgilendirdiği açıktır. Sadece 15 yaş sınıflarında önlem alma çalışmaları yapmaktan ziyade, PISA'nın tercih ettiği soru tarzının her sınıf düzeyi için o düzeye uygun olarak, alt sınıflardan itibaren kitaplarda yer alması ve öğretmen adaylarının bu sorular hakkında bilgi sahibi olarak mümkünse benzerlerini yazabilmesi başarı için şart gibi görünmektedir (Altun, 2016). Bu bağlamda ele alındığında, ortaokul öğrencilerine matematik okuryazarlığının gelişimi için çeşitli problemlerin farklı bağlamlarda uygulanması ihtiyacı doğmaktadır. Ortaokul matematik öğretim programının genel amaçları da dikkate alındığında (MEB, 2018) öğrencilerin erken yaşlarda bu tür matematik okuryazarlığı çalışmaları ile karşılaşmasının gerekliliği artmaktadır.

Problem çözme ve problem kurma bahsedildiği gibi matematik okuryazarlığı için gerekli yeterlikler olarak belirlenmiştir. "Problem, en genel şekliyle belli bazı açık sorular taşıyan ve karşılaşan kişinin bunları çözebilecek yeterli yöntem bilgisine sahip olmadığı durumlar" olarak tanımlanabilir (aktaran Altun, 2016: s. 70). Piaget'ye göre bir birey karşılaştığı yeni bir durumu mevcut zihinsel şemaları ile anlamlandıramadığında bu durum birey için bir problem haline gelir, bilişsel denge bozulur. Bu bozulan bilişsel dengenin tekrar dengelenmesi süreci ise problem çözme olarak bilinir (Baki ve Bell, 1997). Problem çözme etkinliğinin en önemli getirilerinden biri matematiksel düşünme becerisini geliştirmesidir. Problem çözme sürecindeyken öğrenci tarafından problemle ilgili kavramların ve becerilerin işe koşulması öğrencinin akıl yürütmesini canlandırır (Baki, 2018). "Matematiksel problemlerin zihinsel düşünmeyi hareketlendirdiği ve bireyin zihinsel gelişimine yardımcı olduğu" belirtilmektedir (aktaran Baki, 2018: s. 191). Bilgilerin bir bölgeden diğer bir bölgeye etkili bir şekilde transfer edilebilmesi açısından değerlendirildiğinde de öğrencilerin farklı durum ve bağlamlarda problem çözme deneyimlerine ihtiyacı vardır.

Problem çözmenin yanı sıra matematik okuryazarlığının genelinde yetkin olma hususunda problem kurmanın da önemli bir yetkinlik olduğu desteklenmiştir. Uluslararası çalışmalara bakıldığında problem kurma temelli öğretimin matematik okuryazarlığının geliştirildiği çalışmalar görülmüştür (Firdaus vd., 2017). Mevcut bir problemin yeniden şekillendirilmesi veya verilen bir durumdan yeni bir problem üretme becerisi olarak tanımlanan problem kurma, öğrencilerin matematiksel gelişiminin önemli bir parçası olarak görülerek, matematiksel düşünme ve yaratıcılıkla ilişkilendirilmektedir (English 1997; Korkmaz ve Gür, 2006; NCTM, 2000). NCTM (2000)'ye göre problem kurma, verilen bir durum ya da deneyimden yeni bir problem oluşturmaktır. Problem kurma; öğrencilerin, problem çözme ve matematiksel muhakeme becerilerinin gelişmesine de yardımcı olmaktadır (Silver, 1994) Ortaokul matematik öğretim programı incelendiğinde problem kurma becerisinin problem çözme becerisiyle ilişkilendirilerek yer aldığı görülecektir. (MEB, 2018)

Problem çözme ve problem kurma becerilerinin, matematik okuryazarlığı için gereken önemli yetkinliklerden olduğu belirtilmiştir. Bu düşünceyle bu çalışmada problem kurma becerileri ve problem çözme becerileri, matematik okuryazarlığına etkilerinin incelenmesi hususunda birlikte ele alınmıştır.

1.1. Problem Durumu

Matematik okuryazarlığı, OECD tarafından matematiğin dünyamızdaki rolünü anlamaları ve tanımlamaları olarak belirtilmiştir. Bu tanımdan hareketle diyebiliriz ki, matematik okuryazarlığı gelişme hedefi olan tüm ülkeler için öncelikli bir ihtiyaçtır. OECD'nin genellenebilir bir tanımına göre matematik okuryazarlığı; matematikle uğraşma, matematiği anlama ve tanımlama yeteneği, bireyin o anki ve gelecekteki yaşantısındaki tüm alanlarda ve hatta sosyal yaşamında dahi yapıcı, ilgili ve yansıtıcı bir birey olarak tüm yaşantısında matematiğin nasıl bir işlevi olduğu üzerine nitelikli temelleri olan yargılara varmaktır (OECD, 2004).

Bir diğer ifadeyle matematik okuryazarlığı; matematiğin dünyadaki yerini ve rolünü idrak edebilmek, yargılara varabilmek ve günlük yaşamındaki gereksinimlere ya da durumlara yanıt olarak matematiği kullanabilmektir (McCrone ve Dossey, 2007). Öğrenciler matematik okuryazarlığını bir beceri olarak edinemediklerinde, matematiği günlük yaşamımızdaki sorunlara çözüm getirebilmek için kullanılan bir araç olarak değil de anlaşılmaz ve soyut ifadeler bütünü olarak görmektedirler. Bu sebeple matematikten uzak bireyler haline gelmektedirler.

Günümüz dünyasında sıkça gündeme gelen bir kavram olan matematik okuryazarlığı, bahsedilen tanımlar doğrultusundada ortaokul matematik öğretim programımızın amaçları arasında da yerini almıştır (MEB, 2018). Ortaokul matematik öğretim programımızda "matematiksel okuryazarlık becerilerini geliştirebilecek ve etkin bir şekilde kullanabilecektir" ifadesi matematik okuryazarlığının ülkemiz eğitimindeki önemli yeri belirtilmektedir. Ayrıca MEB'e göre "günlük hayatta karşılaşılan bir problemi formüle ederek matematik problemi haline dönüştürebilme, matematiği kullanarak bahsedilen problemi çözebilme ve çözümü günlük hayatta tekrar yorumlayabilme becerileri matematik okuryazarlığının göstergesidir" (MEB, 2011).

OECD'nin belirttiği üzere ve PISA testlerinin hazırlanmasında temel aldığı üzere görülmektedir ki matematik okuryazarlığının önemli bileşenlerinden biri problem çözmedir. Günümüzde nitelikli bir eğitim programından "problem çözebilen" insanlar yetiştirebilmesi beklenir (Yazgan ve Bintaş, 2005). Problem çözme bireyin günlük hayatını ve dolayısıyla toplumları etkileyen önemli bir beceridir. Problem çözemeyen, problem çözmek için strateji geliştiremeyen bireyler günlük yaşamda sorunlara çözüm getirme konusunda zorlanacaklardır. Bu bağlamda problem çözme, ortaokul matematik öğretim programının genel amaçları arasında yerini almaktadır (MEB, 2018).

Problem çözmenin yanı sıra matematik okuryazarlığında problem kurmanın da önemli bir yeterlik olduğu belirtilmiştir (OECD, 2005; Ojose 2011). Uluslararası çalışmalara bakıldığında problem kurma temelli öğretimin matematik okuryazarlığının geliştirildiği çalışmalar görülmüştür (Firdaus ve diğerleri, 2017). Uluslararası diğer çalışmalara bakıldığında, problem çözme ve problem kurma süreçlerinin matematik okuryazarlığı için gerekli bir yetkinlik olduğu belirlenmiştir (aktarılan Ojose, 2011, sf. 98). Bir çalışmaya göre problem kurma becerisinin öğrencilerin, problem çözme ve muhakeme becerilerinin gelişmesine yardımcı olduğu ortaya konmaktadır (Silver, 1994). Bunun yanı sıra bir çalışmada problem kurmanın yaratıcı düşünmeye de katkıları ortaya konmuştur (Kilpatrick, 1987).

Tüm bu bağlamlarda ülkemizde gerçekleştirilen çalışmalara bakıldığında, ülkemizde problem çözme çalışmaları problem kurma çalışmalarından daha yaygın olarak gerçekleştirilmektedir. Matematik okuryazarlığı çalışmalarında ise genelde öğrenciler ile yapılan çalışmalara az rastlanmaktadır. Bununla birlikte problem çözme ve kurma becerilerinin matematik okuryazarlığı ile ilişkilendirildiği bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Matematik okuryazarlığı alanında ülkemizde yapılan çalışmalar dikkate alındığında, çalışmaların genelde öğretmen adayları üzerinde yoğunlaştığının görülmesiyle, ortaokul öğrencileri üzerinde bir çalışma yapılması gerektiği düşünülmüştür. Ortaokul matematik öğretim programı amaçları ve ülkemizde yaygın halde çalışılan PISA değerlendirmeleri de dikkate alındığında bu araştırmanın yararlı olacağı düşünülmektedir.

1.2. Amaç ve Önem

Günümüzde matematik, gerçek hayatın modellenmesini temel olarak almakla birlikte bir problemi çözme ve tüm süreci anlamlandırma esnasında oluşan bilgi ve beceriler bütünü olarak algılanmaktadır (Altun, 2014). Bu bilgi ve beceriler bütününü günlük yaşantımızda aktif olarak mevcut kullanabilme becerimiz ve bunun yanında kullanabilme potansiyelimiz doğrudan bizi matematik okuryazarlığı kavramına götürmektedir. Günlük yaşantımızda analitik bakış becerisi gerektiren meslek sektörlerinin artması ve günlük hayatımızda karşılaştığımız istatistiksel verilerin çoğalması matematik okuryazarlığının önemini artırmaktadır. Matematik okuryazarlığı kavramının önemi; bireyin temel bilgi ve becerileri kazanmasının yanında matematik ile ilgili düşünmeyi, problem çözmeyi, matematik hakkında olumlu tutum edinmeyi ve matematiğin gerçek yaşamdaki önemini takdir etmesini amaçlıyor olmasından kaynaklanmaktadır (Özgen ve Bindak, 2008).

Gerçek hayat dendiğinde ise aklımıza problem çözme ve problem kurma becerileri gelmektedir. Bu bağlamda bakıldığında matematik okuryazarlığının çekirdek bileşenleri olarak OECD tarafından belirtilen faktörler arasında değerlendirme aracı olarak da kullanılan problem çözme dikkat çekmektedir. Problem çözme etkinliğinin en önemli rolü matematiksel düşünme becerisini geliştirmesidir. Problem çözme ortamında kavramların ve becerilerin işe koşulması öğrencinin akıl yürütmesini canlandırır (Baki, 2018). "Matematiksel problemler zihinsel düşünmeyi hareketlendirir ve bireyin zihinsel gelişimine yardımcı olur" (aktaran Baki, 2018: s. 191). Verilen bir problemin tekrar biçimlendirilmesi veya verilen bir durumdan yeni bir problem oluşturma becerisi olarak tanımlanan problem kurma becerisi, öğrencilerin matematiksel gelişiminin önemli bir parçası olup çoğunlukla matematiksel düşünme ve yaratıcılıkla ilişkilendirilmektedir (; English 1997; Korkmaz ve Gür, 2006; NCTM, 2000; Silver, 1994).

Ülkemiz ve dünyada birçok ülke bu anlamda matematik okuryazarlığı becerilerinin geliştirilmesine önem vermekte, öğretim programlarında da bu düşüncelerini destekleyecek yenilikler yapmaktadır. Ülkemizde 2005-2006 öğretim yılında gerçekleştirilen önemli eğitim reformu ile bizim matematik öğretim programımızın da yönü değişmiş; problem çözme becerileri, problem kurma becerileri ve ilerleyen zamanlarda matematik okuryazarlığı becerisi çok önemli hale getirilmiştir (MEB, 2005; MEB, 2018).

Bu çalışmanın amacı öğrencilerin düzeylerine uygun gerçek hayat problemleri ile gerçekleştirilecek problem kurma ve çözme programının, öğrencilerin matematik okuryazarlığına etkisini incelemektir. Uygulanacak programın, öğrencilerin matematik okuryazarlığı ile ilişkilendirilen yeterliklerinin matematik okuryazarlığını olumlu etkileyeceği düşünülmektedir.

Bu çalışma konusunun seçilmesindeki neden; ortaokul matematik öğretim programının amaçları (MEB, 2018, sf. 9) arasında yer alan matematik okuryazarlığı ile problem çözme ve problem kurma uygulamaları arasında çeşitli bağlantılar olabileceği düşüncesidir. Belirtilen açılardan matematik okuryazarlığı ile gerçek hayat problemleri kullanılarak gerçekleştirilen problem çözme ve problem kurma uygulamaları arasındaki bağlantının etkisi ve anlamlılık düzeyi öğrencilerin gelişimi açısından önemli hale geldiği görülmektedir. Bu çalışma uygulanmasının ertesinde, problem çözme ve problem kurma süreçleri ile matematik okuryazarlığı arasındaki bağa bir bakış açısı kazandırılacağı umulmaktadır.

1.3. Problem Cümlesi / Alt Problem Cümleleri

Problem Cümlesi:

Ortaokul 7. sınıfta öğrencileri ile gerçekleştirilen problem çözme ve problem kurma uygulamalarının öğrencilerin matematik okuryazarlığına bir etkisi var mıdır?

Alt Problem Cümleleri:

1) Ortaokul öğrencileri ile gerçekleştirilen problem çözme ve problem kurma uygulamalarının öğrencilerin matematik okuryazarlığına etkisi var mıdır?
2) Ortaokul öğrencilerinin problem, problem çözme ve problem kurma uygulamaları ile ilgili tercihleri ve algıları nasıldır?
3) Öğrencilerin problem çözme uygulamalarındaki yanıt türleri nelerdir?
4) Öğrencilerin problem kurma uygulamalarındaki yanıt türleri nelerdir?

1.4. Sınırlılıklar

Bu araştırma;

1) 2018/2019 eğitim öğretim yılı ile sınırlıdır.
2) Ortaokul yedinci sınıf öğrencileriyle sınırlıdır.
3) Veri toplama aracı olarak kullanılan ölçeklerle ve uygulamalarla sınırlıdır.

1.5. Varsayımlar

1) Öğrenciler veri toplama araçlarına tamamen kendilerince doğru olduğunu düşündükleri yanıtları verdikleri,
2) Araştırmada klinik mülakat yöntemiyle zihinsel süreçleri incelenmek istenen öğrenciler verdikleri yanıtlarda gerçek durumlarını ortaya koydukları,
3) Seçilen araştırma yöntemi ve çözümleme yöntemlerinin araştırmanın amacına uygun olduğu kabul edilmiştir.

1.6. Tanımlar

Matematik Okuryazarlığı: En basit şekliyle matematik okuryazarlığı, matematiği bilme ve günlük hayatımızda uygulama becerisidir (Ojose, 2011).

Problem Çözme: Karşılaşılan sorunları bir çözüme ulaştırma, bir engelin üstesinden gelme (Baykul, 2014).

Problem Kurma: Mevcut bir matematiksel durumun keşfedilmesi için yeni problemler oluşturulması ve çözüm sürecinde bir problemin yeniden düzenlenmesi (Silver, 1994).

BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE ve İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Çalışmanın amacı doğrultusunda, matematik okuryazarlığı, problem kurma ve problem çözme konuları ile ilgili uluslararası ve ülkemiz alan yazınları günümüze kadar ulaşan süreç dahil olmak üzere taranmıştır. Kavramlarla ilgili çerçeveler çizilmiştir. Ardından yapılan çalışmaların bir derlemesi ortaya konmuştur.

2.1. Kavramsal Çerçeve

2.1.1. Matematik ve Matematik Eğitimi

Matematik, geçmişten günümüze diğer bilimlerce temel görülen bir bilim dalıdır. Matematik bilimi; başlangıçta basit ölçme ve sayma işlemleri ile ortaya çıkmış olmasına karşın, insanlık tarihi ile birlikte ortaya çıkan dolu ve uzun bir geçmişe sahip olup toplumların ihtiyaçları doğrultusunda gün geçtikçe değerini arttırmıştır (Nasibov ve Kaçar, 2005). Galileo Galilei bu manada, evrenin dilinin matematik olduğunu ifade etmiştir. Bu sebeple evreni anlamak için matematiği bilmek ve anlamak gerekir. Evrenin bir parçası olan insanı anlamak için de matematiği bilmek ve anlamak gerekir. Türk Dil Kurumu matematiği; aritmetik, cebir, geometri gibi sayı ve ölçü temellerine dayanarak niceliklerin özelliklerini inceleyen bilimlerin ortak adı olarak tanımlamaktadır.

Geçmişten günümüze matematiğin çok farklı tanımlamaları yapılmıştır. Bu tanımların bazıları matematiğin kapsamı hakkında olmuşken, bazıları matematiğin özellikleri hakkında olmuştur. Bu tanımların tümünü ele alarak matematiği geniş kapsamlı bir şekilde açıklayabilmek mümkündür. Kimilerine göre matematik, kendine has sembolleri olan bir dildir. Kimilerine göre, günlük hayattaki problemleri çözmede başvurulan sayı ve ölçmeye Bağlı yöntemlerdir. Kimilerine göre, dünyayı anlamada kullandığımız araçtır. Kimilerine göre ise birbiri ardına gelen soyutlama ve genellemeler süreci olarak geliştirilen fikir ve ilişkilerden oluşturulan bir sistemdir (Baykul, 2014).

Tüm bu tanımlamalar ışığında denebilir ki; matematik eğitimi, bireylere dünyayı ve evreni anlamayı sağlayan görüş yetisini kazandırma amacındadır. Matematik eğitimi; dünyayı anlama yoluyla bireyin kendini anlamasın ve günlük hayatta karşılaştığı problemleri çözebilmesini kolaylaştırmaktadır. Matematik eğitiminin, kişilerin yaratıcı düşünmelerini

geliştirdiğini, fiziksel ve sosyal çevreleri ile dünyayı anlama hususlarında gerekli bilgi-beceri ve estetik duyguları kazandırdığı söylenebilir (Baykul, 2004)

Matematik, insanın doğasında var olan düşünme becerisini geliştiren bir sistem olduğundan bu yolla koşulları anlamlandırmayı ve düzenlemeyi kolaylaştırır. Matematik eğitimi bu sebeple temel eğitimin en önemli yapı taşıdır (Umay, 2003).

Ülkemizin ortaokul matematik dersi öğretim programı dikkate alındığında matematik eğitimimizin amaçları arasında; öğrencilerin matematik okuryazarlığı becerilerinin geliştirilerek etkin şekilde kullanması, matematiksel çeşitli kavramları anlayıp günlük yaşantısında kullanabilmesi, problem çözme süreçlerinde düşüncelerini ifade etme konusunda sıkıntı yaşamaması ve başkalarının akıl yürütmelerindeki eksik noktaları belirleyebiliyor olması, matematiksel dili ve terminolojiyi kendi düşündüklerini ifade edebilmek için etkili şekilde kullanabiliyor olması, matematiğin dil ve anlamları yoluyla insan ve nesneler arası ilişkileri anlamlandırabiliyor olması, tahmin etme becerilerini etkin şekilde kullanabiliyor olması, kavramları çeşitli temsiller yoluyla ifade edebiliyor olması, matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirip matematiksel problemlere özgüvenli yaklaşabilir hale gelmesi gibi matematik okuryazarlığı yeterliklerine vurgu yapan beceriler yer almaktadır (MEB, 2018, sf. 9).

2.1.2. Matematik Okuryazarlığı

Matematik eğitimi yakın zamanlarda gelişen teknoloji ve ilerleyen temel bilimler doğrultusunda önemini iyiden iyiye arttırmıştır. Matematiği bilmek, matematiği anlamak ve matematiği kullanabilmek günümüz çağında büyük önem kazanmıştır. Bu hususlar dikkate alındığında, matematik okuryazarlığı karşımıza çıkmaktadır.

En basit şekliyle matematik okuryazarlığı, matematiği bilme ve günlük hayatımızda uygulama becerisidir (Ojose, 2011). Matematik okuryazarlığı için kabul gören ortak bir tanım henüz oluşturulmamıştır. Yine de matematik okuryazarlığı ile ilgili ortak yargı, matematiği günlük hayatta kullanabilmeyi sağlayan önemli bir beceri olmasıdır (Kaiser ve Wallender, 2005; Ojose, 2011).

PISA; diğer bazı özelliklerin yanı sıra, ülkelerde 15 yaş grubu öğrencilerin matematik okuryazarlığı düzeyine dair genel bir ölçüm yapmayı amaçlamaktadır. Tüm bahsedilen tanımlamalar dikkate alındığında PISA ve araştırmacılar; matematik okuryazarlığını çeşitli yönlerden ele almışlardır. Öncelikle matematik okuryazarlığı düzeyi belirlemede dikkate alınan yeterliliklerden bahsetmek mümkündür.

2.1.2.1. Matematik Okuryazarlığı Yeterlikleri

Matematik okuryazarlığı için gereken yeterlilikler, OECD himayesinde Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) çalışmasında tanımlanmıştır ve ayrıca Steen (2001)'in tanımlamaları da PISA tanımlamalarına uygundur. Ojose (2011), bu çalışmaları dikkate alarak ilgili yeterlikleri derlemiştir. Bu yeterlikler kendi içinde formüle etme, yürütme, yorumlama ve değerlendirme döngülerinden oluşmaktadır (aktaran Kabael, 2018). Yukarıda bahsedilen çalışmalar, günümüz PISA (2012, 2015) tanımlamaları ve OECD (2013, 2017) değerlendirme çalışmaları dikkate alınarak, ilgili yeterlikler aşağıda belirtilmiştir:

• *Matematik Düşünme-Muhakeme Yeterliği:* Matematiğin sunduğu yanıt türlerini bilebilme, farklı türde ifadeler arasında ayrım yapabilme, matematiksel kavramların sınır ve kapsamlarını anlayıp kullanabilme yeterliğidir.

• *Argümantasyon Yeterliği:* Matematiksel bir durumda kullanabileceği ispatları bilme, gerekçelendirmenin diğer matematiksel akıl yürütme biçimlerinden farkını bilme, gerekçelendirme zincirlerini takip etme ve değerlendirme, matematiksel argümanlar oluşturabilme ve bunları ifade etme yeterliğidir.

• *Matematiksel İletişim Yeterliği:* Kendini matematiksel anlamda sözlü, yazılı ve diğer görsel biçimde çeşitli şekillerde ifade edebilme ve diğer ifade edilmişlikleri anlayabilme yeterliğidir. Bu yeterlikte matematiksel problem durumlarını anlamlandırarak açıklamalarını açık ifade edebilmek gereklidir.

• *Modelleme (Matematikleştirme) Yeterliği:* Modellenecek durumun yapılandırılabilmesi, gerekirse bu durumların formülleştirilebilmesi ile gerçekliği matematiksel yapılara çevirebilme, matematiksel modelleri çeşitli açılardan analiz edebilme ve yorumlama gibi yeterlikleri kapsar.

• *Problem Kurma ve Çözme Yeterliği:* Problemleri çeşitli şekillerde kurma, formülleştirme tanımlama ve çözme yeterliğidir. Bu yeterlik, bir problemi çözmek matematik bilgisini kullanabileceği bir tasarım meydana getirebilmeyi kapsar.

• *Temsil Yeterliği:* Bu yeterlik bir durumu ele alabilmek için farklı temsilleri seçme ve temsiller arasındaki ilişkiyi anlamanın yanı sıra, matematiksel nesnelerin ve durumların farklı temsillerdeki biçimlerini birbirinden ayırabilme, birbirine çevirebilmek ve bunları yorumlayabilmeyi içerir. Bu temsiller; grafik, resim, diyagram, tablo, denklem, formül ve farklı materyaller olabilir.

• *Sembolik Dil ve İşlemleri Kullanma Yeterliği (Sembol Yeterliği):* Matematiksel durumlardaki sembolleri anlama, yorumlama ve gerektiğinde kullanabilme yeterliği ile

matematiksel durumları matematiksel dilde ifade edebilme yeterliğini içerir. Ayrıca bu süreçler ve ileri süreçlerde matematiksel anlamda formal ve teknik dil ve işlemleri (ya da algoritmaları) anlayabilme ve kullanabilme yeterliğidir.

2.1.2.2 Matematik Okuryazarlığı Yeterliklerini Kapsayan Beceriler

PISA başta olmak üzere matematik okuryazarlığı düzeylerini tespit için hazırlanan testler, gerçek hayat durumlarını kurgulamaktadırlar. Genel anlamıyla, yukarıda ifade edilen matematik okuryazarlığı yeterliklerini kapsayan ve birbirinden çok net çizgilerle de ayrılmayan üç tür beceri ifade edilmiştir (MEB, 2005): Üretici beceriler, ilişkilendirici beceriler ve yansıtıcı beceriler.

- Üretici beceriler, rutin ve alışılageldik durumlar ile ilgili işlemler gerçekleştirmek için gereken ve basit güçlükte soruların çözümünde kullanılan becerilerdir.
- İlişkilendirici beceriler, orta güçlükte soruları çözmek için gereken, rutinin biraz dışında durumları anlamayı, ilişkilendirmeyi ve yorumlamayı gerektirir.
- Yansıtıcı beceriler, ilgili seviye için rutinin dışında yeni bir tasarım, yeni bir anlayış ortaya koymayı gerektiren ve daha zor görülen soruların çözümünde kullanılan becerileridir.

2.1.2.3. Matematiksel Süreçler

Matematiksel okuryazarlığı süreç döngüsünde üç ana kısım dikkate alınır: Formüle etme, Yürütme, Yorumlama ve Değerlendirme. İlk olarak formüle etme sürecinde veri ve ilişkilerin çözümlenmesi yapılır. Formüle edildikten sonra yürütme sürecinde gerekli çıkarımlar yapılır, sonuçlar açıklanır. Yorumlama ve değerlendirme sürecinde ise sonuçların yorumlanması ve gerçek hayat bağlamında değerlendirmeleri yapılır.

2.1.2.4. Matematik Okuryazarlığı Bağlam ve İçerik Kategorileri

PISA testlerinde yer alan sorular kapsamında, dört temel bağlam ele alınmıştır (MEB, 2011): Kişisel, Mesleki, Toplumsal ve Bilimsel bağlam. Bunun yanı sıra temel yeterlikleri ölçmek için 15 yaş bilişsel durumu gözetilerek dört içerik kategorisi belirlenmiştir: Değişim ve ilişkiler, Uzay ve şekil, Nicelik, Belirsizlik ve veri.

- Değişim ve ilişkiler: Genel anlamıyla veriler içerisinde değişkenleri anlayabilme, bu değişkenleri ve değişkenler arasındaki ilişkileri anlayıp yorumlayabilme, değerlendirme ve gerekirse dönüştürebilmeyi gerektiren içeriklerdir.
- Uzay ve şekil: Genel anlamıyla uzamsal durumları anlama ve yorumlama becerisi kullanmayı gerektiren içeriklerdir.

- Nicelik (Sayı): Genel anlamıyla niceliksel durumları anlamayı, yorumlamayı ve değerlendirmeyi gerektiren içeriklerdir.

  Belirsizlik ve veri: Genel anlamıyla çeşitli belirsizlik durumlarını ve olasılığa Bağlı durumları anlama, yorumlama ve değerlendirmeyi gerektiren içeriklerdir.

2.2. Problem Çözme

Problem çözme, tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de her yönden aydınlatılmaya yönelik çalışmaların sıkça yapıldığı bir alandır. Matematik okuryazarlığı ile de ilişkilendirilmektedir (OECD, 2017; Ojose, 2011). Problem, nasıl bulunacağı bir bakışta belli olmayan sorun olarak tanımlanmaktadır (aktaran Kayan ve Çakıroğlu, 2008, sf.218). Problem çözmeye ise karşılaşılan bu durumları bir çözüme ulaştırma, bir engelin üstesinden gelme olarak bakmak mümkündür. Bir problemin çözülmesi, verilenler ile istenilenler arasında bir bağ kurmadır (Baykul, 2014).

Problem çözme süreci Polya (1955)'nın ortaya koyduğu üzere 4 temel aşamada ifade edilmektedir:

- Problemi anlama: Problemde istenenin ne olduğunu anlama ve bunun için gerekli verilerin farkında varma sürecidir. Bu süreçte problem okunur, bizzat ifade edilir, açıklayıcı teknikler kullanılabilir, özet olarak yazılabilir ve probleme uygun şekil veya şema çizilebilir (Baykul, 2014).
- Problemin çözümü için strateji oluşturma: Bu aşamada problemi çözmek için gereken strateji oluşturulur. Bu stratejilerden bazıları; tahmin ve kontrol, şekil veya şema çizme, tablo yapma, liste yapma, geriye doğru çalışma, eleme, denklem kurma, akıl yürütme, model kullanma olarak sayılabilir.
- Stratejinin uygulanması: Gerekli ilişkiler kurulduktan ve çözüm stratejisi tasarlandıktan sonra bu aşamada strateji uygulanır. Bu basamakta sonucun tahmin edilmesi ve stratejinin doğru olarak uygulanması kritik davranışlardır (Baykul, 2014)
- Çözümün değerlendirilmesi: Sonucun doğruluğunun, mantıksal olarak uygunluğunun ve tahmine uygunluğunun kontrol edildiği süreçtir.

Matematiksel bir bilgiyi, bir olayı ya da bir durumu anlamayı ardından ilgili süreçler için ilişkileri oluşturup anlamlandırmayı içerdiğinden ötürü problem çözme; matematik eğitimcileri tarafından öncelik verilmesi gereken bir alan olarak görülmektedir (Karataş ve Güven, 2004). Altun(2016), problem çözmenin insanlığın varlığını devam ettirebilmesi açısından en temel yetenek olabileceğini belirtmiştir. Ayrıca yine Altun (2016), bilginin

problem çözmeye yetmediğini ve problem çözme becerisinin geliştirebilen insanların bilgiyi etkin olarak kullanabileceğini ve karşılaştığı zorlukların üstesinden gelebileceğini belirtmektedir. Bu bakımdan ele alındığında problem çözme ve matematik okuryazarlığı arasındaki ilişki açıkça görülebilmektedir. Problem çözme becerisinin direkt olarak matematik okuryazarlığı ile de ilişkilendirildiği de görülmektedir (Ojose, 2011). Bu doğrultuda ortaokul matematik öğretim programımızın genel amaçları arasında da yerini almıştır (MEB, 2018).

2.3. Problem Kurma

Matematik eğitiminde son yıllarda aydınlatılması amaçlanan ve mevcut ilişkileri belirlenmeye çalışılan en önemli konulardan biri problem kurma olarak göze çarpmaktadır. Problem kurma becerisinin birçok farklı tanımı vardır. En kabul görmüş tanımlardan biri olarak Silver (1994)'ın tanımından bahsedilebilir: Mevcut bir matematiksel durumun keşfedilmesi için yeni problemler oluşturulması ve çözüm sürecinde bir problemin yeniden düzenlenmesi. Problem kurmanın tanımlarında genel olarak, var olan bir problemde verilenlerin ya da istenenlerin düzenlenmesi yöntemini kullanarak yeni problemler oluşturulması da belirtilmektedir.

Öğrencilerin nasıl problem kurduğuna dair çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Bu çalışmalar da dikkate alınarak problem kurma stratejileri ortaya konmuştur. Problem kurma stratejileri, Stoyanova (2003) tarafından sınıflandırılmıştır: Serbest problem kurma, yarı yapılandırılmış problem kurma ve yapılandırılmış problem kurma.

- Serbest problem kurma: Hiçbir kısıtlama olmadan gerçekleştirilen problem kurma çalışmalarıdır (Stoyanova, 2003).
- Yarı yapılandırılmış problem kurma: Verilen bir materyale veya sonuca uygun olma şartıyla gerçekleştirilen ya da benzer bir problem verilmesiyle gerçekleştirilen problem kurma çalışmalarıdır (Stoyanova, 2003).
- Yapılandırılmış problem kurma: Hazır bir problemle bir şeyler ekleme ile, veriler ya da şartları değiştirme ile, problemi farklı bir bağlama uyarlama ile gerçekleştirilen problem kurma çalışmalarıdır (Stoyanova, 2003).

Problem kurma becerisi, çeşitli diğer becerilerle de yakından ilişkilendirilmektedir. Silver (1994) bir çalışmasında, problem kurma becerisinin problem çözme becerisi ve akıl yürütme becerilerinin geliştirilmesine yardımcı olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca öğrenciler problem kurma çalışmaları ile matematiksel iletişim becerilerini ortaya koymaktadırlar. Problem kurma becerisinin mevcut önemli becerilerle ilişkisinin yanı sıra yaratıcılık, eleştirel düşünme gibi bazı beceriler ile de ilişkisinin olduğunun ispatlanması, bu

beceriye verilen önemi iyice arttırmıştır. Bu doğrultuda ülkemizde de problem kurma konusunda çalışmalar ortaya konmuştur. Ayrıca problem kurma becerisi matematik okuryazarlığı ile de ilişkilendirilmektedir (Ojose, 2011). Ortaokul matematik öğretim programımızda da bu doğrultuda problem kurma becerisi yerini almıştır.

2.4. İlgili Araştırmalar

Alan yazına bakıldığında ülkemizde matematik okuryazarlığına dair ortaokul öğrencileri ile yapılan çalışmalara az rastlanmıştır. Ülkemizde matematik okuryazarlığı üzerine yapılan çalışmaların, daha çok PISA sonuçları kullanılarak gerçekleştirilen değerlendirme ve analizler olduğu yahut matematik okuryazarlığı tutum veya öz yeterlik algısı gibi duyuşsal özellikler üzerine olduğu görülmüştür. Matematik okuryazarlığı kitlesi belirlenirken genelde öğretmen adayları üzerine odaklanılmıştır. Az sayıda çalışmada ortaokul öğrencileri ile çalışıldığına rastlanmıştır. Bu çalışmalardan bazıları aşağıda verilmiştir:

Savran (2004), çalışmasında PISA testlerinde kullanılan soruları Türk öğrencilerin profiline uygulanabilirliği, uygunluğu, tutarlılığı ve dilbilim gibi açılardan incelemiştir. Liselere giriş sınavı soruları temel alınarak karşılaştırma yapılan bulgularda, Türk öğrencilerin PISA testinde kullanılan tarzda sorulara aşina olmadığı belirtilmiştir.

Güzel (2006)'in çalışmasında, insanın ve çeşitli fiziki durumların öğrencilerin matematik okuryazarlığına olan etkisini farklı kültürleri karşılaştırarak incelemiştir. Türkiye ve AB ülkelerinin PISA testindeki başarıları düzeylerini ayrı ayrı lineer modelleme analizi kullanarak incelemiştir. Matematik okuryazarlığında başarılı öğrenci nitelikleri matematikte yeterlik algısı ve sınıf iklimi gibi bazı duyuşsal ve çevresel faktörler olarak belirtilmiştir.

Satıcı (2008), çalışmasında PISA 2003 sonuçlarına göre Türkiye, Çin-Hong Kong'daki öğrencilerin matematik okuryazarlığına etki eden faktörleri incelemiştir. İki ülke için modeller oluşturulmuş ve Lisrel 8.54 ile analiz edilmiştir. Çalışmada Hong Kong-Çin'de öğrencilerin matematik dersindeki başarısı ile ilgili rekabetçi birtakım düşünceleri matematik okuryazarlığına örtük değişken olarak en güçlü etkiyi yansıttığı belirtilmiştir. Her iki ülkede sınıf disiplininin matematik okuryazarlığını olumlu etkilediği bulgular arasındadır. Elde edilen bulgulara göre öğretmen hakkındaki düşünceler Türkiye'de matematik okuryazarlığını olumsuz etkilerken Çin'de etkilememektedir. Okul hakkındaki düşünceler Türkiye'de olumsuz etkilerken, Çin'de olumlu etkilemektedir.

Akyüz ve Pala (2008) çalışmasında; Türkiye, Finlandiya ve Yunanistan'a ait PISA 2003 verilerini kullanarak öğrencilerin matematik okuryazarlığına ve problem çözme becerilerine etki eden öğrenci, aile ile ve sınıf ile ilgili faktörler araştırmış ve her ülke için

yapısal eşitlik modeli oluşturmuştur. Çalışmada elde edilen bulgulardan bazıları; öğrenci ailelerinin eğitim ve iş durumlarının matematik okuryazarlığı ve problem çözme becerilerini olumlu etkilemesi, öğrencilerin kendini okula ait hissetmelerinin matematik okuryazarlığı üzerinde Türkiye ve Yunanistan'da olumlu etkileri gözlenirken Finlandiya'da etki gözlenmemesi, matematik dersine karşı tutumlarının matematik okuryazarlığını etkilediğine dair üç ülkede de pozitif yönde anlamlı etkisinin gözlenmesi olarak belirtilmiştir.

Okur (2008) yaptığı çalışmada, yeni mezun beş adet ilkokul öğrencisi ile problem çözme adımları, stratejileri ve bunların problem çözmedeki başarıları üzerine etkisini PISA 2003 matematik okuryazarlığı sorularını kullanarak incelemiştir. Öğrencilerin problem çözme davranışlarının akademik başarılarıyla ilişkili olduğu belirlenmiştir.

Özgen ve Bindak (2008) yaptığı çalışmada, 182 öğrenciye uyguladıkları 35 maddelik taslak formda faktör analizlerini ve gerekli düzenlemeleri gerçekleştirmişlerdir. Bunun neticesinde 25 maddelik matematik okuryazarlığı öz yeterlik ölçeğini geliştirmişlerdir.

Ovayolu (2010) çalışmasında 2006 PISA matematik okuryazarlığı testinde yer alan düşünme becerilerine ilişkin puan bazında dağılımlarını incelemiş ve Türkiye'de öğrencilerin üst düzey düşünme becerileri açısından düşük seviyede olduğunu belirtmiştir.

Uysal ve Yenilmez (2011), 1047 sekizinci sınıf öğrencisi ile matematik okuryazarlığı düzeylerini belirlemeye yönelik bir çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışma Eskişehir'de 12 ilköğretim okulunda gerçekleştirilmiştir. Çalışmada sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığı düzeyine dağılımlarının cinsiyet, aylık gelir durumu ya da anne-baba eğitim durumu gibi değişkenlerle ilişkisi de araştırılmıştır. Elde edilen bulgulara göre öğrencilerin çoğunluğunun matematik okuryazarlığı açısından düşük düzeyde yer aldığı ve verilen değişkenler ile matematik okuryazarlığı seviyeleri arasında anlamlı bağımlılıklar bulunduğu belirtilmektedir.

Azapağası (2012) çalışmasında Türkiye'de farklı illerde eğitim alan 1227 öğrenci ile çalışmıştır. PISA 2003 matematik okuryazarlığı soruları vasıtasıyla 15 yaş grubu öğrencilerinin matematik okuryazarlığını ve tutumlarını incelemiştir. Bulgular incelendiğinde, üst düzey matematik okuryazarlığı sorularına cevap alınamadığı görülmüştür.

Akkaya ve Memnun (2012), farklı dallarda 571 öğretmen adayının matematik okuryazarlığı öz yeterlik düzeyini, matematik okuryazarlığı öz yeterlik ölçeği kullanarak belirlemişlerdir. Elde edilen bulgular neticesinde öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı öz yeterlik algılarının geliştirilmesi gerektiği belirlenmiştir.

Altıntaş, Özdemir ve Kerpiç (2012) çalışmalarında çeşitli bölümlerden öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı öz yeterlik algılarının cinsiyet, bölüm ve sınıf düzeyleri bakımından anlamlı farklılık gösterme durumunu incelemişlerdir. 270 öğretmen adayı ile gerçekleştirilen çalışmada matematik okuryazarlığı öz yeterlik ölçeği kullanılmıştır. Elde edilen bulgular incelendiğinde öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı öz yeterlik algılarının bölümlere ve sınıflara göre farklılaşırken cinsiyete göre farklılaşmadığı belirlenmiştir.

Güneş ve Gökçek (2013) çalışmalarında son sınıfta eğitim gören 118 öğretmen adayı ile matematik okuryazarlığı düzeylerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Öğretmen adaylarına matematik okuryazarlığı öz yeterlik ölçeği de uygulamışlardır. Elde edilen bulgulara göre sınıf öğretmenliği ve fen bilgisi öğretmenliği haricindeki anabilim dalları arasında anlamlı ilişkiler görülmüştür.

Gürbüz (2014) çalışmasında ilköğretim matematik öğretmen adaylarının PISA matematik okuryazarlığı düzeylerini geliştirme amacıyla yapılandırmacı öğrenme ortamları tasarlanmayı ve tasarlanan öğretimin uygulanması ile süreçte meydana gelen değişiklikleri incelemeyi amaçlamıştır. Karma yöntem kullanılan araştırmada elde edilen bulgulara göre uygulanan öğretim neticesinde öğretmen adaylarının PISA matematik okuryazarlık düzeyinde önemli bir artış olduğu görülmüştür.

Demir (2015) çalışmasında, PISA matematik okuryazarlığı alanında soru seçme ve yazma becerilerini kazandırmaya yönelik bir eğitimin tasarlanmasını, uygulanmasını, geliştirilmesini ve değerlendirilmesini amaçlamıştır. Elde edilen bulgulara göre öğretmen adayları konuya ilgi duymakta ve sürece aktif olarak katılmaktadır. Öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı farkındalık düzeyinin arttığı, soru seçme ve yazma becerilerinin geliştiği de gözlemlenmiştir.

Kabael ve Barak (2016) çalışmalarında ortaokul matematik öğretmen adaylarının matematik okuryazarlıklarının matematik öğretmenliği lisans programındaki gelişiminin PISA soruları yoluyla incelenmesini amaçlamışlardır. Çalışma dördüncü ya da altıncı yarıyılda olan 22 öğretmen adayı ile yapılmıştır. Elde edilen bulgulara göre öğretmen adaylarının matematikleştirmede, problemdeki değişkenler arası ilişkileri oluşturmada ve grafik yorumlamada zorlandıkları ve matematik okuryazarlığı açısından da beklenen düzeyde olmadıkları belirtilmiştir. Dördüncü yarıyılda bulunan öğretmen adaylarının mezuniyete kadar matematik okuryazarlıklarında değişim olmadığı belirlenmiştir.

Zehir ve Zehir (2016), ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı öz yeterlik inançlarını belirlemek ve sınıf düzeyi, mezun olunan lise türü,

cinsiyet, genel not ortalaması, yerleştirme sınav puanı ve ebeveyn eğitim düzeyi değişkenleri açısından incelemek amacıyla 198 öğretmen adayıyla çalışma gerçekleştirmişlerdir. Araştırma sonuçlarına bakıldığında öğretmen adaylarının matematik okuryazarlık öz yeterlik inançları ile genel not ortalaması arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Erkek öğretmen adaylarının kadın öğretmen adaylarından daha yüksek düzeyde öz yeterlik inancına sahip olduğu da belirtilmiştir.

Güzel (2017), çalışmasında altıncı sınıf matematik dersi öğretim programını matematik okuryazarlığı açısından değerlendirmiş ve zenginleştirmeye çalışmıştır. Çalışmada 63 adet altıncı sınıf öğrencisi ile çalışılmıştır. Matematik okuryazarlığı açısından zenginleştirilen öğretimin, öğrencilerin matematik okuryazarlığını arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Taşkın (2017), çalışmasında 56 adet ortaokul altıncı sınıf öğrencisine 12 hafta boyunca matematik okuryazarlığı eğitimi vermiştir. Bu sürede kontrol grubu matematik öğretim programına bağlı kalarak öğretimlerine devam etmiştir. Elde edilen bulgularda matematik okuryazarlığı eğitiminin, öğrencilerin matematik okuryazarlığı düzeyini arttırdığı görülmüştür.

Topbaş Tat (2018), 120 ilköğretim matematik öğretmen adayı ile gerçekleştirmiş olduğu çalışmasında, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı öz-yeterlik algılarını belirlemek, akademik başarı ile arasındaki ilişkiyi incelemek ve matematik okuryazarlığı öz yeterlik algısının cinsiyet ve sınıf seviyesi değişkenlerine göre farklılaşıp farklılaşmadığını incelemeyi amaçlamıştır. Bu amaçla Özgen ve Bindak (2008) tarafından geliştirilen matematik okuryazarlığı öz yeterlik ölçeği kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı öz-yeterlik algılarının sınıf seviyesi ve cinsiyetlere göre anlamlı düzeyde farklılaşmadığı belirtilmiştir. Ayrıca çalışmada öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı öz yeterlik ölçeği puanları ve başarı puanları arasında pozitif yönde bir ilişki olduğu ancak bunun istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir.

Matematik okuryazarlığı ile ilgili uluslararası çalışmalara göz atıldığında, uluslararası çalışmaların da PISA değerlendirmeleri ve analizlerinin yanı sıra öğretmen adayları üzerine yoğunlaştığı belirlense de öğrenciler ile gerçekleştirilen çalışma sayısının ülkemize oranla daha fazla olduğu görülmüştür. Bu çalışmalardan bazıları aşağıda verilmiştir:

Kasier ve Willander (2005), matematik okuryazarlığının yenilikçi bir öğretim programındaki gelişimini değerlendiren deneysel bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Bu

amaçla, bir öğrenci grubu bir yılı aşkın süre belirtilen öğretim programına dahil edilmiş ve grubun matematik okuryazarlığının gelişimi anlatılmıştır. Elde edilen bulgulara göre daha düşük düzeylerde büyük ilerleme kaydedilmişken, genel matematiksel okuryazarlık düzeyinde ilerleme oldukça düşüktür. Özellikle matematik ve gerçeklik arası çeviri yeterlikleri hususunda iki yönlü olarak ilerleme oldukça düşüktür ve büyük açıklar bulunmaktadır.

Ojose (2011), çalışmasında; matematiğin öğretilme şeklinin, fobiye katkıda bulunan bir faktör olup olmadığı, okulda öğrendiğimiz matematiğin ne kadarını günlük hayatımızda kullanabildiğimiz, matematik okuryazarlığını hangi bileşenlerin oluşturduğu, matematik okuryazarlığının özünün ne olduğu, matematik okuryazarlığı için hangi yeterliliklerin gerektiği vb. soruları yanıtlamışt ve tartışmıştır. Ayrıca çalışmada matematiğin doğasından da söz edilmektedir.

Colwell ve Enderson (2016), çalışmalarında öğretmen adaylarının matematiksel okuryazarlık algılarını ve bu algıları etkileyen öğretmen yetiştirme programları ile ilgili faktörleri araştırmıştır. Yedi öğretmen adayı bireysel görüşmelere ve grup görüşmelerine katılmıştır. Öğretmen adayları matematik okuryazarlığının belli başlı unsurları olan iletişim, uygulama ve kelime bilgisi gibi unsurların matematik eğitimde önemli olduğunu ancak ancak okuryazarlık kurslarının matematikel okuryazarlık anlayışını desteklemek için çok az çaba sarf ettiğini belirtti. Ayrıca çalışmada öğretmen adayları matematik okuryazarlığı öğretimi anlayışlarını ve bu becerilerle öğretim anlayışlarını birleştirmeyi engelleyen mevcut engelleri de tartışmışlardır.

Cheung ve Kwok-Cheung (2017) çalışmalarında PISA 2012 verilerine dayanarak yüksek performanslı Asya ekonomisinde (Singapur, Hong-Kong, Tayvan, Kore) yer alan öğrenciler arasında, matematik okuryazarlığı faktörlerindeki benzerlikleri ve farklılıkları araştırmıştır. Buna uygun olarak dezavantajlı yüksek başarı ve avantajlı düşük başarı olarak adlandırılan öğrencilerin matematik okuryazarlığı performanslarını incelemişlerdir. Elde edilen bulgular göstermektedir ki, matematik öğretiminin ilkelerine ve yöntemlerine ışık tutmak önemlidir; bu sayede düşük başarı gösteren öğrenciler avantajlı ya da dezavantajlı olsalar da matematik okuryazarlığı düzeyleri daha üst seviyeye çıkabilir.

Firdaus ve Wahyudin (2017) çalışmalarında ortaokul öğrencilerinin matematik okuryazarlıklarını probleme Bağlı öğrenme ve doğrudan öğretim yoluyla geliştirmeyi amaçlamaktadır. Çalışma, matematiksel kavramları anlayabilen ancak gerçek hayat problemi çözmede uygulayamayan üç farklı bölgede yer alan okullarda öğrenim gören 5. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada yarı deneysel metotla eşdeğer olmayan

gruplar ön test son test nicel yaklaşımını kullanırken, birinci deney grubu öğrencilerine probleme Bağlı öğrenme yöntemi uygulanırken ikindi deney grubuna doğrudan öğretim yöntemi uygulanmıştır. Elde edilen bulgular incelendiğinde iki öğretim yönteminde de öğrencilerin matematik okuryazarlığı düzeyinde anlamlı bir artış görülürken; probleme Bağlı öğrenme temelli model, doğrudan öğretim modelinden daha etkili olarak belirlenmiştir. Bulgularda, okulun bulunduğu konum ile öğrencilerin matematik okuryazarlığındaki artış arasında etki görülmemiştir.

Hwang (2019), çalışmasında öğrencilerin matematik öğrenirken çaresizlik duygularını açıklamak amacıyla atıf kuramı için kanıtlar toplamayı amaçlamıştır. PISA 2012'de matematik okuryazarlığı ile öğrenilmiş çaresizlik arasındaki ilişkiler de bu çalışmada gözlenmiştir. Koreli ve Finli öğrencilerin cevapları bu hususta analiz edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre iki ülke arasında öğrencilerin yetenekleri, görevlerde zorlanmaları ve başarısızlıkları hakkında benzer modeller belirlendi ancak diğer ilişkiler için farklı modeller belirlendi. Matematik öğrenmede çaresizliğin daha iyi anlaşılması için atıf teorisine ek olarak kültürel faktörlerin gerekliliği elde edilen bulgular doğrultusunda ortaya çıkmıştır.

Serine (2019), bir grup öğrencinin matematik okuryazarlığı dersinde matematik ile ilgili tutumlarını gözlemlemek ve değerlendirmek amacıyla çalışmasını gerçekleştirmiştir. Öğrencilerden bir grup cebir kursunda yer alırken diğer grup matematik okuryazarlığı kursunda yer almıştır. Belirlenen öğrencilere bir matematik okuryazarlığı kursu verilmiş, kurstan önce ve sonra tutumlar anketi ile nicel veriler toplanmıştır. Matematik okruyazarlığı kursu sonunda verilen bir form ile de nitel veriler toplanmıştır. Elde edilen bulgular değerlendirildiğinde görülmüştür ki matematik okuryazarlığı kursuna katılanlar cebir kursuna katılanlar ile karşılaştırıldığında matematiğin değer ve yarar algısı, gerçek hayat problemleri ve grup çalışmaları ile ilgili tutumlarında anlamlı etkiler görülmüştür. Nitel veriler de incelendiğinde matematik okuryazarlığı dersinin faydaları ve ders sayesinde matematik ile ilgili tutumların iyileştirilmesi hakkında öğrencilerin olumlu görüşleri belirlenmiştir.

Alan yazında çok önemli yer teşkil eden problem kurma araştırmalarının ülkemizde öğrencilerle gerçekleştirildiği çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Bunun yanı sıra yakın dönemde problem kurma ile çeşitli değişkenlerin ilişkilerini ortaya çıkarmak açısından ölçek geliştirme çalışmaları da yapılmıştır. Ülkemizdeki bu tarz çalışmalardan bazıları aşağıda verilmiştir:

Akay, Soybaş ve Argun (2006), çalışmalarında matematik öğretiminde kısa uçık uçlu soruların ve problem kurma yaklaşımının kullanılmasının matematiksel kavramları

anlama ve öğrenmeye etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Çalışmada iki ayrı okulda üç adet beşinci sınıf öğretmeni ve bu öğretmenlerin toplamda 84 öğrencisi yer almaktadır. Çalışmada öğretimlerinde açık uçlu kısa matematik sorularını kullanan öğretmenlerin matematiksel kavramları farklı tollarla anlayabilmelerini ve düşündüklerini çeşitli şekillerde anlatabilmelerini sağlama amacıyla yaptığı çalışmalar yer almaktadır. Çalışmadan elde edilen veriler, problem kurma yaklaşımı ile yapılmış bir öğretim sonucunda sınıflandırılmıştır.

Arıkan ve Ünal (2013) çalışmalarında ilkokul 2. sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerini incelemeyi amaçlamıştır. Bu sebeple 26 öğrenci ile iki adımlı bir durum çalışması gerçekleşmiştir. İlk adımda öğrenciler, öğretmenleri ile problem kurmanın ne demek olduğunu öğrenmiş ve ders kitaplarında problem kurma etkinliğinden bir soruyu yapmışlardır. İkinci adımda ise araştırmacı tarafından benzer bir problem öğrencilere sunulmuştur. Öğrencilerin bazılarının istenen durumlara uygun problem kuramadıkları, çeşitli kavram yanılgılarının olduğu ve dili iyi kullanamadıkları belirlenmiştir.

Canköy (2013) çalışmasında, 30 adet beşinci sınıf öğrencisi ile rastgele atanmış deney ve kontrol grupları belirleyerek serbest problem kurma performanslarını araştırmayı amaçlamıştır. Deney grubuna bu amaçla 5 haftalık bir program uygulanmıştır. Çalışmada deney grubu öğrencilerinin, programdan sonra kontrol grubu öğrencilerinden çok daha fazla çözülebilir ve başlangıçtan farklı problemler kurabildiği bulgularına ulaşılmıştır.

Tertemiz ve Sulak (2013) çalışmalarında, ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerini, kullandıkları tekniklere göre incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışma Konya ilinde 5. Sınıfta öğrenim gören 20 beşinci sınıf öğrencisi ile yapılmıştır. Çalışmada Fidan (2008) tarafından geliştirilen Problem Çözme ve Kurma Etkinlik Kağıtları kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara bakıldığında öğrencilerin çoğunun problem kurarken kullanılan tekniği, koşulları ve konuyu değiştirmeyip verilerin değerlerini değiştirdiği gözlenmiştir.

Turhan ve Güven (2014) yaptıkları çalışmada problem kurma yaklaşımı ile gerçekleştirilen matematik öğretiminin öğrencilerin problem kurma becerileri ile matematiğe yönelik görüşlerine etkisini amaçlamıştır. Araştırmada deneysel model kullanılması ile birlikte görüşleri belirlemeye yönelik nitel veriler de toplanmıştır. Çalışmada deney grubuna problem kurma yaklaşımı ile matematik öğretimi gerçekleştirilirken kontrol grubu öğrencilerinin standart öğretim süreçleri devam etmiştir. Uygulama süreci ondalık kesirler ünitesi kapsamında sekiz hafta boyunca sürmüştür. Çalışma sonunda grupların Problem Çözme Başarı Testi ön test-son test puanları arasında anlamlı bir farklılık belirlenmemiştir.

Grupların Problem Kurma Beceri Testi ön test-son test puanları arasında ise anlamlı bir farklılık belirlenmiştir. Ayrıca çalışmada deney grubunda yer alan öğrencilerin matematiğe yönelik düşüncelerinde olumlu farklılıklar belirlenmiştir.

Işık ve Kar (2015) çalışmalarında, Erzurum ilinde7 farklı okulda öğrenim gören 170 adet altıncı yedinci sınıf öğrencisiyle, kesirlere yönelik açık uçlu sözel hikayeye yönelik kurdukları problemleri dilsel karmaşıklık ve matematiksel karmaşıklık açıdan analiz etmeyi amaçlamışlardır. Dilsel karmaşıklığına göre ödev, ilişkisel ve koşullu olmak üzere üzere üç kategoride kurulan problemler sınıflandırılmıştır. Öğrencilerin kesirlerle işlemlere yönelik problem kurma konusunda güçlük yaşadıkları belirlenmiştir. Elde edilen bulgulara göre öğrenciler dilsel güçlüğü en düşük olarak belirlenen ödev türü problemleri daha fazla tercih etmişlerdir.

Türnüklü, Aydoğdu ve Ergin (2017), çalışmalarında sekizinci sınıf öğrencilerinin üçgenler konusuna yönelik problem kurma çalışmalarını inceleme ve analiz etmeyi amaçlamışlardır. 11 problem kurma durumu oluşturulmuş ve bu problem durumları verilerek problem kurmaları istenmiştir. Bulgular incelendiğinde sadece %33'lük kısmın verilen duruma uygun, matematiksel ve yeterli problem kurduğu belirlenmiştir. Bu problemlerin düşük matematiksel karmaşıklıkta olduğu da bulgular arasındadır. Çalışma sonucunda öğrencilerin problem kurma becerilerinin ortaya çıkarılmasının yanı sır konuyla ilgili yanılgı ve hataların fark edilmesi imkanı elde edilmiştir.

Özgen ve Bayram (2019), çalışmalarında ortaokul öğrencilerinin problem kurmaya yönelik öz yeterliklerini belirleyen bir ölçme aracı geliştirmeyi amaçlamıştır. Elde edilen bulgulara göre problem kurma öz yeterlik ölçeğinin geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğu belirlenmiştir.

Uluslararası literatür incelendiğinde, öğrenciler ile yürütülen problem kurma çalışmalarında, sonraki dönem çalışmaları için önemli yer teşkil eden araştırmalar ile karşılaşmaktayız. Problem kurmanın yaratıcılık, problem çözme becerisi ve matematik okuryazarlığı gibi becerilerle ilişkilendiriliyor olması, problem kurma çalışmalarını daha önemli hale getirmektedir. Öğrencilerle gerçekleştirilen problem kurma çalışmalarından bazıları aşağıda verilmiştir:

English (1997a) çalışmasında, beşinci sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin gelişimini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmada 27 öğrenci yer almıştır. Bu öğrencilerden 17'sine problem kurma programı uygulanırken 10'una uygulanmamıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre programa katılan öğrencilerde, katılmayan

öğrencilere göre anlamlı farklılık belirlenmiştir. Problem kurma becerilerinde olumlu değişiklikler belirlenmiştir.

English (1997b), bir yıllık çalışmasında beşinci sınıf öğrencilerinin problem kurma programı tasarlamayı ve uygulamayı amaçlamıştır. Çalışmada, öğrencilerin problem yapılarını tanıması ve kullanması, farklı problem türlerine ilişkin algı ve tercihleri, farklı matematiksel düşünceleri geliştirme unsurları dikkate alınmıştır. Çalışmanın bir amacı da öğrencilerin problem çözme becerilerinin rutin ve rutin olmayan durumlarda problem kurma becerilerine ne ölçüde yansıdığını araştırmaktır. Bu amaçlarla, çalışma grubu öğrencileri ile çeşitli görüşmeler de gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgular, genel olarak programa katılan öğrencilerin katılmayanların aksine program bileşenlerinin her birinde önemli gelişmeler gösterdiğini ortaya koymaktadır.

English (1998) çalışmasında farklı başarı profillerine sahip üçüncü sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerini araştırmayı amaçlamıştır. Çalışmada, öğrencilerin formal ve informal durumlardaki problem kurma becerileri incelenmiştir. Çalışmada; farklı başarı profillerinden öğrencilerin problem kurmaya nasıl yanıt verdikleri, çocukların informal durumlarda farklı problem tipi oluşturup oluşturmadıkları, öğrencilerin bir problem kurma programına katılımlarının ortaya çıkan problemlerde çeşitlilik sağlayıp sağlamadığı gibi durumlara yanıt aranmıştır. Elde edilen bulgularda, çocukların informal bağlamların aksine formal bağlamlarda çeşitli türlerde problemler kurmada zorluk yaşadıkları belirlenmiştir. Ayrıca farklı başarı profillerindeki çocukların problemlerinde yapısal ve işlemsel karmaşıklığa da yansıyan farklı durumlar belirlenmiştir.

Christou ve diğerleri (2005), problem kurma etkinliklerini dört kategoride toplamışlardır: ekleme, seçme, anlama ve dönüştürme. Ekleme olarak adlandırılan problem kurma etkinliğinde verilen bilgi ya da hikayeye hiçbir kısıtlama getirmeden öğrencilerden problem kurmaları beklenmiştir. Seçme olarak adlandırılan problem kurma etkinliğinde ise öğrencilerden verilen özel bir duruma ya da çözüme uygun problem kurmaları beklenmiştir. Anlama olarak isimlendirilen problem kurma etkinliğinde matematiksel denklem ya da işleme uygun problem kurma istenmiştir. Dönüştürme olarak isimlendirilen problem kurma etkinliğinde grafik diyagram ya da tabloya uygun problem kurmaları beklenmiştir.

Xianwei, Harpen ve Presmeg (2013) çalışmalarında öğrencilerin matematiksel problem kurma becerileri ile matematiksel bilgileri arasındaki ilişkileri araştırmayı amaçlamıştır. Problem kurma faaliyetlerinin ve matematiksel bilgisinin yaratıcılık ile ilgili olabileceğinin dikkate alındığı bu çalışmada ABD ve Çin lise öğrencilerinin matematiksel bilgileri ile problem kurma becerilerini arasındaki ilişki ortaya konmuştur.

Xianwei ve Sriaman (2013) çalışmalarında lise öğrencilerinin matematikteki yaratıcılığını araştırmayı ve problem kurma becerilerini geometrik senaryolarda analiz etmeyi amaçlamışlardır. Çalışmada ABD ve Çin'de yerel liselerde ileri matematik dersleri alan öğrenciler ile çalışıldı. Üç farklı grup tarafından kurulan problemlerdeki farklılıklar; nitelik (miktar ve akıcılık) ve kalite (yenilik ve detaylandırma) açısından tartışılmıştır. Verilerin analiziyle elde edilen bulgular, matematiksel olarak ileri düzeyde olan lise öğrencilerinin dahi iyi kalitede ve yeni matematiksel problemler kurmada zorlandıklarını belirtmektedir. Çalışmada, ilgili okul sistemlerinin kültürü ve öğretim programı açısından tartışılmış ve bazı sonuçlar öne sürülmüştür.

Türnüklü, Aydoğdu ve Ergin (2017) yaptıkları çalışmada sekizinci sınıf öğrencilerinin üçgenler konusuna yönelik problem kurma çalışmalarını incelemeyi ve kurulan problemleri analiz etmeyi amaçlamışlardır. 11 adet problem kurma durumu uzman görüşleri ve ders kitaplarına dayalı olarak oluşturulmuştur. Bu 11 problem kurma durumuna dayalı problemler kurmaları beklenmiştir. Kurulan problemler bazı ölçütlere göre sınıflandırmış ve nitelik açısından analiz edilmiştir. Verilerin analizinde içerik analizi kullanışmıştır. Elde edilen bulgulara göre kurulan problemlerin sadece %33'lük kısmının verilen durumlara uygun olduğu ortaya çıkmıştır. Çalışmanın sonunda öğrencilerin problem kurma becerilerinin ortaya çıkarılmasının yanı sıra sahip oldukları yanılgılar ve hataları fark etme imkanı ortaya çıkmıştır.

Problem çözmenin matematik eğitimdeki önemi yurt içinde ve yurt dışında gerçekleştirilen geniş yelpazede çalışmalarda birçok kez belirtilmiştir. Ülkemizde problem çözme ile ilgili yakın dönem çalışmalarından bazıları aşağıda verilmiştir:

Özsoy (2005) 107 adet 5. sınıf öğrencisi ile yaptığı çalışmasında problem çözme becerisi ile matematik dersi başarısı arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırmada verileri elde etmek için çoktan seçmeli test maddelerinden oluşturulmuş "Matematik Başarı Testi" ile "Problem Çözme Başarı Testi"nin kullanıldığı görülmüştür. Çalışmadan elde edilen bulgular, 5. sınıf öğrencilerinin matematik başarısı ile problem çözme becerisi arasında anlamlı ve pozitif yönde bir ilişki bulunduğunu ortaya koymuştur.

Soylu ve Soylu (2006), öğrencilerin problem çözmedeki güçlüklerini ve hatalarını tespit etmek amacıyla Erzurum'da 13 ikinci sınıf öğrencisi ile yaptıkları çalışmada 10 alıştırma testi ve 10 sözel problemli test uygulamıştır. 13 öğrenci 6 hafta boyunca takip edilmiştir. Öğrencilerden çeşitli aşamalarda görüşmeler yapılarak da veri toplanmıştır. Testlerden ve görüşmelerden elde edilen bulgulara göre, toplama-çıkarma ve çarpma ile ilgili

işlemsel bilgileri gerektiren alıştırmalarda öğrencilerin zorluk yaşamamalarına rağmen kavramsal ve işlemsel bilgileri gerektiren problemlerde zorluk yaşadıkları görülmüştür.

Olkun, Şahin, Akkurt, Dikkartin ve Gülbağcı (2009) çalışmalarında, 3. 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin rutin olmayan sözel toplamsal bir problemi çözerken modelleme ve genelleme süreçlerini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışma tek gruplu deneysel desen olarak belirlenmiş ve 278 öğrenci ile yürütülmüştür. Deneysel müdahale sonucunda öğrencilerden yalnızca 5. sınıflarda anlamlı bir gelişme kaydedilmiştir.

Problem çözme ve problem kurma uygulamalarında, öğrenmenin kaynağı olan öğretmenler önemli bir yere sahiptir. Bu sebeple öğretmen adayları ile gerçekleştirilen çalışmalar bu uygulamaların sağlıklı ve verimli şekilde yürütülebilmesinde önem arz etmektedir. Bu yön dikkate alınarak ülkemizde yapılan çalışmalar incelendiğinde problem çözme ve problem kurmaya dair bazı araştırmaların öğretmen adayları ile gerçekleştirildiği görülmektedir. Bu çalışmalardan bazıları aşağıda verilmiştir:

Dede ve Yaman (2005), öğretmen adayları ile matematiksel problem kurma ve problem çözme becerilerini belirlenmek için yaptıkları çalışmada, matematik öğretmen adaylarının problemleri genel olarak çözdüklerini ancak verilen problem ve çözümlerden hareketle yeni problemler kuramadıklarını belirtmişlerdir.

Türnüklü ve Yeşildere (2005), 227 ilköğretim matematik öğretmen adayı ile gerçekleştirdikleri çalışmada problem çözmenin eleştirel düşünme becerisini kazandırmadaki önemini vurgulamayı ve öğretmen adaylarının eleştirel düşünme düzeyini ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. Elde edilen sonuçlarda eleştirel düşünmenin değerlendirilmesi ve gelişiminde etkili olabilecek matematiksel problemlerin nasıl olması gerektiği ile ilgili bulgulara ulaşılmıştır.

Korkmaz ve Gür (2006) çalışmalarında sınıf ve matematik öğretmen adaylarından oluşan deney ve kontrol gruplarının problem kurma sürecinde neler yaptıklarını ve güçlükleri gözlemlemiş, başarı durumlarını karşılaştırmış ve izledikleri süreçlerde bir takım eksiklerin olduğunu belirlemişlerdir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar arasında öğretmen adaylarının problemlerin özellikleri ve düzenlenmesi ile ilgili bazı güçlükleri ile ortak yanlışlarının olduğu yer almaktadır. Matematik öğretmenliği öğretmen adayı grupları ile sınıf öğretmenliği öğretmen adayı grupları arasında problem kurma becerileri açısından matematik öğretmenliği öğretmen adayları lehine anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir.

Işık ve Kar (2011) çalışmalarında ilköğretim matematik öğretmenliği bölümünde öğrenim gören 70 öğretmen adayı ile matematik öğretmeni adaylarının sözel ve görsel temsillere yönelik kurdukları problemlerin analizini gerçekleştirmeyi amaçlamıştır.

Çalışmada veri toplama aracı olarak sözle ve görsel temsillere yönelik hazırlanan Problem Kurma Testi kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının yazdıkları "problem", "problem değil" ve "boş" şeklinde sınıflandırılmıştır. Problem olarak değerlendirilen yanıtlar ise "ödev", "koşullu" ve "ilişkisel" olarak sınıflandırılmıştır. Çalışmada elde edilen bulgulara göre öğretmen adaylarının sözel ve görsel temsillere yönelik problem kurma başarılarının genel itibariyle düşük olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca elde edilen bulgularda öğretmen adaylarının problem kurma görevlerinde "ödev" şeklinde sınıflandırılan tipte problemlere daha fazla yer verdikleri belirlenmiştir.

Kılıç (2013) yaptığı çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının farklı problem kurma durumlarında kullanmış oldukları problem kurma stratejileri ile problem kurma sırasında yaşadıkları sorunları belirlemeyi amaçlamıştır. Bu çalışmada, öğretmen adaylarının farklı problem kurma durumlarında farklı problem kurma stratejileri kullandıklarını belirtmiştir. Ayrıca elde edilen bulgular arasında, öğretmen adaylarının farklı problem kurma durumlarında sergilemiş oldukları performansın, problem kurma durumlarının sunuluş ve temsil biçimleri ile önceki deneyimlerine ve ayrıca matematiksel bilgilerine bağlı olduğunu belirtilmiştir.

Problem kurma ve problem çözme çalışmaları alan yazında çok önemli yer tuttuğundan ülkemizde bu iki değişkenin birbiri ile ilişkilerinin ve birbirleri üzerinde etkilerinin incelendiği; ilgili süreçlerdeki tutumlarını, becerilerini veya gelişimlerini inceleyen farklı türlerde çalışmalar yapılmıştır.

Albayrak, İpek ve Işık (2006) çalışmalarında, 1-5. Sınıf öğrencilerinin matematik derslerinde öğretilen kavram ve bilgilerin problem çözme-problem kurma gibi etkinliklerde işe yarar hale getirilmesinin, öğrencilerin matematik hakkında olumlu izlenimler edinmelerinde yardımcı olmasının yanı sıra öğrenci merkezli öğrenmenin gerçekleşmesine katkı sağlayacağını aktarmışlardır. Çalışmada, temel işlem becerilerinin kazandırılması sürecinde öğretmenlerin problem çözme ve problem kurma çalışmalarına ne derece yer verdiklerini belirleyebilme ve öğretmen adaylarının bu hususlardaki becerilerini ortaya koyma amaçlanmıştır. Çalışmada gözlem ve araştırmacı tarafından geliştirilen bir test kullanılmıştır. Çalışmada ortaya çıkan bulgulardan, öğretmen adaylarının ilgili hususlarda yeterli seviyede eğitilmedikleri tespit edilmiştir.

Canköy ve Darbaz (2010) yaptıkları çalışmada problem kurma temelli problem çözme öğretimi alan öğrencileri ve geleneksel problem çözme öğretimi alan öğrencileri, matematik problemini anlama başarısı açısından karşılaştırmayı amaçlamışlardır. Seçkisiz yöntemle, Lefkoşa'da yer alan merkezi bir okulun 3. sınıfında öğrenim gören 28 deney grubu

öğrencisi ve 25 kontrol grubu öğrencisi atanmıştır. Deneysel olan çalışmada, ön testlerin ardından deney grubuna uygulanan 10 haftalık problem kurma temelli problem çözme öğretim programı uygulanmış ve biri uygulamadan hemen sonra biri ise üç ay sonrasında olmak üzere iki son test uygulanmıştır. Deney grubunun, problemi yeniden ifadelendirme, görselleştirme ve niteliksel akıl yürütme açısından kontrol grubuna göre çok daha üst düzey başarı sergilediği bulguları elde edilmiştir. Elde edilen bir diğer bulgu da niteliksel akıl yürütmenin gerektiği sorularda deney grubunun kontrol grubundan çok daha üst seviye beceri sergilemiş olduğudur.

Işık, Çiltaş ve Kar (2012) çalışmalarında, problem kurma temelli öğretimin, sayı algılama düzeyleri farklı olan altıncı sınıf öğrencilerinin ondalık sayılarda işlemler konusu üzerinde problem çözme başarılarına etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Bu amaçla bir okulun altıncı sınıfında okuyan 30 öğrenciye problem çözme testi ve sayı algılama testi uygulanmıştır. Araştırmanın bulguları göstermektedir ki problem kurma temelli öğretim sayı algılama düzeyleri farklı öğrencilerin problem çözme başarıları üzerinde etkiye sahiptir. Ayrıca öğrencilerin gerçekleştirilen öğretime yönelik olumlu görüşler bildirdikleri belirlenmiştir.

Özgen, Aydın, Geçici ve Bayram (2017) çalışmalarında 166 adet sekizinci sınıf öğrencisi ile sekizinci sınıf öğrencilerinin farklı problem kurma türlerindeki becerileri ve problem çözmeye yönelik tutumlarının problem kurma becerilerine etkisini araştırmışlardır. Çalışmada problem kurma testi ve problem çözmeye yönelik tutum ölçeği kullanılmıştır. Elde edilen bulgular incelendiğinde öğrencilerin problem kurmada zorlandıkları görülmüştür. Öğrencilerin problem kurma testindeki puanlarının cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermediği belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin problem kurma puanlarının genel akademik başarılarına ve matematik dersi başarılarına göre anlamlı farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

Çetinkaya ve Soybaş (2018), çalışmalarında problem kurmada niceliksel bilgiyi düzenleme, seçme, kavrama ve aktarma becerilerini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışmada 370 öğrenciye 1 ders saati verilerek 11 soruluk problem tarama etkinliği uygulanmıştır. Öğrencilerden 12'si ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Bahsedilen etkinliklerde öğrencilere bazı soruların çözümleri ya da denklemleri verilerek bunlara uygun problem kurmaları beklenmiştir. Kurulan problemlerin geneli incelendiğinde elde edilen bulgular öğrencilerin çoğunluğunun özgünlük ve yaratıcılık seviyelerinin olması gerekene göre daha düşük olduğunu göstermiştir. Serbest problem kurma etkinliklerinde öğrencilerin büyük bölümünün çok basit problemler yazdıkları da elde edilen bulgular arasındadır.

Katrancı ve Şengül (2019) çalışmalarında ortaokul öğrencilerinin matematik problemi kurmaya yönelik tutumlarını belirleme amacıyla bir ölçek oluşturmuş ve ortaokul öğrencilerinin problem kurma tutumlarını, problem çözme tutumlarını ve matematiğe yönelik tutumları arasındaki ilişkileri incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırmada 444 ortaokul öğrencisi ile çalışılmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgular incelendiğinde öğrencilerin problem kurmaya, çözmeye ve matematiğe yönelik tutumlarının birbiri ile yüksek düzeyde ilişkisi olduğu belirlenmiştir. Ayrıca sınıf düzeyi arttıkça tutumların azaldığı da sonuçlar arasındadır.

Problem kurma becerisi ile ve problem çözme becerisi ile ilgili olarak uluslararası literatürde de ilgili pek çok çalışma yer almaktadır. Çalışmalar öğretmen adayları ile olduğu kadar öğrenciler ile de gerçekleştirilmiştir. Çalışmalardan bazıları ise problem çözme ve problem kurma becerilerini birlikte ele almış ve aralarındaki ilişkiye dair hususlara açıklık getirmiştir. Bahsedilen çalışmalardan bazıları aşağıda verilmiştir:

Silver ve Cai (1996) çalışmalarında 509 ortaokul öğrencisinin kurduğu problemleri çözülebilirlik, dilbilim ve matematiksel karmaşıklık açısından incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmada, öğrencilerin çoğunun sözdizimsel ve anlamsal olarak karmaşık olan ve çok sayıda çözülebilir matematiksel problem kurduğu belirtilmiştir. Ayrıca deney grubundan sekiz karmaşık problemi çözmesi de istenmiştir. Problem çözme performansları ile kurdukları problemler arasındaki ilişkiler incelenmiş, "iyi" problem çözücülerin aynı zamanda daha karmaşık matematiksel problemler kurduğunu ortaya koymuştur. Çalışmadan elde edilen bulguların, araştırmacılar için aritmetik hikaye problemleri konusunda öğrenci ve öğretmenlerin tutumlarını değerlendirmede yardımcı olacağı düşünülmektedir.

Cai ve Hwang (2002), yaptıkları çalışmada öğrencilerin matematiksel problem çözme ve problem kurmada genelleme becerilerini, problem kurma konusundaki üretken düşüncelerini ve öğrencilerin problem çözme ile problem kurma görevleri arasındaki ilişkileri incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmada, Çinli öğrencilerin ABD'li öğrencilere göre problem çözmede daha başarılı oldukları görülmüştür. Öğrencilerin farklı stratejiler kullanmasının bu farklılık üzerinde etkili olduğu düşünülmüştür. Problem kurma ile ilgili bulgularda ABD ve Çin örneklemleri farklı türde problemler kurmuştur. Çin örnekleminde problem çözme ve problem kurma arasında ABD örneklemine göre daha güçlü bir bağlantı olduğu da çalışmada elde edilen bulgular arasındadır.

Cai (2003) dördüncü, beşinci ve altıncı sınıf düzeylerinde öğrenim gören Singapurlu öğrencilerinin problem çözme ve problem kurma durumlarını araştırmayı amaçlamıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulara, öğrencilerin tüm sınıf düzeyinde çoğunluğunun problem

çözmek için uygun çözüm stratejilerini seçebildiğini ve çözüm süreçlerini açıkça aktarabilmek için uygun çözüm ifadelerini seçebildiğini göstermiştir. Çoğu öğrencinin, modelde belirlenen ilk adımın ötesinde problem kurabildiği belirlenmiştir. Çalışmada, sınıf düzeyi ilerledikçe doğru cevap yüzdesinin de arttığı belirlenmiştir. Singapurlu öğrencilerin matematiksel düşünmesine ilişkin bilgiler karşılaştırıldığında Çinli öğrencilere, ABD'li öğrencilere göre çok daha fazla benzediği belirlenmiştir.

Chang ve diğerleri (2012) dört farklı sınıftan 92 adet beşinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirdikleri çalışmalarında problem kurma, planlama, problem çözme ve geriye bakma bölümlerinden oluşan bir problem kurma sistemi oluşturmuşlardır. Öğrencileri deney ve kontrol grubu olarak iki sınıfa ayırmışlardır. Deney grubundaki öğrencilere hazırladıkları problem kurma sistemi uygulanmıştır. Kontrol grubundaki öğrenciler standart öğretim programına devam etmişlerdir. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre deney grubundaki öğrencilerin problem kurma ve problem çözme becerilerinin geliştiği ve deney grubunun kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.

Gökkurt, Örnek, Hayat ve Soylu (2015) çalışmalarında iki farklı ortaokulda öğrenim 69 sekizinci sınıf öğrencisi ile Polya'nın dört aşamalı problem çözme süreci ile problem kurma becerileri incelemeyi ve değerlendirmeyi amaçlamıştır. Bu beceriler aşamalı puanlama ölçeği ile değerlendirilmiştir. Çalışmada nitel yaklaşıma Bağlı durum çalışması yöntemi ve altı sözel problem kullanılmıştır. Elde edilen veriler betimsel analiz ile analiz edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre öğrencilerin Polya'nın ortaya koyduğu problem çözme süreçlerinde ve problem kurma sürecinde yeterli olmadıkları belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin problemin çözümü için doğru planı belirlediklerinde bu planı uygulamada zorlanmadıkları da belirlenmiştir.

Ayllón, Gómez ve Basllesta-Claver (2016) çalışmalarında, matematiksel düşünmenin gelişimi ve yaratıcılık ile matematiksel problemler kurma ve çözme arasındaki ilişkiyi göstermeyi amaçlamışlardır. Her iki kavramın da akıcılık, esneklik, yenilik ve detaylandırma gibi ögeleri paylaşan karmaşık süreçler olduğu belirtilmiştir. Çalışmaya göre; problem çözme ve kurma, bir kişinin akıl yürütmesini ve yaratıcı seviyesini gösteren çok güçlü bir değerlendirme aracıdır. Bu çalışma, matematiksel düşünme ve yaratıcılığın gelişimi ile ilgili problem kurma ve çözme üzerine bazı önemli araştırma çalışmaları da sunmaktadır.

Uluslararası literatür incelendiğinde, problem çözme ve problem kurma çalışmalarına dair derleyici, tasarlayıcı ve yorumlayıcı bazı çalışmalara rastlanmaktadır. Bu

çalışmalar, problem çözme ve problem kurma konularına dair daha derin bilgi edinmeye yardımcı çalışmalardır. İlgili çalışmalardan bazıları aşağıda verilmiştir:

Silver (1994), çalışmasında çok geniş bir skalada inceleyerek yapılmış olan problem kurma çalışmalarını incelemiştir. Bu çalışmada mevcut problem kurma çalışmalarında aydınlatılan noktalara vurgu yapmış ve henüz aydınlatılmayan noktaların çalışılması için bazı önerilerde bulunmuştur.

Silver (1997) yaptığı çalışmada çeşitli problem çözme ve kurma görevleri içeren sorgulama odaklı matematik öğretimi gerçekleştirmiştir. Bu çalışmanın amacı bu görevler ile gerçekleştirilen sorgulama odaklı öğretimin, öğrencilerin yaratıcılığını geliştirmeye yardımcı olup olmayacağını tartışmaktır.

Ellerton (2013) çalışmasında, problem kurma etkinliğinin matematik öğretmenliği öğretim programlarının ayrılmaz bir parçası haline getirilebileceği örnekler vermiştir. Bu tür programların matematik dersi öğretim programını yeniden tasarlama süreci başlatmak için iyi bir seçenek olduğu belirtilmiştir. Çalışmada, matematik derslerinde problem kurmanın rolünü yorumlamaya yönelik aktif bir öğrenme çerçevesi sunulmaktadır.

Leung (2013), çalışmasında matematiksel problem kurma etkinliklerinin gerçekleştirilmesi için öğretmenlerin sınıfta işe koşmak üzere ne gibi uygulamalardan yararlanabileceği hakkında önerilerde bulunmuştur. Matematiksel problem kurma ile ilgili uygulanabilecek yöntemler, görevler ve stratejilerden de çalışmada söz edilmiştir.

Mihaela ve Voica (2013) çalışmalarında problem çözme esnasında etkileşime giren matematiksel ve bilişsel modeller arasındaki bağlantıları ele alarak problem kurma görevlerinin tasarlanması için bir çerçeve geliştirmeyi amaçlamıştır. Problem çözme işlemi başarılı bir süreçse problem çözen kişinin problemle ilgili bilişsel duruşunu değiştirdiğini belirtmektedirler. Ayrıca elde edilen bulgulara göre, hazırladıkları çerçevenin uygulamalarda ele alınması daha etkili bir öğretim için öngörüler sunar, daha alakalı sorular geliştirilerek problem kurma analizinde kullanılabilir.

Silver (2013) yaptığı çalışmada, matematiksel problem kurma üzerine bir dizi araştırmayı yorumlamıştır. Çalışmada, geçmiş ve günümüzdeki makaleler hakkında önemli gözlemlerini belirtmenin yanı sıra matematiksel problem kurma konusundaki gelecek araştırmalar için öneriler sunmaktadır.

Cai ve Hwang (2019), çalışmalarında matematiksel problem kurma ve problem kurma yoluyla öğretmeyi öğrenme ile ilgili konuları kavramsallaştırmayı amaçlamıştır. Çalışma, problem kurma araştırmalarıyla ilgili metodolojik konuları ve gelecek araştırmalara yönelik önerileri tartışmaktadır. Çalışma ayrıca, matematiksel problem kurmayı genel olarak

sınıflara entegre etmenin yollarına ve eğitim yeniliklerinin merkezinde olan öğretmenlerin öğretmenlerin mesleki gelişimi için problem kurmanın kullanımına yönelik geniş bir bakış açısı sunmaktadır.

İlgili alan yazının tümüne bakıldığında görülmektedir ki, matematik okuryazarlığı konusunda çalışmalar PISA değerlendirmeleri ve duyuşsal özelliklere yoğunlaşmaktadır. Öğrencilerle yapılan çalışmalara çok az rastlanmıştır. Problem çözme konusunda bir hayli çalışmanın göze çarpıyor olmasına karşın ülkemizde problem kurmaya dair yapılan çalışmalar da sınırlıdır ve problem kurma süreçlerine dair detaylandırılması gereken noktalar göze çarpmaktadır. Tüm bu matematik okuryazarlığı, problem çözme ve problem kurma süreçlerinin birbirleriyle bağlantılı süreçler olduğu düşünüldüğünde, bu süreçler arası bağlantıları ve etkileri ortaya çıkaran çalışmalar yapılmasının gerekli olduğu düşünülmüştür.

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli / Deseni

Çalışmada problem çözme ve problem kurma uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin matematik okuryazarlığına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla çalışmada deneysel desen ve klinik mülakat kullanılmıştır. Ayrıca uygulamalar esnasında elde edilen nitel veriler içerik analizi ile incelenmiştir.

Amacı bilimsel ölçütleri kullanarak değişkenler arasındaki neden-sonuç ilişkilerini sınamak olan araştırmalara deneysel desen adı verilmektedir (Karasar, 2018, sf. 120). Bu araştırmada yarı deneysel desen kullanılmıştır. Ayrıca çalışmada, yarı deneysel desende kullanılan modeller arasından, ön test-son test eşitlenmemiş kontrol gruplu model kullanılmıştır. Deney gruplarının, gruplar arasından seçkisiz bir şekilde atandığı çalışmalar deneysel desenler olarak belirtilmektedir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2012).

Eğitim araştırmalarında gerçek ve tam anlamıyla deneysel çalışmalar yapmak, doğası gereği çoğunlukla mümkün olmamaktadır. Bu durumun ortaya çıkmasındaki nedenler arasında, sınıf ortamlarında şahısların yansız dağıtılmasının imkanı olmaması en önemli neden olarak gösterilebilir. (Metin ve diğerleri, 2015). Yarı deneme modelleri de denebilen yarı deneysel desenler bilhassa toplum bilimleri alanında yapılan birçok çalışmada en uygun seçenek olarak göze çarpabilmektedirler (Karasar, 2018, s. 134). Eğitimde yürütülen pek çok araştırmanın, klasik deneysel yöntemden ziyade yarı deneysel yönteme dayandığı da belirtilmiştir (aktaran Ekiz, 2009, sf. 112). Yarı deneysel desenlerde kullanılan bazı modeller aşağıda sunulmuştur:

- Ön Test- Son Test Kontrol Gruplu Model: Yarı-deneysel desenin en çok kullanılan uygulaması olan bu desende, başlangıçta gruplar rastgele atama yapmadan seçilir (Demir ve diğerleri, 2017). Bu modelde başlangıçta yansız atama yapılmadan belirlenen bu gruplardan hangisinin deney hangisinin kontrol grubu olarak belirleneceğine yansız atama yoluyla karar verilir. Modelde bir deney grubu bulunurken bir de kontrol grubu bulunur. Deney grubuna belirlenmiş olan deneysel müdahale uygulanırken kontrol grubuna özel bir müdahalede bulunulmaz. Son aşamada bahsedilen iki gruba da son test uygulanır (Metin ve diğerleri, 2015).

- Tek Gruplu Aralıklı Zaman Serisi Modeli: Bu desende deneysel işlem öncesi ve işlem sonrasında belirlenmiş tek bir gruptan belirli aralıklarla ölçümler alınır (Demir ve diğerleri, 2017).
- Kontrol-Gruplu Zaman Serisi Modeli: Bu desen, Tek Gruplu Aralıklı Zaman Serisi deseninin geliştirilmiş bir halidir. Bu desende rastgele seçilmiş olmayan iki grup belirlenmiş bir zaman aralığında gözlenir. Deneysel işlem ise bu gruplardan sadece birine yapılır (Demir ve diğerleri, 2017).
- Denkleştirilmiş Model: Bu modelde rastgele oluşturulmuş ve yansız atama yoluyla dağıtılmış en az iki adet deney grubu bulunur. Modelde belirlenen tüm deney gruplarına eşit sürede olmak üzere yansız bir sıra izlenerek deneysel müdahalede bulunulur. Fakat bu müdahalelerin sırası farklıdır (Metin ve diğerleri, 2015).

Deneysel ve yarı-deneysel yöntemlerin bazı avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır. Bunlardan bazı belirgin olanları Frankfort-Nachmias ve Nachmias (1996) tarafından belirtilmiştir (aktaran Ekiz, 2009, sf. 114):

Yarı Deneysel Yöntemin Bazı Avantajları:

- Araştırmacılar çalışmalarının büyük kısmını gerçek yaşam ortamında yürütmektedirler. Ayrıca çalışmalar doğal olarak yürütülmektedir. Böylece çalışmalarının dışsal geçerliliklerini yükselmektedir (aktaran Ekiz, 2009, sf. 114).
- Araştırmacılar, gruplar arası karşılaştırmalar yapabilmek için çalışacakları bireysel hususları rastgele seçmek durumunda değildirler (aktaran Ekiz, 2009, sf. 114).

Görüşme (mülakat), verilerin sözlü iletişim yoluyla toplandığı bir tekniktir (Karasar, 2018, sf. 210). Kolay uygulanabilir görünüşüne rağmen görüşme tekniği temelde oldukça zor bir veri toplama tekniğidir. Görüşmecilerin seçimi ve eğitimi, özel bir çaba ile hassasiyet gerektirir (Karasar, 2018, sf. 211). Kişiler bir konu hakkında düşündüklerini açıklarken yazılı anlatım kullanmak yerine sözlü anlatım kullanmayı tercih edebilirler. Görüşmede, söylenenlerin yüzeysel anlamlarının yanında bir de "doğrudan" ifadesi ile derinlikleri de ortaya konabilir (Karasar, 2018, sf. 211).

Görüşme tekniğinin birtakım avantajları olduğu söylenebilir. Bu avantajlardan bazıları aşağıda verilmiştir:

- Zengin bilgiye sahip katılımcıların ilk açıklamasını koruması (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2011),
- Araştırma sürecinin gereken ve belirlenen herhangi bir aşamasında kullanılabilmesi (Büyüköztürk ve diğerleri, 2011),
- Görüşmelerin, görüşmeci ile katılımcılar arasında bir işbirliği gerçekleştirme hususunda en etkili yol olması (Büyüköztürk ve diğerleri, 2011),
- Görüşmeci ile katılımcılar arasında güven-dostluk gibi olumlu ilişkiler kurulması yoluyla karmaşık ve hassas konuların daha kolay ifade edilmesi (Büyüköztürk ve diğerleri, 2011),
- Araştırmacının görüşmeci ile sorgulama hattını kontrol etmesine izin vermesi (Demir ve diğerleri, 2017)
- Katılımcılar doğrudan gözlemleneceğinden yararlı olması (Demir ve diğerleri, 2017) gibi avantajları bulunmaktadır.

Klinik mülakat, matematik eğitimi alanında görüşme türleri arasında sık yararlanılandan biridir. Öğrencilerin bilişsel ve düşünsel niteliklerini keşfetmek, temel aktivitelerini yakalamak ve bilişsel becerilerini değerlendirmek için mevcut yöntemler yeterli olamadığından Piaget esnek bir soru sorma yöntemi olan klinik mülakatı geliştirmiştir (Karataş ve Güven, 2003). Bu metot, matematik eğitiminde ve öğrencilerin düşüncelerini araştırmada oldukça sık kullanılmıştır.

Klinik mülakatın sahip olduğu en önemli potansiyellerden birisi, veri kaynağı olarak belirlenen öğrenci ile veri analizini yapan ve açıklayan öğretmenin ya da araştırmacının doğrudan bir etkileşim içinde olmasıdır (Karataş ve Güven, 2003).

Goldin (1998), klinik mülakatların genel olarak araştırmalarda iki amaç için kullanıldığını ifade etmiştir (aktaran Karataş ve Güven, 2003, s. 5):

a) Problem çözme yöntemi ile öğrencilerin matematiksel davranışlarını gözlemleme.
b) Yapılan gözlemlerden öğrencilerin matematiksel anlamalarını, bilgi yapılarını, bilişsel süreçlerini ve bu süreçte meydana gelen duyuşsal değişiklikleri hakkında çeşitli sonuçlar çıkarma.

Matematik eğitiminde klinik mülakatların amacı, öğrencilerin stratejilerin, bilgi yapılarını veya becerilerini karakterize etmek ve belirli bir öğretimin etkililiğini araştırmak, gelişim sürecini daha iyi anlamak veya problem çözme davranışlarını araştırmaktır (Karataş ve Güven, 2003). Özellikle matematik eğitimi açısından bakıldığında problem çözme ve problem kurma süreçleri oldukça karmaşık süreçler olarak değerlendirilmektedir. Bu

süreçlerin daha iyi aydınlatılmasında klinik mülakatın rolü görülmektedir. Bu nedenle uygulama süreçlerinde matematik okuryazarlığına ait alt bileşenlerin daha iyi yorumlanabilmesine katkıda bulunması açısından klinik mülakat yapılmıştır.

3.2. Evren / Örneklem

Araştırmanın evrenini Amasya ilinde, Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı devlet okullarında öğrenim gören ortaokul 7. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Uygulamanın yapılacağı okul, ildeki okulların 2017 TEOG (Temel Eğitimden Orta Öğretime Geçiş Sistemi) başarıları dikkate alınarak seçilmiştir. Bu araştırmada örnekleme yöntemi olarak basit seçkisiz örnekleme kullanılmıştır. Basit seçkisiz örnekleme, katılımcıların ilgili araştırmaya rastgele yöntemle seçildiği örneklem türüdür (Ekiz, 2009, sf.104).

Araştırmada 7. sınıf düzeyinden, 50 deney grubu öğrencisi ve 50 kontrol grubu öğrencisi olmak üzere toplamda 100 öğrenci ile çalışılmıştır.

Araştırmada daha doğru sonuçlara ulaşabilmek açısından, deney grubu ve kontrol grubunun cinsiyet dağılımları ve akademik başarıları gözden geçirilmiş, araştırmanın seyrini değiştirebilecek bir durum gözlenmemiştir. Gruplar aynı okul öğrencisi olduğundan sosyoekonomik olarak farklılık gözlenmemiştir. Katılımcılara uygulamadan önce, uygulamanın amacı ve süreci konusunda bilgilendirme yapılmıştır. Ayrıca her süreçte yasak ve etik unsurlara uygun davranılacağı bilgisi de verilmiştir. Katılımın gönüllülük esasına Bağlı olduğu ayrıca belirtilmiştir.

3.3. Veri Toplama Süreci ve Araçları

Araştırmada, araştırmanın amaçları doğrultusunda veri toplama süreci detaylı olarak yapılandırılmış ve planlanmıştır. Uygulamada bu plana uygun hareket edilmesine özen gösterilmiştir.

Araştırmada veri toplama aracı olarak matematik okuryazarlığı ön testi, problem kurma ve çözme programında yer alan etkinlikler, matematik okuryazarlığı son testi ve klinik mülakat formu kullanılmıştır. Bu araçlardan matematik okuryazarlığı ön testi ve matematik okuryazarlığı son testi hem deney grubuna hem de kontrol grubuna uygulanmıştır. Uygulama süreci ve klinik mülakatlar ise sadece deney grubu öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Bu esnada, deney grubu da kontrol grubu da öğretim programlarına uygun şekilde matematik derslerine devam etmişlerdir.

3.3.1. Matematik Okuryazarlığı Ön Testi ve Son Testi

Matematik okuryazarlığı belli yeterliklerden oluşmaktadır. PISA, matematik okuryazarlığı sorularını bu yeterliklerin öğrencideki varlığını belirleyebilecek şekilde hazırlanmaktadır. Steen (2011) ve OECD (2017) 'nin belirlediği ve PISA sorularında yer alan yeterlikleri dikkate alarak ortaya matematik okuryazarlığının güncel yeterliklerini ortaya koymuştur. Bu yeterlikler özetle şöyle belirtilebilir: Matematiksel düşünme-muhakeme ve argümantasyon, matematiksel iletişim, matematiksel modelleme (matematikleştirme), problem çözme ve kurma, temsiller, sembolik dil ve işlem kullanma.

Araştırmada öğrenciler için matematik okuryazarlığı ön testi ve son testinin hazırlanmasında, PISA 2012 orijinal soruları ve PISA 2012 pilot uygulama sorularının MEB tarafından Türkçeye çevrilmiş olan uygulamalardan yararlanılmıştır. Bu uygulamalarda yer alan sorulardan, farklı matematik okuryazarlığı yeterliklerini yoklayan bir kısmı seçilmiş ve bunlar referans alınarak testlerde yer alan sorular yazılmıştır. Bunlara ek olarak matematiksel modelleme yeterliğini de yoklayan sorular matematik okuryazarlığı ön testinde ve matematik okuryazarlığı son testinde yer almaktadır. Matematik okuryazarlığı ön testi ile matematik okuryazarlığı son testi paralel testler olarak hazırlanmıştır. Her iki test de deney grubuna ve kontrol grubuna uygulanmıştır. Araştırmada kullanılan ön test ve son testin tamamı açık uçlu sorulardan oluşmaktadır. Aşağıdaki tabloda, ön testte ve son testte yer alan sekizer soru başlığı altındaki soru şıkları dikkate alındığında ilgili başlığın toplamda kapsadığı matematik okuryazarlığı yeterlikleri belirtilmiştir.

Tablo 1

Ön Test ve Son Testte Yer Alan Soruların Matematiksel Okuryazarlık Yeterliği Dağılımları

	Matematiksel Düşünme ve Muh. Yeterliği	**Matematik-sel İletişim Yeterliği**	**Matematik-leştirme Yeterliği**	**Problem Çözme ve Kurma Yeterliği**	**Sembolik Dil ve İşlemler Kul. Yeterliği**	**Argüman-tasyon Yeterliği**	**Temsil Yeterliği**
1	X	X		X	X	X	X
2	X	X	X	X	X		X
3	X	X	X	X	X	X	
4	X	X	X	X	X	X	
5	X		X		X		
6	X	X	X	X		X	X
7	X	X	X	X	X	X	
8	X		X	X	X	X	

Ön test ve son testlerin her birinde soru şıkları dikkate alındığında toplamda 15'er soru bulunmaktadır. Bu sorular benzer matematiksel kategorilerde ve benzer matematiksel becerilerde hazırlanmıştır. Aşağıda, ön testte ve son testte yer alan soruların, soru şıkları da dahil olmak üzere matematiksel kategorilere ve matematiksel beceri türlerine dağılımları belirtilmiştir.

Tablo 2

Ön Test ve Son Testte Yer Alan Soruların Ait Oldukları Matematiksel Kategori ve Matematiksel Beceri Türlerine Dağılımları

	Matematiksel Kategori Türü	**Matematiksel Beceri Türü**
1	Nicelik	Üretici
2	Değişim ve İlişkiler	İlişkilendirici
3	Belirsizlik ve Veri	Yansıtıcı
4	Nicelik	Üretici
5	Belirsizlik ve Veri	İlişkilendirici
6	Değişim ve İlişkiler	İlişkilendirici
7	Nicelik	Üretici
8	Belirsizlik ve Veri	Yansıtıcı
9	Değişim ve İlişkiler	İlişkilendirici
10	Nicelik	Üretici
11	Değişim ve İlişkiler	İlişkilendirici
12	Belirsizlik ve Veri	Yansıtıcı
13	Nicelik	Üretici
14	Belirsizlik ve Veri	Yansıtıcı
15	Uzay ve Şekil	Yansıtıcı

3.3.2. Uygulama Süreci Araçları

Araştırmada English (1997) referans alınarak hazırlanan beş aşamalı "Problem Çözme ve Kurma Programı" uygulama sürecinde kullanılmıştır. Uygulama süreci sadece deney grubu ile gerçekleştirilmiştir, kontrol grubuna herhangi bir uygulama yapılmamıştır. Bu süreçte deney grubu ve kontrol grubu öğretim programına göre derslerine devam etmişlerdir.

English (1997) araştırmasında öğrencilere beş aşamalı bir problem kurma programı uygulamıştır. Bu programın başlıkları kısaca şöyle belirtilebilir:

1) "Problemlerin Keşfi, Problem Algı ve Tercihleri"
2) "Problem Yapılarını Tanıma, Problemleri Sınıflandırma"
3) "Problem Yapılarını Analiz Etme ve Mevcut Yapılara Yeni Problemler Modelleme"
4) "Verilen Problem Parçalarıyla Yeni Problemler Kurma"

5) "Verilen Bir problemi Yeni Bir Probleme Dönüştürme"

English (1997)'in, çalışmasında kullandığı problem kurma çalışmaları dikkate alınarak uygulama programının problem kurma kısmı hazırlanmıştır. English (1997) araştırmasında problem kurma uygulamalarını "sözel açıklama", "sayısal cevap" ve "sembolik anlatım" olmak üzere üç farklı kategoriye ayırmıştır.

English (1997) çalışmasında "sayısal cevap" kategorisinde öğrencilere sadece problemin sonucunu vererek problem kurmalarını istemiştir. "Sembolik anlatım" kategorisinde öğrencilere işlem vermiş ve işleme uygun problem kurmalarını istemiştir. "Sözel açıklama" öğrencilere herhangi bir yazılı görsel öge ya da metin verilerek problem kurmalarını istemiştir. Çalışmanın "Problem Çözme ve Kurma Programı" kısmının hazırlanmasında English (1997)'in yanı sıra Silver ve Cai (1996)'ın verilen bir problemden problem üretme çalışması da dikkate alınmıştır. Tüm kategoriler geliştirilerek ve çeşitlendirilerek ele alınmıştır. Ayrıca PISA tipi soruların yer aldığı problem çözme süreçleri de programa dahil edilmiştir.

Problem Çözme ve Kurma Programı hazırlanırken MEB (2018)'in uygulamaya koyduğu matematik öğretim programı dikkate alınmıştır. Hazırlanan programın, matematik öğretim programındaki kazanımlara uygunluğuna dikkat edilmiştir ancak programdaki sorular özel seçilen kazanımlar üzerinden değil genel kapsamda hazırlanmıştır. Programdaki soruların öğrenci seviyesine uygunluğuna dikkat edilmiştir. Öğrenciler her soru hakkında özel olarak bilgilendirilmiştir.

Araştırmada kullanılan ve yalnızca deney grubuna uygulanan beş aşamalı "Problem Çözme ve Kurma Programı"nın aşamaları sırasıyla şöyle belirtilebilir:

Aşama 1: Problem Algı ve Tercihleri Uygulaması

Aşama 2: Problem Yapılarını Keşfetme Uygulaması

Aşama 3: Problem Yapılarını Analiz Etme Uygulaması

Aşama 4: Verilen Parçalardan Yeni Problemler Kurma Uygulaması

Aşama 5: Verilen Bir Problemi Yeni Bir Probleme Dönüştürme Uygulaması

Birinci aşama, problem algı tercihlerinin büyük grup tartışmaları ve iki adet form ile belirlendiği iki adımlı aşamadır. İkinci aşama, problem yapılarının keşifleri ve problem üzerine büyük grup tartışmaları yapılan; ardından bir form ile öğrencilerin eş yapılı problemleri eşleştirdikleri aşamadır. Üçüncü aşama iki adımlı problem yapılarını analiz uygulamasıdır. Üçüncü aşamada problem yapıları analiz formu da uygulanmıştır. Ayrıca yine bu aşamada serbest problem kurma çalışması yoluyla veriler elde edilmiştir. Dördüncü aşama, "sözel açıklamalar" ve "sembolik anlatım" yöntemlerinin yanı sıra ek farklı

yöntemler ile gerçekleştirilen problem kurma görevleri formunun uygulanma aşamasıdır. Beşinci aşama, verilen problemler formunda yapılan değişiklikler yoluyla yeni problemler kurulduğu aşamadır. Aşamaların hedefleri uygulama sürecinde anlatılmıştır.

Problem çözme ve kurma çalışmalarının açıklığını, anlaşılırlığını ve seviyeye uygunluğunu kontrol etmek amacıyla Türkçe ve Matematik eğitiminde çalışan uzmanlara danışılmış, öneriler doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılmıştır.

Araştırmada problem kurma ve çözme uygulamaları esnasında verdikleri yanıtlar değerlendirilmiştir. Uygulama esnasındaki ve büyük grup tartışmalarındaki problem çözme ve kurma yanıtları ile görüşleri de değerlendirilmiştir. Verdikleri yanıtlar, nasıl çözdükleri, problemlere nasıl yaklaştıkları incelenmiştir. Programda kullanılan problemlerin tümü belirtilen matematik okuryazarlığı yetrerlikleri dikkate alınarak araştırmacı tarafından hazırlanmıştır ve sınıflandırılmıştır.

3.3.3. Klinik Mülakat Araçları

Araştırmada uygulama programının yanı sıra öğrencilerin düşünsel durumlarını belirleme amacıyla dört öğrenci ile klinik mülakat gerçekleştirilmiştir. Mülakatların gerçekleştirildiği dört öğrenci, uygulama sürecinde verdikleri yanıtların çeşitliliği ve grubu yansıtma düzeyi dikkate alınarak seçilmiştir. Öğrencilerin tümüne önceden belirlenmiş bazı soruların yanı sıra kendi uygulama formları kullanılarak süreçlere dair sorular yöneltilmiştir.

3.4. Uygulama Süreci

Araştırmada uygulama süreci için atanan 50 deney grubu öğrencisi; birinci haftada uygulanarak iki ders saati süren ön test süreci, önceden yapılandırılmış olarak beş hafta boyunca haftada iki ders saati gerçekleştirilen uygulama süreci ve yedinci haftada uygulanarak iki ders saati süren son test sürecinde idarenin belirlemiş olduğu okul konferans salonunda toplanmış ve programı eksiksiz tamamlamıştır.

Uygulama süreci boyunca tüm uygulamaların yanıtları yalnızca ilgili uygulama kağıtlarının üzerine yapılmış ve her türlü sayısal-sözel açıklama ve yöntemi kullanabilecekleri belirtilmiştir.

Araştırmada kullanılan tüm süreçler 2012 PISA uygulamaları ile English (1997)'in çalışmaları referans alınarak tasarlanmıştır. Bu süreçlerde matematik okuryazarlığı yeterliklerinin işe koşulabilmesine dikkat edilmiştir. Belirlenen programa uygun uygulama süreci gerçekleştirilmiştir.

- Aşama 1'de öğrencilerin problemler ile ilgili algılarını ve tercihlerini belirlemek için iki adımlı uygulama planlanmıştır. Bu aşamanın amacı,

öğrencilerin problem algılarının ve tercihlerinin belirlenmesidir. Birinci adımda problem algıları ve tercihlerini belirlemek amacıyla önce büyük grup tartışması şeklinde sorular yöneltilmiştir ve "Problem Algı ve Tercihleri" başlıklı açık uçlu sorulardan oluşan, Ek 1'de belirtilen form dağıtılmıştır.

İkinci adımda iki ayrı grup problem bir arada yer aldığı bir form yer almaktadır. İlk gruptaki problemler daha önce PISA'nın sorduğu gerçek hayat problemlerinden seviyelerine uygun olan 6 tanesidir. İkinci grup problemler ise rutin olarak çözmeye alışmış oldukları farklı bağlamlarda sözel problemlerdir. İkinci adımın amacı öğrencilerin hangi tür problemleri tercih ettiğinin görülmesidir. Bu aşama büyük grup tartışması ile sonlanmıştır. Birinci aşama birinci adımda matematiksel iletişim yeterliklerinin işe koşulması amaçlanmıştır. İkinci aşamada üç tür farklı matematik okuryazarlığı becerisini barındıran (üretici, ilişkilendirici, yansıtıcı) ve dört farklı kategoride (uzay-şekil, nicelik, belirsizlik ve veri, değişim ve ilişkiler) çeşitli problemler gösterilmiştir. Bununla öğrencilerin ilgili problemlere aşina olması ve şemalar geliştirmeleri amaçlanmıştır.

- Aşama 2 için iki adımlı uygulama planlanmıştır. Birinci adım, öğrencilerin problem yapılarını keşfetmeleri amacıyla birinci aşamada karşılaştıkları problemler içerisinden seçilen problemler ile problemler üzerine büyük grup tartışmalarının gerçekleştirildiği adımdır. Bu aşamada modelleme (matematikleştirme) süreci üzerine de tartışılmaktadır. Birinci adımın amacı, matematik okuryazarlığı bileşenlerinden; matematiksel iletişim, matematiksel düşünme- muhakeme ve argümantasyon yeterliklerinin işe koşulabilmesidir. İkinci adım, gerçek hayat problemleri ve sözel problemler dahil olmak üzere aynı yapıda farklı bağlamlara sahip problemler, farklı yapıda aynı bağlamlara sahip 6 problemden oluşan bir formun uygulandığı adımdır. Bu adımın amacı öğrencilerin problemlerin yapısını keşfedebilmesi ve keşfetme nedenlerini ifade edebilmeleridir. İkinci adım, matematik okuryazarlığı bileşenlerinden; matematiksel düşünme-muhakeme ve argümantasyon, problem çözme, matematiksel dil ve işlemleri kullanma ve matematiksel iletişim yeterliklerinin işe koşulmasını amaçlamaktadır. Bu problemler yapısal olarak ikişer ikişer eşleştirilebilen problemlerdir. Aşama sonunda büyük grup tartışması yapılmıştır. Tüm büyük grup tartışmalarında matematiksel iletişim yeterliğini işe koşmak hedeflerden biridir.

- Aşama 3 için iki adımlı uygulama planlanmıştır. Üçüncü aşamanın amacı, öğrencilerin problem yapılarını analiz edebiliyor olmayı ve serbest problem kurma sürecini deneyimlemeyi sağlamaktır. Bu aşama iki adımdan oluşmaktadır. Birinci adım, Aşama 2'deki eşleştirmelerin ve problem yapılarının ele alındığı adımdır. Çözümsel yapılar, problemin bağlamı, problemde verilenler, problemde istenenler üzerine büyük grup tartışmaları gerçekleştirilmiştir. Birinci adımda öğrencilere farklı bağlamlarda ve farklı matematik okuryazarlığı becerileri gerektiren dört adet sözel problem ve bir adet gerçek hayat problemi içeren ve 4 adet sözel problemin yapısını, verilenleri, istenenleri ve çözüm prosedürlerini yazma görevi içeren bir form verilmiştir. Gerçek hayat probleminin ise çözüm prosedürünü oluşturmaları beklenmiştir. Birinci adımda işe koşulması beklenen matematik okuryazarlığı yeterlikleri; problem yapılarını ayırabilme problem bileşenlerini fark etme yoluyla matematiksel düşünme- muhakeme, matematiksel dil ve işlemleri kullanma, problem çözme, temsil ve bazılarında modelleme (matematikleştirme).

  İkinci adım, öğrencilere serbest problem kurma çalışması uygulandığı adımdır. Problem kurmaya giriş etkinliği olarak belirlenen 3 adet serbest problem kurma etkinliği gerçekleştirilmiştir. Bu aşamada işe koşulması beklenen matematik okuryazarlığı becerisi problem kurmadır.
- Aşama 4, bazı yönerge ve problem parçalarının yer aldığı problem kurma formunun uygulanmasından oluşmaktadır. Bu aşamada "sözel açıklama" ve "sembolik anlatım" kategorilerinden yararlanarak görevler hazırlanmıştır. Verilen problemler farklı bağlamlarda, farklı konularda ve farklı matematik okuryazarlığı becerilerini işe koşabilecekleri şekilde belirlenmiştir. Bu problem kurma formundaki birinci görev, verilen işi işlemin kullanılmasıyla çözülebilecek bir problem kurma görevidir. İkinci problem kurma görevi, verilen bilgileri kullanarak bir problem kurma görevidir. Üçüncü problem kurma görevi, verilen görseli kullanarak bir problem kurma görevidir. Dördüncü problem kurma görevi, verilen bağlamı kullanarak bir problem kurma görevidir. Beşindi problem kurma görevi ise; başlangıcı verilen bir problemin sonunu tamamlama ve sonu verilen bir problemin başlangıcını tamamlama adımlarından oluşmaktadır. Bu aşamanın amacı, öğrencilerin çeşitli yöntemlerle problem kurarak matematik okuryazarlığı bileşenlerinden

problem kurmanın işe koşulmasıdır. Ayrıca kurdukları problemlerde temsil yeterliğinin, matematiksel modelleme (matematikleştirme) yeterliğinin, matematiksel düşünme-muhakeme yeterliğinin de işe koşulması mümkündür.

- Aşama 5, verilen problemlerin istenilen yönlerden değiştirilmesi yoluyla yeni problemler kurulan aşamadır. Bu aşamada 6 problem kurma görevi bulunan bir form uygulanmıştır. Verilen problemler farklı bağlamlarda, farklı konularda ve farklı matematik okuryazarlığı becerilerini işe koşabilecekleri şekilde belirlenmiştir. İlk dört görev, verilen sözel problemlerden çeşitli değişikliklerle yeni problemler kurulması beklenen görevlerdir. Son iki görev ise verilen gerçek hayat problemlerinden çeşitli değişikliklerle yeni problemler kurulması beklenen görevlerdir. Bu aşamada matematik okuryazarlığı bileşenlerinden problem kurmanın işe koşulması beklenmektedir. Ayrıca kurdukları problemlerde temsil yeterliğinin, matematiksel modelleme (matematikleştirme) yeterliğinin, matematiksel iletişim yeterliğinin, matematiksel düşünme-muhakeme yeterliğinin de işe koşulması mümkündür.

3.5. Verilerin Analizi

Araştırmada 50 deney grubu ve 50 kontrol grubu öğrencisi yer almıştır. Deney grubundaki öğrenciler uygulama sürecinin tamamına katılmıştır ve çalışmayı eksiksiz olarak tamamlamıştır. Deney grubunda ve kontrol grubunda yer alan tüm öğrenciler için ön test ve son testte yer alan sorular PISA sistemi ile aynı olacak şekilde; tam doğru ve açıklanan yanıtlara "2" puan, kısmen doğru yanıtlara "1" puan ve yanlış ya da boş yanıtlara "0" puan verilecek şekilde hazırlanmış olan cevap anahtarı ile karşılaştırılarak puanlanmıştır. Testlerde ilişkilendirici ve yansıtıcı beceriler gerektiren sorular 2-1-0 puan sistemi üzerinden puanlanırken, üretici beceriler gerektiren sorular 1-0 puan sistemi üzerinden puanlanmıştır.

Nicel verilerin çözümlenmesi için bilinmesi gerekli olan bir kavram istatistiktir. Araştırma hipotezinin ispatlanması amacıyla toplanacak olan verilerin çözümlenmesinde, betimleyici ve çıkarımlı istatistik tekniklerinden faydalanılır (Ekiz, 2009, sf. 136).

Betimleyici istatistik, araştırmanın evrenini ya da örneklemini oluşturan tüm birimlerden sağlanan verilerin düzenlenmesi ve verilerin tümünü temsil edecek değerlerin bulunmasını içerir (Ekiz, 2009, sf. 136). Frekans dağılımı, yüzde dağılımı, ortalama gibi değerler betimleyici istatistikte kullanılan değerler olarak söylenebilir. Bu araştırmada verilerin analizinde betimleyici istatistikten yararlanılmıştır.

Çıkarımlı istatistik ise araştırma evrenini temsil ettiği varsayılan örneklemlerden alınan veriler yoluyla evren özelliklerinin tahmin edilmesi süreçlerini içerir. t testi, Mann-Whitney U testi vb. testler çıkarımlı istatistik işlemlerinde kullanılan testlere örnek olarak gösterilebilir (Ekiz, 2009, sf. 136). Bu araştırmada verilerin analizinde çıkarımlı istatistikten de yararlanılmıştır.

Bu araştırmada elde edilen verilerin analizinde SPSS paket program kullanılmıştır. Ortaokul 7. sınıf öğrencilerine uygulanan biri ön test amaçlı biri de son test amaçlı iki formdan elde edilen verilerin çözümlenmesinden önce veriler işleme hazır hale getirilmiş ve kodlanmıştır. Elde edilen veriler bilgisayar ortamına aktarılıp gerekli kontrollerden geçerek çözümlenmeye hazır hale getirilmiştir.

Araştırmada elde edilen deney grubu ve kontrol grubu verileri SPSS 23.0 kullanılarak çözümlenmiştir. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediği Shapiro-Wilk testi ile değerlendirilmiştir. Verilerin çözümlenmesinde frekans, yüzde ve ortalamalar farkının anlamlılık düzeyinin test edilmesi amacıyla bağımlı örneklemler t testi kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi $p<0.05$ olarak kabul edilmiştir. Araştırma verilerinin yorumlanmasında frekans (f), göreli frekans ve yüzde (%) hesaplanmış ve kullanılmıştır.

Elde edilen verilerin çeşitli değerleri sözel olarak açıklanmalarının yanı sıra tablolarla ve grafiklerle sunulmuş, verilere ait istatistiksel sonuçlar anlaşılır yöntemlerle aktarılmıştır. Tablo ve grafik gösterimleri için Microsoft Word 2010 programı kullanılmıştır.

Araştırmada "Problem Çözme ve Kurma Programı"nın uygulanması sürecinde elde edilen nitel verilerin analizi için içerik analizi yöntemi seçilmiştir.

Nitel verilerin analizi şöyle ifade edilebilir:

Basamak 1: Verilerin analiz için hazırlanması ve düzenlenmesi işlemlerinin gerçekleştirildiği basamaktır. Bu basamak bilginin kaynaklarını temel alarak verilerin düzenlenmesini ve sınıflandırılmasını içerir (Demir ve diğerleri, 2017, sf. 197).

Basamak 2: Verilerin tamamını okuma ve inceleme basamağı. Bu basamak genel olarak elde edilen bilgilerin ve bu bilgilerin anlamlarının ne olduğuna dair derinlemesine düşünme imkanı verir (Demir ve diğerleri, 2017, sf. 197).

Basamak 3: Verilerin kodlanmasına başlama basamağı. Kodlama, gerekli verilerin aynı kategori içine dahil edilip düzenlenmesi işlemi ve ilgili kategoriyi temsil eden bir kelimeyi yazma işlemidir (Demir ve diğerleri, 2017, sf. 197).

Basamak 4: Analiz için tema veya kategorilerin yanı sıra, insan veya ortamların da bir betimlemesi için kodlama işlemini kullanırız. Betimleme, bir ortamdaki olay, yer ve

insanlar ile ilgili bilginin detaylandırılmış bir yorumunu içerir (Demir ve diğerleri, 2017, sf. 199).

Basamak 5: Betimleme ve temaların nitel anlatıda sunuluş şeklinin belirlenmesi basamağıdır. En yaygın yaklaşım, analizde elde edilen bulguları ifade edebilmek için bir anlatı kullanmaktır (Demir ve diğerleri, 2017, sf. 200).

Basamak 6: Veri analizindeki son basamak, sonuç veya bulguların nitel araştırmada yorumlanması basamağıdır (Demir ve diğerleri, 2017, sf. 200).

İçerik analizi; belirli kurallara Bağlı kodlamalarla, büyük bir metnin bazı sözcüklerinin daha küçük içerik kategorileri ile özetlendiği sistematik, yinelenebilir bir tekniktir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2011). İçerik analizinin amacı, çok sayıdaki metin içerikleri hakkında sistematik ve ortak veriler elde etmektir (Gökçe, 2006, sf.21).

İçerik analizinin yapılması birtakım aşamalardan geçilmesini gerektirmektedir. İçerik analizinin aşamaları detaylı olarak şöyle de belirtilebilir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2011):

- Amaçların belirleme,
- Kavramları tanımlama,
- Analiz birimlerini belirleme,
- Konu ile ilgili verilen yerleri belirleme,
- Mantıksal bir yapının geliştirilmesi,
- Örneklem planı geliştirme,
- Kodlama kategorilerini belirleme,
- Verilerin analizi.

Yukarıda verilen aşamalar dikkate alınarak uygulama sürecinde elde edilen verilerin içerik analizi yapılmıştır ve sonuçlar değerlendirilmiştir. Bu araştırmada, içerik analizinde izlenen yol şöyle ifade edilebilir:

- Verilerin toplanması ve verilerin bir bütün olarak okunması: Uygulama sürecinde elde edilen problem çözme ve problem kurma verileri toplanmış ve bir bütün olarak okunmuştur.
- Verileri kodlama kriterlerinin belirlenmesi: Uygulama sürecinde öğrencilerin verdikleri ortak yanıtlar dikkate alınmış, incelenmiş ve bu yanıtlara uygun kategoriler oluşturulmuştur.
- Verilerin kodlanması: Veriler yeniden incelenmiş ve gerekli kodlamalar yapılmıştır.

- Kategorilerin oluşturulması: Kodlamalar arası ilişkiler, öğrenci yanıtları ve daha önce yapılmış çalışmalar dikkate alınarak kategoriler oluşturulmuştur. Öğrenci yanıtlarının kategorilere uygunluğu tekrar incelenmiştir.
- Kategorilerin analiz edilmesi: Kategoriler, öğrenci yanıtlarına uygun olacak şekilde gerekli düzenlemeler yapılmıştır.
- Verilerin analiz edilmesi: Belirlenen kategoriler dahilinde veriler analiz edilmiştir.

Öğrenciler ile yapılan tüm büyük grup tartışmaları yazılı dokümanlar haline getirilmiştir. Bu büyük grup tartışmalarından ve görüşmelerden elde edilen sonuçlar, uygulama sürecinden elde edilen elde edilen yanıtların incelenmesinde ve ortak yanıtların kategorize edilmesinde etkili olmuştur.

Öğrencilerin; her aşamada beklenen görevleri ne derece yerine getirdiği, problem yapılarına dair durumları, problem çözmedeki yanıtları ve yanıtların görevlere uygunlukları, kurdukları problemlerin türleri ve görevlere uygunlukları dikkate alınarak kodlar oluşturulmuştur. Kodlamalara göre veri grubu yeniden incelenmiştir. Kodlamalar sonunda ilişkiler incelenmiş, kategoriler düzenlenmiş ve yanıtlar uygun kategorilere yerleştirilmiştir. Her görev kendi içinde farklı kodlamalar gerektirdiğinden görevlerin analizi için ek olarak genel bir hareket şeması belirlenmemiştir.

Araştırmanın amacı doğrultusunda, öğrencilerin uygulama sürecindeki görevlere verdikleri yanıtlar, genel olarak her görev için belirlenen matematik okuryazarlığı bileşenleri ile ilişkilendirilmiştir. Araştırmanın alt amaçları doğrultusunda problem kurma ve çözme süreçlerinin yukarıda belirtilen şekilde içerik analizi yapılmıştır. Problem kurma süreçlerinin kategorize edilmesinde Silver ve Cai (1996) 'ın çalışmalarından yararlanılmıştır.

Araştırmada, her görev kendi içinde farklı kodlamalar gerektirdiğinden görevlerin analizi için ek olarak genel bir hareket şeması belirlenmemiştir. Yararlanılan çalışmalar (English, 1997; Silver ve Cai, 1993; Silver ve Cai, 1996) ve verilen yanıtlar doğrultusunda her görev için hareket şeması belirlenmiş ve belirtilmiştir.

3.6. Araştırmanın Geçerliği ve Güvenirliği

Bir araştırmada; bağımlı değişkende belirlenen değişimlerin gerçekten bağımsız değişkenden dolayı gerçekleşme olasılığı iç geçerlik, araştırmadan elde edilen sonuçların benzer durum ve olaylar ya da evrene genellenebilirlik düzeyi ise dış geçerlik olarak tanımlanmaktadır (aktaran Metin ve diğerleri, 2015, s.66). Bu araştırmada iç geçerliği ve dış geçerliği sağlamak için gerekli önlemlerin en iyi seviyede alınmasına özen gösterilmiştir.

Araştırmada, veri toplama araçları ile uygulama sürecine başlanmadan önce, ön-test ve son-test ile aynı yaş grubunda öğrenciler ile pilot çalışma yapılmıştır. Pilot çalışma doğrultusunda ön-test ve son-test için gerekli süre tespit edilmiştir. Araştırmada ön-test, uygulama süreci görevleri ve son-test ile ilgili olarak Türkçe ve matematik eğitiminde alan uzmanı kişilerden; açıklık ve anlaşılırlık, seviyeye uygunluk hakkında uzman görüşü alınmıştır. Ayrıca ön-test ve son-testin matematiksel okuryazarlığı yeterliklerini ilgili testlerde belirlenen şekilde ölçtüğünü değerlendirmek amacıyla uzman görüşü alınmıştır. Bu doğrultuda gerekli düzeltmeler de yapılmıştır. Uzman görüşüne bağlı çalışmaların sonunda ön-test ve son-testin istenen yeterlikleri istenen şekilde ölçtüğü kanısı oluşmuştur.

3.7. Araştırmacının Rolü

Araştırmada, araştırmacı tüm süreçleri bizzat belirlenen plana uygun olarak yönetmiştir. Deney grubu ve kontrol grubunda ön-test ve son-test uygulamalarında yansız ve eşit koşulların oluşmasına dikkat edilmiştir. Ayrıca araştırmacı tarafından deney grubu ile gerçekleştirilen uygulama sürecinin her aşamasında belirlenen kriterlerin eksiksiz yerine getirilmesine dikkat edilmiştir.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Araştırmada nitel veriler ve nicel veriler ayrı ayrı analiz edilmiştir. Uygulama sürecinde elde edilen nitel verilerin analizi için içerik analizi kullanılmıştır. Bir diğer nitel veri türü olan klinik mülakat verileri belirtilmiştir. Bunun yanı sıra nicel veriler ilgili istatistiki yöntemlerle analiz edilmiştir.

4.1. Uygulama Sürecinde Elde Edilen Bulgular

4.1.1 Birinci Aşama: Problem Algı ve Tercihleri

Bu aşamada çalışma grubunun problemler ile ilgili algılarını ve tercihlerini belirlemek için iki adımlı uygulama süreci gerçekleştirilmiştir.

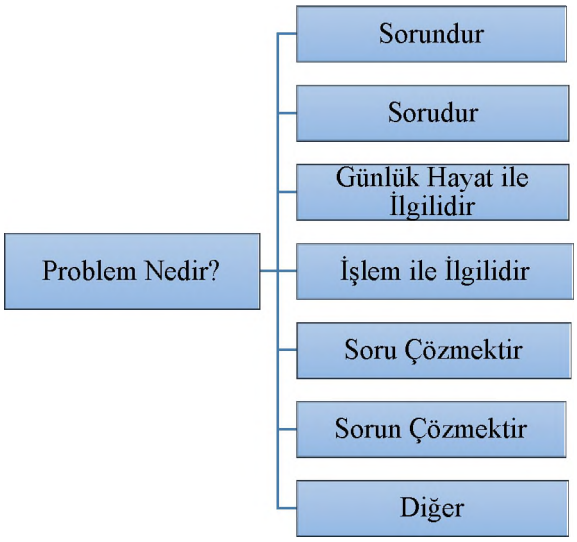
Adım 1: Bu adımda öğrencilere problem algılarını ve tercihlerini belirlemek amacıyla önce büyük grup tartışması şeklinde sorular yöneltilmiştir. Ardından "Problem Algı ve Tercihleri" başlıklı açık uçlu sorulardan oluşan form dağıtıldı.

Büyük grup tartışmasında öğrencilerin başta problemleri sözel-rutin alıştırmalardan ibaret gördükleri ancak çalışmayla birlikte bir kısım fikirlerinin değiştiği, gerçek hayat problemlerini de problem şemalarına dahil ettikleri görülmüştür. Öğrenciler büyük grup tartışmalarında problemlerle ilgili yeni tanımları sorulduğunda "Aslında problemleri biz oluşturuyormuşuz.", "Problem günlük hayatımızdaki sorunlardır." gibi yanıtlar verdikleri görüldü.

Öğrencilerin bireysel fikirlerini de öğrenmek amacıyla açık uçlu sorulardan oluşan bir form dağıtıldı. Bu formlardan elde edilen veriler farklı başlıklar altında incelendi.

4.1.1.1. Problem Nedir?

Bu soruya yanıt olarak zihinlerindeki problem tanımlamalarını yazmaları istendi. Öğrencilerin verdikleri cevaplar ilgili oldukları başlıklara toplandı.



Şekil 1. Problem nedir sorusuna verilen yanıtlar.

Çalışma grubunda ilgili soruya verilen cevaplar incelendi. İncelenen cevaplar doğrultusunda Şekil 1'de gösterilen kategoriler belirlendi.

Tablo 3

Problem nedir sorusu yanıtları frekans tablosu

Problem Nedir Sorusu Yanıtları	**Yanıtların Frekansı**	**Yanıtların Göreli Frekansı**
Sorundur	8	8/67
Sorudur	11	11/67
Günlük Hayat ile İlgilidir	17	17/67
İşlemler ile İlgilidir	14	14/67
Soru Çözmektir	6	6/67
Sorun Çözmektir	4	4/67
Diğer	7	7/67

Tablo 3'te görülmektedir ki, öğrenciler problem kavramını en fazla "günlük hayat" ile ilişkilendirmektedirler. Günlük hayat ilişkilendirmesinin ardından en fazla ilişkilendirme "işlem" kavramı ile ilgili olmuştur.

$Ö_{13}$: *"Hayatımızdaki sorunları çözmek için gereken işlemlerdir."(İşlemler ile İlgilidir kategorisi örneği.)*

Çalışma grubu öğrencilerinden bazıları "problem" kavramını soru olarak görürken, bazıları da "sorun" olarak görmektedir. Öğrencilerden nispeten az sayıda bir kısım ise problem kavramını "soru çözmek" ya da "sorun çözmek" ile ilişkilendirmiştir.

Ö$_8$: *"Sorun. Bizim çözmemizin istendiği ve çözmek istemediğimiz uzun parça."(Sorundur kategorisi örneği.)*

Öğrencilerden bazıları "problem nedir" sorusuna yanıt verirken tabloda belirtilen kategorileri bir arada kullanmıştır. Bu tür cevaplardan bazıları şöyledir:

Ö$_1$: *"Günlük hayatta karşılaşılan sorundur." (Günlük Hayat ile İlgilidir ve Sorundur kategorileri örneği.)*

Ö$_{17}$: *"Günlük hayatın işlem haline getirilmesidir." (Günlük Hayat ile İlgilidir ve İşlemler ile İlgilidir kategorileri örneği.)*

Ö$_{22}$:*"Günlük hayatta karşımıza çıkan ve çözümü olan sorulardır." (Günlük Hayat ile İlgilidir ve Sorudur kategorileri örneği.)*

Ö$_{33}$: *"İşlemle çözülen sorulardır." (İşlemler ile İlgilidir ve Sorudur kategorileri örneği.)*

Ö$_{51}$: *"Günlük hayattaki sorunlardır." (Günlük Hayat ile İlgilidir ve Sorundur kategorileri örneği.)*

Ö$_{58}$: *"Zeka geliştiren günlük hayat sorularıdır." (Günlük Hayat ile İlgilidir ve Sorudur kategorileri örneği.)*

Diğer kategorisinde ele alınan cevaplar belirlenen diğer sınıflandırmaların dışında kalan genel cevaplardır. Bu cevaplar şöyle örneklendirilebilir:

Ö$_{67}$: *"Bir iştir."*

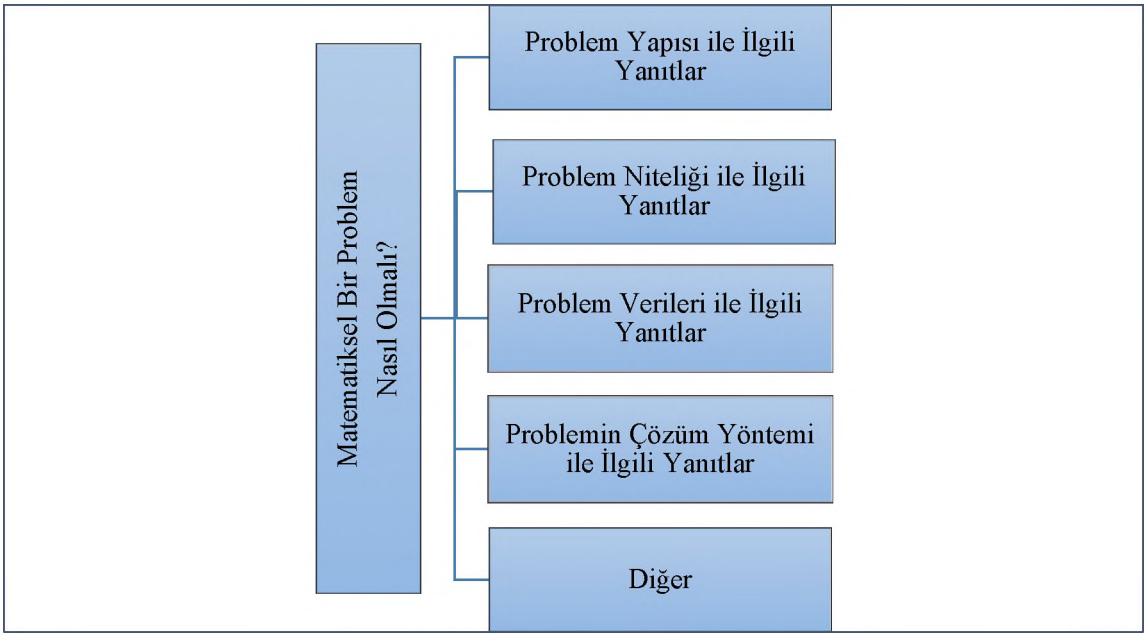
Ö$_{66}$: *"Öğrenci çözsün diye hazırlanan şeydir."*

Ö$_{10}$: *"Matematiksel kavramdır."*

İlgili soruya ait yanıtlar değerlendirildikten sonra "Matematiksel Bir Problem Nasıl Olmalı?" sorusuna verilen yanıtlar değerlendirilmiştir.

4.1.1.1. Matematiksel Bir Problem Nasıl Olmalı?

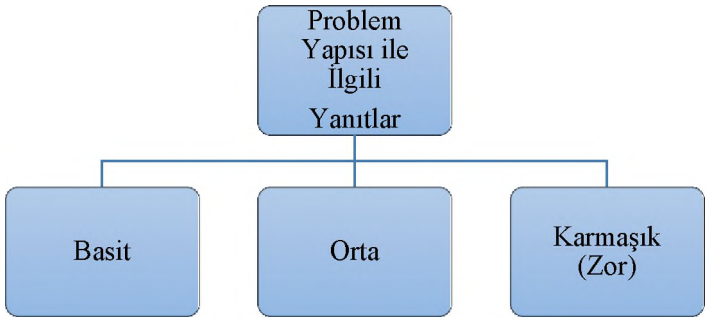
Öğrencilere formda "Matematiksel bir problem nasıl olmalı?" sorusu yöneltildi. Öğrencilerin verdikleri cevaplar ilgili oldukları başlıklara toplandı.



Şekil 2. "Matematiksel Bir Problem Nasıl Olmalı?" sorusuna verilen yanıtlar.

Her kategori için öğrencilerin verdiği yanıtlar incelendi. Bazı öğrenciler bir problemin nasıl olması gerektiğini ifade ederken birden fazla kategori dahilinde yanıtlar da verdi.

Problemlerin nasıl olması gerektiği ile ilgili soruya verilen yanıtların bir kısmı problemin yapısına ait özelliklerdi. Problem yapısı ile ilgili bu yanıtlar; basit olmalı, orta düzeyde olmalı ve karmaşık (zor) olmalı şeklinde üç başlık altında toplandı.



Şekil 3. Problem yapısı ile ilgili yanıtlar.

Çalışma grubundaki öğrenci yanıtlarından 11'inin problemin nasıl olması gerektiği ile ilgili soru için "problemin yapısı" ile ilgili bir ölçüt belirttiği belirlendi.

Tablo 4

Problemin yapısı ile ilgili yanıtlar frekans tablosu

Problem Yapısı	Yanıt Frekansı	Yanıtların Göreli Frekansı
Kolay	3	4/11
Orta	3	3/11
Karmaşık (Zor)	5	5/11

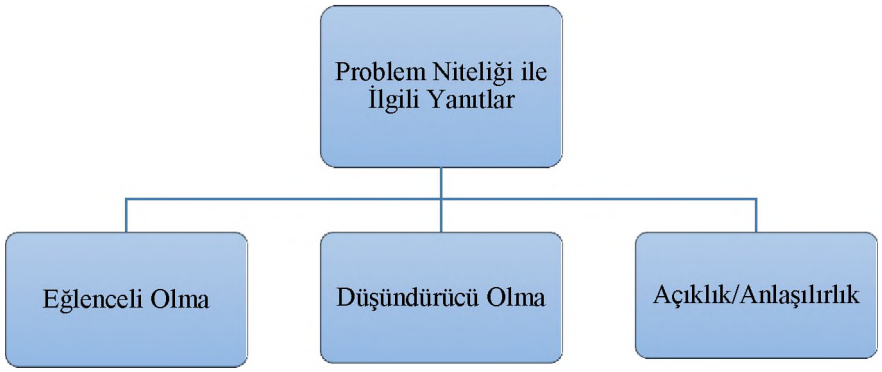
Tablo 4'te görülmektedir ki problemin yapısı ile ilgili görüş belirten öğrencilerden problemin karmaşık olması gerektiğini belirten 5 adet görüş elde edildi. 4 adet yanıt ise problemin orta zorlukta olması gerektiğini ifade ediyordu. 3 adet yanıt bir problemin kolay olması gerektiğine dair ifadelerden oluşuyordu.

$Ö_{11}$:" *Kolaylaşmasını beklerdim çözmeye daha çok şık odaklı olmak isterdim."(Kolay kategorisi örneği.)*

$Ö_{25}$: *"Bence matematik problemi ne zor ne kolay olmalı." (Orta kategorisi örneği.)*

$Ö_{?}$: *"Problemde sonucu net çıkan uğraştıran ve zor olan bir problem isterim."(Karmaşık kategorisi örneği.)*

Bir problemin nasıl olması gerektiği ile ilgili soruya verilen yanıtların bir kısmı ise problemin niteliği ile ilgili yanıtlardı. Bu yanıtlar; problemin eğlenceli olması, düşündürücü olması, açık/anlaşılır olması başlıkları altında toplandı.



Şekil 4. Problem niteliği ile ilgili yanıtlar.

Çalışma grubundaki öğrenci yanıtlarından 17'sinin problemin nasıl olması gerektiği ile ilgili soru için "problemin niteliği" ile ilgili bir kriter belirttiği belirlendi.

Tablo 5

Problem niteliği ile ilgili yanıtlar frekans tablosu

Problem Niteliği	**Yanıt Frekansı**	**Yanıtların Grup İçi Göreli Frekansı**
Eğlenceli	5	5/17
Düşündürücü	6	6/17
Açık/Anlaşılır	6	6/17

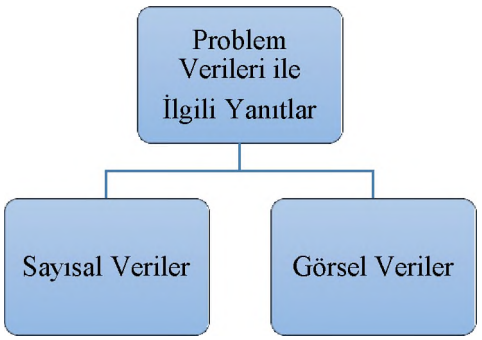
Tablo 5'te görülmektedir ki problemin niteliği ile ilgili görüş belirten öğrencilerden problemin eğlenceli olması/sıkıcı olmaması gerektiğini belirten 5 adet görüş elde edildi. 6 adet yanıt ise problemin düşündürücü olması gerektiğini ifade ediyordu. 6 adet yanıt bir problemin açık ve anlaşılır olması/kafa karıştırmaması gerektiğine dair ifadelerden oluşuyordu. Öğrencilerin problemin niteliği ile ilgili benzer görüşler ortaya koyduğu görülmektedir.

$Ö_{50}$: *"İşlemleri zevkli eğlenceli şeyler." (Eğlenceli kategorisi örneği.)*

$Ö_{9}$: *"Açıklayıcı ve herkesin anlayacağı bir şekilde olmasını isterim." (Açık/Anlaşılır kategorisi örneği.)*

$Ö_{26}$: *"İşlemli, kafa yormalı."(Düşündürücü kategorisi örneği.)*

Bir problemin nasıl olması gerektiği ile ilgili soruya verilen yanıtların bir kısmı ise problemin verileri ile ilgili yanıtlardı. Bu yanıtlar; probleme ait sayısal veriler ve probleme ait görsel veriler olmak üzere iki başlık altında toplandı.



Şekil 5. Problem verileri ile ilgili yanıtlar.

Çalışma grubundaki öğrenci yanıtlarından 17'sinin problemin nasıl olması gerektiği ile ilgili soru için "problemin verileri" ile ilgili bir ölçüt belirttiği belirlendi.

Tablo 6

Problem verileri ile ilgili yanıtlar frekans tablosu

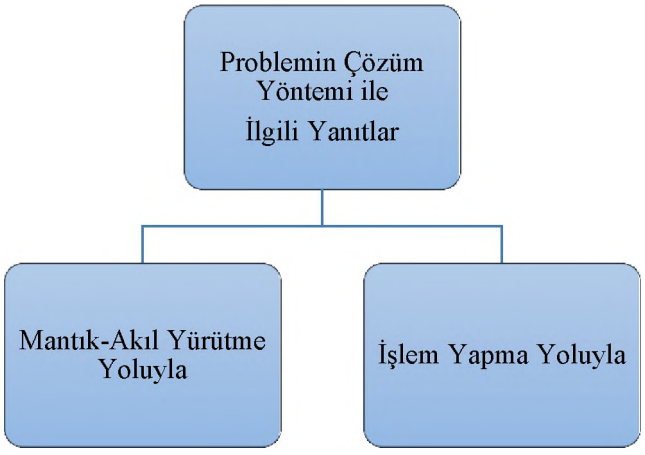
Problem Verileri	**Yanıt Frekansı**	**Yanıtların Grup İçi Göreli Frekansı**
Sayısal Veriler	12	12/17
Görsel Veriler	5	5/17

Tablo 6'da görülmektedir ki problemin verileri ile ilgili görüş belirten öğrencilerden problemin sayısal veriler içermesi gerektiğini belirten 12 adet görüş elde edildi. 5 adet görüş ise problemin görsel veriler içermesi gerektiğini belirtiyordu. İlgili görüşleri belirten öğrencilerden yalnızca 4 tanesi sayısal veriler ve görsel veriler belirten ifadeleri bir arada kullandı.

$Ö_{26}$: *" Soru olur, sayı olur." (Sayısal Veriler kategorisi örneği.)*

$Ö_{54}$: *"Grafikli. Mesela araba sorusundaki gibi." (Görsel Veriler kategorisi örneği.)*

Bir problemin nasıl olması gerektiği ile ilgili soruya verilen yanıtların bir kısmı problemin çözüm şekli ile ilgili yanıtlardı. Bu yanıtlar; problemin mantık-akıl yürütme yoluyla ve işlem yapma yoluyla olmak üzere iki başlık altında toplandı.



Şekil 6. Problemin çözüm yöntemi ile ilgili yanıtlar

Çalışma grubundaki öğrenci yanıtlarından 18'inin problemin nasıl olması gerektiği ile ilgili soru için "problemin çözüm yöntemi ile yanıtlar" ile ilgili bir kriter belirttiği belirlendi.

Tablo 7

Problemin çözüm yöntemi ile ilgili yanıtlar frekans tablosu

Problemin Çözüm Yöntemi	**Yanıt Frekansı**	**Yanıtların Grup İçi Göreli Frekansı**
Mantık-Akıl Yürütme Yoluyla	6	6/18
İşlem Yapma Yoluyla	12	12/18

Tablo 7 dikkate alındığında problemin çözüm yöntemi ile ilgili görüş belirten öğrencilerden problemin sayısal veriler içermesi gerektiğini belirten 18 adet görüş elde edildi. Bu görüşlerden %66,7'sinin "işlem yapma yoluyla" olduğu belirlendi. Çoğunluğun "işlem yapma yoluyla" çözülen problemler olması gerektiğini öne sürdüğü bu hususta, hem işlem yapma hem de akıl yürütme yoluyla cevabını veren öğrencinin olmadığı görüldü. Problemin çözüm şekli ile ilgili "işlem yapma yoluyla" cevabını belirten görüşlerde işlemlerin fazla olması gerektiğini de ekleyen 2 görüş var iken, işlemlerin az olması gerektiğini de ekleyen 1 görüş olduğu belirlendi.

$Ö_{18}$: *"Yani mantık yürüterek yapılan bir problem olmalı."* *(Mantık-Akıl Yürütme Yoluyla kategorisi örneği.)*

$Ö_{59}$: *"Bölme, çarpma, toplama, çıkarma."* *(İşlem Yapma kategorisi örneği.)*

$Ö_{66}$: *"Akla ilk gelen şekliyle işlemlerden ibaret olmamalı ve mantık kullanılmalı. Benim istediğim matematik problemleri daha çok mantık ağırlıklı olmalı ben öyle beklerim"* *(Mantık-Akıl Yürütme Yoluyla kategorisi örneği.)*

Çalışma grubunda belirlenen başlıklar altında incelenemeyen ve birbirinden bağımsız halde belirtilen yanıtlar "diğer" kategorisi altında toplandı. Diğer kategorisi adı altında toplanan cevaplardan bazıları şöyledir:

$Ö_{1}$: *"Sonuç soruda gizli olmalı."*

$Ö_{6}$: *"Günlük hayat olmalı."*

$Ö_{12}$: *"Parfüm sorusu gibi olmalı."* (Ön testte yer alan bir tür gerçek hayat problemi)

$Ö_{27}$: *"Sorun olması."*

$Ö_{57}$: *"Korkutmaması."*

İlgili soruya ait yanıtlar değerlendirildikten sonra "Matematiksel Bir Problemde Neleri Dikkate Alırsınız?" sorusuna verilen yanıtlar değerlendirilmiştir.

4.1.1.3. Matematiksel Bir Problemde Neleri Dikkate Alırsınız?

Matematiksel bir problemde dikkate alınan ögeler belirlenmiş ve bu ögelerin tablosu aşağıda verilmiştir:

Tablo 8

Problemde dikkate alınan ögeler frekans tablosu

Problemde Dikkate Alınan Ögeler	**Yanıtların Frekansı**	**Yanıtların Göreli Frekansı**
Anlama	8	8/57
Veriler	22	22/57
İşlemsel Ögeler	8	8/57
Her şey	2	2/57
İstenenler	9	9/57
Diğer	8	8/57

Tablo 8'de görüldüğü üzere çalışma grubunun bir problemde en çok dikkate aldıkları öge "Veriler"dir. Çalışma grubu; sayısal veriler, verilen bilgiler, sayılar, veriler gibi sözcükleri kullanarak çeşitli türlerde verileri dikkate aldıklarını belirtmişlerdir.

$Ö_{18}$: *"Problemi Çözmeye yarayacak bilgileri dikkate alırım." (Veriler kategorisi örneği.)*

Tablo 8'de çalışma grubunun "İstenenler" ögelere dikkat ettiği görülmüştür. "İstenenler" kategorisi altında incelenen verilerde; ne sorduğunu, isteneni, soruyu, sonunu gibi sözcüklerle problemdeki istenen ögeleri dikkate aldıklarını belirtmişlerdir.

$Ö_{22}$: *"Soru kökünü, sorunun bizden tam olarak ne istediğini." (İstenenler kategorisi örneği.*)

Tablo 8'de görüldüğü üzere "Anlama" , "İşlemsel Ögeler" ve "Diğer" kategorileri eş frekanslardadır.

$Ö_{42}$: *"Önce anlamaya çalışırım ve en uygun gördüğüm yoldan giderim." (Anlama kategorisi örneği.)*

$Ö_{15}$: *"Daha çok hangi işlemler yapılmış onlara bakarım."(İşlemsel Ögeler kategorisi örneği.)*

Çalışma grubunun "Diğer" başlığı altında toplanan yanıtların bazıları şöyledir:

$Ö_{3}$: *"Mantığını."*

$Ö_{57}$: *"Kafada bir şeyler kurmak."*

$Ö_{36}$: *"Öğretmeni dinlemeyi."*

Ö$_{62}$: *"Zorluğu."*

İlgili soruya ait yanıtlar değerlendirildikten sonra "Problem Çözmek Gerekli midir?" sorusuna verilen yanıtlar değerlendirilmiştir.

4.1.1.4. Problem Çözmek Gerekli midir?

Öğrenci yanıtları 3 ana başlık altında kategorize edildi.

Tablo 9

Problem çözmek gerekli midir sorusuna verilen yanıtlar frekans tablosu

Problem Çözmek Gerekli midir Sorusuna Verilen Yanıtlar	**Yanıtların Frekansı**	**Yanıtların Göreli Frekansı**
Evet/Gereklidir	47	47/50
Hayır/Gereksizdir	1	1/50
Diğer	2	2/50

Tablo 9'da görüldüğü üzere öğrencilerin tamamına yakını problem çözmenin gerekli bir aktivite olduğunu belirtmektedir. Problem çözmenin gerekli olduğunu düşünen öğrencilerden bazılarının yanıtlarının nedenlerini belirttiği örnekler aşağıda verilmiştir:

Ö$_{4}$: *"Bence problem çözmek gereklidir çünkü farklı çözüm yolları ararız ve beynimizi çalıştırırız."(Evet/Gereklidir kategorisi örneği.)*

Ö$_{13}$: *"Evet her zaman gereklidir. Sorunları gidermek için. Her şey için gerekli." (Evet/Gereklidir kategorisi örneği.)*

Ö$_{51}$: *"Problem çözmek elbette gereklidir. Örneğin bu problem bir hastalık da olabilir ve çözmezsek feci sorunlar yaşayabiliriz." (Evet/Gereklidir kategorisi örneği.)*

Ö$_{58}$: *"Bence gereklidir. Beynimizin ve zihnimizin gelişmesi gerekir." (Evet/Gereklidir kategorisi örneği.)*

İlgili soruya ait yanıtlar değerlendirildikten sonra "Problem Kurmak Gerekli midir?" sorusuna verilen yanıtlar değerlendirilmiştir.

4.1.1.5. Problem Kurmak Gerekli midir?

Öğrenci yanıtları 4 ana başlık altında kategorize edildi.

Tablo 10

Problem kurmak gerekli midir sorusuna verilen yanıtlar frekans tablosu

Problem Kurmak Gerekli midir Sorusuna Verilen Yanıtlar	**Yanıtların Frekansı**	**Yanıtların Göreli Frekansı**
Evet/Gereklidir	36	36/50
Hayır/Gereksizdir	8	8/50
Diğer	6	6/50

Tablo 10'da görüldüğü üzere öğrencilerin yaklaşık %72'siproblem çözmenin gerekli bir aktivite olduğunu belirtmektedir. Diğer kategorisinde yer alan öğrenci cevaplarından bazıları *"Problem çözmek daha gereklidir."* şeklinde iken bazıları *"Fikrim yok."* şeklindedir. Diğer kategorisinde kalan kısım *"Hayır ama evet."* şeklinde yaklaşımları olan yanıtlar vermişlerdir.

Problem kurmanın gerekli olduğunu düşünen öğrencilerden bazılarının, yanıtlarının nedenlerini belirttiği örnekler aşağıda verilmiştir:

$Ö_{16}$: *"Evet gereklidir. Problem kurarken yanlışlarımızı görüp düzeltebiliriz." (Evet/Gereklidir kategorisi örneği.)*

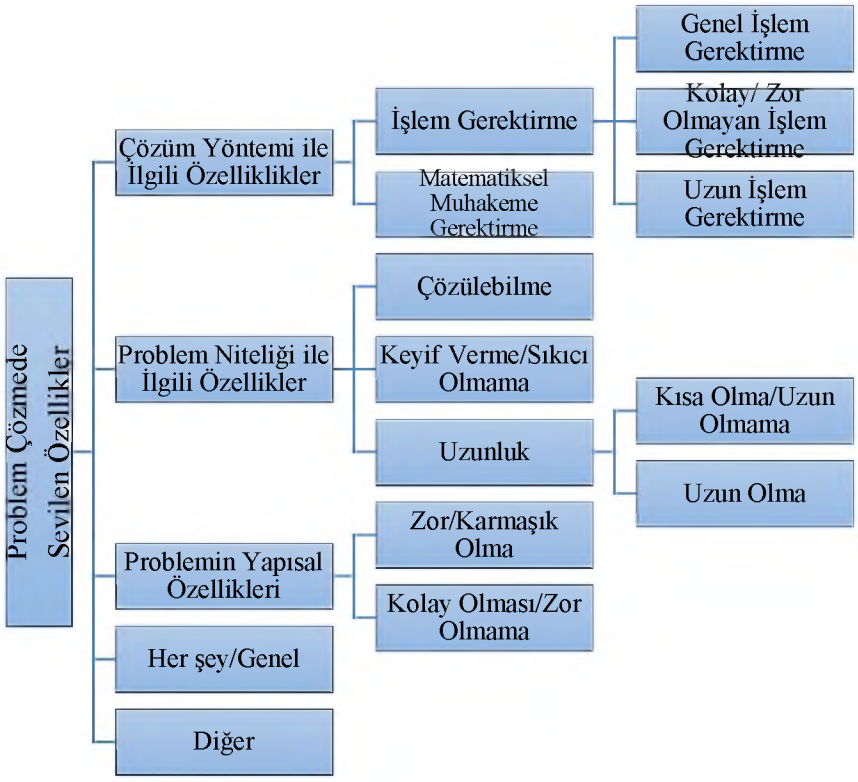
$Ö_{28}$: *"Gereklidir. Problem kurabilirsek çözebiliriz." (Evet/Gereklidir kategorisi örneği.)*

$Ö_{44}$: *"Gerekli çünkü problemi anlamak için problem kurmalıyız." (Evet/Gereklidir kategorisi örneği.)*

İlgili soruya ait yanıtlar değerlendirildikten sonra "Problem Çözmede Neleri Seviyorsunuz?" sorusuna verilen yanıtlar değerlendirilmiştir.

4.1.1.6. Problem Çözmede Neleri Seviyorsunuz?

Alınan yanıtların incelenmesi sonucu 5 ana kategori elde edildi. Elde edilen kategoriler Şekil 7'de gösterilmiştir.



Şekil 7. Problem çözmede sevilen özellikler.

Çalışma grubu belirtildiği üzere 5 ana başlıkta incelendi. Bu ana başlıklar şöyle belirlendi: Problemin Çözüm Yöntemi ile İlgili Özellikler, Problemin Niteliği ile İlgili Özellikler, Problemin Yapısal Özellikleri, Her şey/Genel, Diğer.

Problemin Çözüm Yöntemi kategorisi, Matematiksel Muhakeme Gerektirme ve İşlem Gerektirme kategorisi olmak üzere 2'ye ayrılırken; İşlem Gerektirme kategorisi, işlemler hakkında değinilen noktalara göre 3 alt kategoriye ayrılmıştır: Genel İşlem Gerektirme, Kolay/Zor Olmayan İşlem Gerektirme, Uzun İşlem Gerektirme. Problemin Yapısal Özellikleri kategorisi, problemin yapısal bazı özellikleri hakkında değinilen noktalara göre önce 2 alt kategoriye ayrılmıştır: Zor/Karmaşık Olma ve Zor Olmama. Problemin Niteliği ile İlgili Özellikler kategorisi başta 3 alt kategoriye ayrılmıştır. Bu kategoriler; Çözülebilme, Keyif Verme/ Sıkıcı Olmama ve Problemin Uzunluğu kategorileridir. Problemin Uzunluğu kategorisi ise 2 alt kategoriye ayrılmıştır: Kısa Olma/Uzun Olmama ve Uzun Olma.

Aşağıda, problem çözmede sevilen özellikler ile ilgili inceleme sonucu belirlenen yanıtların frekans tablosu verilmiştir:

Tablo 11

Problem çözmede sevilen özellikler frekans tablosu

Problem Çözmede Sevilen Özellikler	**Yanıtların Frekansı**	**Yanıtların Göreli Frekansı**
Problemin Çözüm Yöntemi ile İlgili	22	22/66
Problemin Niteliği ile İlgili	14	14/66
Problemin Yapısal Özellikleri	14	14/66
Her şey/Genel	7	7/66
Diğer	7	7/66

Tablo 11'de görüldüğü üzere, öğrencilerin sevilen özelliklere dair yanıtlarında en çok değindikleri noktalar problemin çözüm yöntemi ile ilgili noktalardır.

Tablo 12

Problem çözme yöntemi ile ilgili özelliklere ait yanıtların frekans tablosu

Problemin Çözüm Yöntemi ile İlgili Özelliklere Ait Yanıtlar	**Yanıtların Frekansı**	**Yanıtların Grup İçi Göreli Frekansı**
İşlem Gerektirme	17	17/22
Matematiksel Muhakeme Gerektirme	5	5/22

Tablo 12'de görüldüğü üzere, öğrencilerin problem çözmede en sevdikleri özellikler probleme ait "İşlem Gerektirme" olmuştur. Tüm yanıtların yaklaşık %26'sı "İşlem Gerektirme" kategorisinde yer alacak sevilen özellikler belirtmişlerdir. "İşlem Gerektirme" kategorisi detaylı incelendiğinde 3 alt kategori ortaya çıkmaktadır: Genel İşlem Gerektirme, Kolay İşlem Gerektirme ve Uzun İşlem Gerektirme.

İşlem özelliklerinin problem çözmede sevilen özellikler olarak belirtildiği yanıt sayısı 17 olarak görüldü. Bu yanıtların ilgili üç kategoriye ait frekans tablosu şöyledir:

Tablo 13

İşlem özellikleri yanıtlarına ait frekans tablosu

İşlem Gerektirme	**Yanıtların Frekansı**	**Yanıtların Göreli Frekansı**
Genel İşlem Gerektirme	12	12/17
Kolay İşlem Gerektirme	3	3/17
Uzun İşlem Gerektirme	2	2/17

Tablo 13'te görüldüğü üzere 3 kategoriden öğrencilerin en çok sevdiği husus problemin genel olarak işlemli olmasıdır. İşlem Gerektirme ile ilgili yanıtların yaklaşık %70,6'sı problemin genel olarak işlemli olmasının sevildiğini belirtmektedir. Ek bir özellik belirtilmemiştir. İlgili yanıtlardan örnekler aşağıda gösterilmektedir:

$Ö_{22}$: *"Ben işlem yapmayı seviyorum."(Genel İşlem Gerektirme kategorisi örneği.)*

$Ö_{39}$: *"Matematiksel problemlerle ilgili işlem gerektirenleri severim." (Genel İşlem Gerektirme kategorisi örneği.)*

İşlem Gerektirme ile ilgili verilen yanıtlardan 3'ü işlemlerin kolay olmasını sevdiklerini belirten yanıtlardı.

$Ö_{58}$: *"İşlemlerin kolaylığını seviyorum, zorluğunu sevmiyorum." (Kolay İşlem Gerektirme kategorisi örneği.)*

İşlem Gerektirme ile ilgili yanıtlardan 2'si işlemlerin uzun olmasını sevdiklerini belirten yanıtlardı.

Çalışma grubunda verilen yanıtlardan 6'sı "Çözülebilme" kategorisinde incelendi. Bu yanıtlara bakıldığında problem çözmede, "problemin çözülebiliyor olmasının/bu problemlerin sonuca ulaştırılabiliyor olmasının" sevilen özellik olduğu görüldü.

$Ö_{63}$: *"Açık uçlu sorulardan zevk almam. Test sorularını severim. Çünkü sonucun bir şekilde o sonuca ulaştığını bilerek yapıyorsunuz." (Çözülebilme kategorisi örneği.)*

Çalışma grubunda verilen yanıtlardan 5'i "Matematiksel Muhakeme Gerektirme" kategorisinde incelendi. Bu yanıtlara bakıldığında *"Mantıkla çözülmesi."*, *"Mantık ve düşünceli olması."* , *"Akıl kullandırması."* gibi özellikler belirtildiği görüldü.

$Ö_{63}$: *"İşlem içerenleri pek sevmem mantıkla çözülenleri severim." (Matematiksel Muhakeme Gerektirme kategorisi örneği.)*

Tablo 11'de görüldüğü üzere çalışma grubu yanıtlarından 14'ü "Problemin Yapısal Özellikleri" kategorisinde incelendi. Verilen yanıtların yaklaşık %21,2'sini oluşturan bu yanıtlar, en çok sevilen özellik içeren 2. kategoriyi oluşturmaktadır.

Problemlerin Yapısal Özellikleri kategorisi incelendiğinde ortaya iki alt kategori çıkmaktadır:

Bu yanıtların 2 alt kategorisine ait frekans tablosu şöyledir:

Tablo 14

Problemin yapısal özellikleri yanıtlarına ait frekans tablosu

Problemin Yapısal Özellikleri	**Yanıtların Frekansı**	**Yanıtların Göreli Frekansı**
Zor Olmama/Kolay Olma	10	10/14
Zor Olma	4	4/14

Tablo 14'te görüldüğü üzere problemin yapısal özelliklerine ait yanıtlar incelendiğinde yanıtların yaklaşık %71,5'i bir problemde zor olmamasını/kolay olmasını sevdiklerini belirttikleri görüldü.

$Ö_{32}$: *"Orta zorlukta çok güzel yaparım." (Zor Olmama/Kolay Olma kategorisi örneği.)*

$Ö_{37}$: *"'Bu soru çok basit' diyebiliyorsa tüm sınıf o problem bana göre gereksizdir ve sevmem. Fakat zorlu problemler genelde eğlencelidir ve bu problemleri severim."(Zor Olma)*

Çalışma grubunun yanıtları incelendiğinde, "Problemin Niteliği ile İlgili Özellikler" kategorisinde 14 yanıt görüldü. Bu yanıtlar 3 alt kategoride incelendi: Çözülebilme, Keyif Verme/Sıkıcı Olmama, Problemin Uzunluğu.

Tablo 15

Problemin niteliği ile ilgili özellikler frekans tablosu

Problemin Niteliği ile İlgili Özellikler	**Yanıtların Frekansı**	**Yanıtların Göreli Frekansı**
Çözülebilme	6	6/14
Keyif Verme/Sıkıcı Olmama	4	4/14
Problemin Uzunluğu	4	4/14

Çalışma grubunda verilen yanıtlardan 6'sı "Çözülebilme" kategorisinde incelendi. Bu yanıtlara bakıldığında problem çözmede, "problemin çözülebiliyor olmasının/bu problemlerin sonuca ulaştırılabiliyor olmasının" sevilen özellik olduğu görüldü.

$Ö_{46}$: *"Seviyorum çünkü çözmek güzel." (Çözülebilme kategorisi örneği.)*

Çalışma grubunda verilen yanıtlardan 4'ü "Keyif Verme/Sıkıcı Olmama" kategorisinde incelendi. Yanıtlara bakıldığında *"Keyif alıyorsam severim."* , *"Genel olarak keyif alıyorum."*, *"Sıkıcı olmaması."*gibi özellikler belirtildiği görüldü.

Ö$_{58}$: *"Sıkıcı gelmesini sevmem." (Keyif Verme/Sıkıcı Olmama kategorisi örneği.)*

Ö$_{64}$: *"Eğlenceli problemler seviyorum." (Keyif Verme/Sıkıcı Olmama kategorisi örneği.)*

Tablo 15'te görüldüğü üzere öğrencilerin problem çözmede sevdiği özellikleri belirttiği yanıtlardan 4'ü problemin uzunluğu ile ilgilidir. Problemin uzunluğu kategorisi 2 alt kategoride incelenmiştir.

Bu yanıtların iki alt kategorisine frekans tablosu aşağıda verilmiştir:

Tablo 16

Problemin uzunluğu yanıtlarına ait frekans tablosu

Problemin Uzunluğu	**Yanıtların Frekansı**	**Yanıtların Göreli Frekansı**
Kısa Olma/Uzun Olmama	3	3/4
Uzun Olma	1	1/4

Tablo 16'da görüldüğü üzere problemin uzunluğuna ait yanıtlar incelendiğinde yanıtların %75'inde bir problemde kısa olma/uzun olmama özelliğinin sevildiği görüldü.

Ö$_{67}$: *"Uzun problemleri sevmiyorum, kısa problemleri seviyorum." (Kısa Olma/Uzun Olmama kategorisi örneği.)*

Tablo 11'de görüldüğü üzere yanıtların 7'sinde problem çözmeye dair her şeyin sevildiği ve problem çözmenin genel olarak sevildiği belirtilmiştir.

Ö$_{6}$: *"Bence problemler yani matematik çözdükçe zevklidir. Açıkçası hepsini severim."(Her şey/Genel kategorisi örneği.)*

Çalışma grubunda belirlenen başlıklar altında incelenemeyen 7 yanıt bulunmaktadır. Bu yanıtlar "Diğer" kategorisinde toplanmıştır. Bu kategorideki yanıtlardan bazıları şöyledir:

Ö$_{8}$: *"Çok yönlülüğü"(Diğer kategorisi örneği.)*

Ö$_{32}$: *"Plan yapma" (Diğer kategorisi örneği.)*

Ö$_{28}$: *"Günlük hayatta kullanılır" (Diğer kategorisi örneği.)*

Ö$_{44}$: *"Uğraşmak" (Diğer kategorisi örneği.)*

İlgili soruya ait yanıtlar değerlendirildikten sonra "Problem Kurmada Neleri Seviyorsunuz?" sorusuna verilen yanıtlar değerlendirilmiştir.

4.1.1.7. Problem Kurmada Neleri Seviyorsunuz?

Öğrencilere ilgili başlıktaki "Problem kurmada neleri seviyorsunuz?" sorusu yöneltildi. Alınan yanıtların çeşidi çok fazla olduğundan ve genelde birbirlerinden bağımsız olduğundan kategorize edilmedi.

4.1.1.8. Problem Çözerken Farklı Yöntemler Kullanmayı Deniyor musunuz?

Çalışma grubuna formda "Problem çözerken farklı yöntemler kullanmayı deniyor musunuz?" sorusu yöneltildi. Öğrencilerin verdikleri yanıtlar doğrultusunda "Evet", "Hayır" ve "Bazen" olmak üzere 3 kategori belirlendi. Verilen yanıtların frekans tablosu belirtilmiştir:

Tablo 17

Problem çözmede farklı yöntem denemeye ait yanıtların frekans tablosu

Problem Çözmede Farklı Yöntem Deneme	**Yanıtların Frekansı**	**Yanıtların Göreli Frekansı**
Evet	31	31/50
Hayır	12	12/50
Bazen	7	7/50

Formda yer alan bu soruya tüm çalışma grubu öğrencileri tek bir yanıt vermiştir. Tablo 17'ye bakıldığında öğrencilerin %62'sinin problem çözerken farklı yöntemler kullanmayı denedikleri anlaşılmaktadır. Aşağıda öğrencilerin hangi durumlarda farklı yöntemler kullandıklarına dair bazı açıklama örnekleri verilmiştir:

$Ö_5$: *"Evet bazı sorularda sevdiğim bir soruyu çözdüğümde o sorunun başka çözüm yolu varsa onu ararım."(Evet kategorisi örneği.)*

$Ö_{11}$: *"Deniyorum kısa yoldan uzun yoldan az çok problem öyle değişiyor."(Evet kategorisi örneği.)*

$Ö_{12}$: *"Evet sürekli çözüm yolları aramak güzel." (Evet kategorisi örneği.)*

Tablo 17 incelendiğinde görülmektedir ki öğrencilerin %24'ü problem çözerken farklı yöntemler denememektedirler. Bu öğrencilerin yanıtları ve açıklamalarına dair örnekler şöyle verilmiştir:

$Ö_{18}$: *"Hayır eğer sonucu bulduysam farklı yöntemler denemiyorum." (Hayır kategorisi örneği.)*

$Ö_{27}$: *"Hayır denemiyorum." (Hayır kategorisi örneği.)*

İlgili soruya ait yanıtlar değerlendirildikten sonra "Problem Kurarken Farklı Yöntemler Kullanmayı Deniyor musunuz?" sorusuna verilen yanıtlar değerlendirilmiştir.

4.1.1.9. Problem Kurarken Farklı Yöntemler Kullanmayı Deniyor musunuz?

Çalışma grubuna formda "Problem kurarken farklı yöntemler kullanmayı deniyor musunuz?" sorusu yöneltildi. Öğrencilerin verdikleri yanıtlar doğrultusunda "Evet", "Hayır" ve "Bazen" olmak üzere 3 kategori belirlendi.

Verilen yanıtların frekans tablosu belirtilmiştir:

Tablo 18

Problem kurmada farklı yöntem denemeye ait yanıtların frekans tablosu

Problem Kurmada Farklı Yöntem Deneme	**Yanıtların Frekansı**	**Yanıtların Göreli Frekansı**
Evet	27	27/50
Hayır	18	15/50
Bazen	5	5/50

Tablo 18 incelendiğinde görülmektedir öğrencilerin %54'ü problem kurarken farklı yöntemler denemektedir. Aşağıda öğrencilerin hangi durumlarda farklı yöntemler kullandıklarına dair bazı açıklama örnekleri verilmiştir:

Ö$_{29}$: *"Evet daha farklı problemler kurmayı değişiklik yapmayı seviyorum." (Evet kategorisi örneği.)*

Ö$_{30}$: *"Evet hepsinin aynı olması okuyucuyu sıkar değişik olursa farklı fikirler çıkabilir." (Evet kategorisi örneği.)*

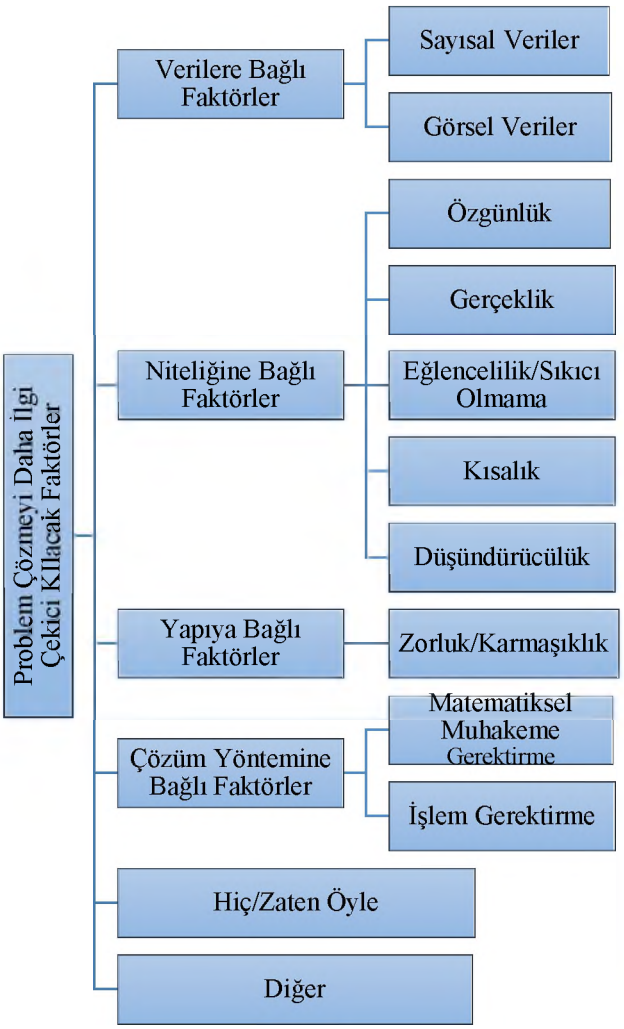
Tablo 18 incelendiğinde görülmektedir ki öğrencilerin %30'u ise problem kurarken farklı yöntemler denememektedirler. Aşağıda öğrencilerin bu duruma dair bazı örnek yanıtları verilmiştir:

Ö$_{42}$: *"Hayır hep aynısını deniyorum çünkü işe yarıyor." (Hayır kategorisi örneği.)*

Ö$_{44}$: *"Bulamadığım için hayır." (Hayır kategorisi örneği.)*

4.1.1.10 Problem Çözme Deneyimlerinin Daha İlgi Çekici Olması İçin Neler İsterdiniz?

Çalışma grubuna formda "Problem çözme deneyimlerinin daha ilgi çekici olması için neler isterdiniz?" sorusu yöneltildi. Alınan yanıtlar incelendiğinde 6 ana kategori altında toplanabilecekleri görüldü.



Şekil 8. Problem çözmeyi daha ilgi çekici kılacak faktörler.

Ana kategorilere bağlı alt kategoriler Şekil 11'de gösterilmiştir.

Ana kategorilere ait frekans tablosu ise aşağıda verilmiştir:

Tablo 19

Problem çözmeyi daha ilgi çekici kılacak faktörler frekans tablosu

Problem Çözmeyi Daha İlgi Çekici Kılacak Faktörler	**Yanıtların Frekansı**	**Yanıtların Göreli Frekansı**
Niteliğe Bağlı Faktörler	26	26/59
Verilere Bağlı Faktörler	14	14/59
Çözüm Yöntemine Bağlı Faktörler	4	4/59
Yapıya Bağlı Faktörler	5	5/59
Hiç/Zaten Öyle	3	3/59
Diğer	7	7/59

Tablo 19 incelendiğinde çalışma grubu tarafından verilen yanıtların %44'ünden fazlasının "Niteliğe Bağlı Faktörler" kategorisinde bulunduğu görülmüştür.

Tablo 20

Problem çözmeye dair ilgi çekicilikte niteliğe bağlı faktörler frekans tablosu

Problem Çözmeye Dair İlgi Çekicilikte Niteliğe Bağlı Faktörler	**Yanıtların Frekansı**	**Yanıtların Göreli Frekansı**
Özgünlük	9	9/26
Eğlencelilik/Sıkıcı Olmama	8	8/26
Kısalık	5	5/26
Düşündürücülük	3	3/26
Gerçeklik	2	2/26

Tablo 20'de görüldüğü üzere niteliğe Bağlı faktörler kategorisi altında incelenen alt kategoriler içerisinde en çok yanıt "Özgünlük" kategorisinde yer almaktadır. İlgili kategoride verilen yanıtların %34,6'sı "Özgünlük" kategorisine dahil edilmiştir. Öğrenciler özgünlük kavramını farklı şekillerde ifade etmişlerdir.

$Ö_{12}$: *"Diğer problem çözmelerden farklı olması." (Özgünlük kategorisi örneği.)*

$Ö_{32}$: *"Bilinmeyen taktiklerle yapılması." (Özgünlük kategorisi örneği.)*

$Ö_{50}$: *"Bizim hoşumuza giden biraz daha farklı sorulması olabilir." (Özgünlük kategorisi örneği.*

Tablo 20'de görüldüğü üzere "Niteliğe Bağlı Faktörler" kategorisi altında incelenen alt kategoriler içerisinde en çok yanıt barındıran ikinci kategori "Eğlencelilik/Sıkıcı Olmama" olmuştur. Bu alt kategoride yer alan yanıtlar, ilgili üst kategoride yer alan yanıtların yaklaşık %30,77'sini oluşturmaktadır.

Öğrenciler "Eğlencelilik/Sıkıcı Olmama" kavramını farklı şekillerde ifade etmişlerdir:

$Ö_{13}$: *"Anlaşılır ve eğlenceli olmasını isterim." (Eğlencelilik/Sıkıcı Olmama kategorisi örneği.)*

$Ö_{22}$: *"Sorunun uzun ve sıkıcı olmaması yeter." (Eğlencelilik/Sıkıcı Olmama kategorisi örneği.)*

$Ö_{64}$: *"Eğlenceli problemler sıkıcı olmayan." (Eğlencelilik/Sıkıcı Olmama kategorisi örneği.)*

Tablo 20'de görüldüğü üzere en çok yanıt barındıran ikinci ana kategori "Verilere Bağlı Faktörler" kategorisidir. "Verilere Bağlı Faktörler" kategorisi 2 alt kategoride incelenmiştir: Görsel Veriler, Sayısal Veriler.

Tablo 21

Problem çözmeye dair ilgi çekicilikte verilere bağlı faktörler frekans tablosu

Problem Çözmeye Dair İlgi Çekicilikte Verilere Bağlı Faktörler	**Yanıtların Frekansı**	**Yanıtların Göreli Frekansı**
Görsel Verilere	11	11/14
Sayısal Veriler	3	3/14

Tablo 21'de görüldüğü üzere bir problemin ilgi çekici hale gelmesi için verileri ile ilgili yanıt belirleyen öğrencilerin yaklaşık %78,6'sı, bir problemin görsel veriler içermesinin o problemi daha ilgi çekici hale getireceğini belirtiyor.

$Ö_7$: *"Gerçek şekiller olmasını yani mesela kare, küp vb." (Görsel Veriler kategorisi örneği.)*

$Ö_9$: *"Resimli olması." (Görsel Veriler kategorisi örneği.)*

$Ö_{15}$: *"Üç boyutlu problemler isterim."* (*Görsel Veriler kategorisi örneği.)*

$Ö_{16}$: *"Görselin kullanımı daha çekici olabilir." (Görsel Veriler kategorisi örneği.)*

Tablo 19'da görüldüğü üzere "Çözüm Yöntemine Bağlı Faktörler" kategorisine 6 adet yanıt bulunmaktadır. Bu 6 yanıt "Matematiksel Muhakeme Gerektirme" ve "İşlem Gerektirme" olmak üzere 2 alt kategoriye ayrıldı.

Tablo 22

Problem çözmeye dair ilgi çekicilikte çözüm yöntemine bağlı faktörler frekans tablosu

Problem Çözmeye Dair İlgi Çekicilikte Çözüm Yöntemine Bağlı Faktörler	**Yanıtların Frekansı**	**Yanıtların Göreli Frekansı**
Matematiksel Muhakeme Gerektirme	1	1/4
İşlem Gerektirme	3	3/4

Tablo 22 incelendiğinde görülmektedir ki ilgili kategoride yanıt veren öğrenciler iki alt kategoriden çoğunlukla "İşlem Gerektirme" kategorisine dahildirler.

$Ö_{24}$: *"İşlemli ve mantığa Bağlı olmasını isterdim." (İşlem Gerektirme kategorisi örneği.)*

$Ö_{38}$: *"Bol işlemli olmasını isterdim." (İşlem Gerektirme kategorisi örneği.)*

Tablo 19'da görüldüğü üzere "Yapıya Bağlı Faktörler" kategorisinde 5 yanıt bulunmaktadır. Bu yanıtların tümü problem çözmede problemin "zor/karmaşık" olmasını problem çözmeyi daha ilgi çekici hale getirdiğini belirtmektedir. Bu kategoride "kolay olması" yanıtı veren öğrenci görülmedi.

$Ö_{33}$: *"Zor olmasını isterdim."*

$Ö_{39}$: *"Sayısal olmalı ve en zor olmalıdır."*

Tablo 19'da görüldüğü üzere 3 yanıt, "Hiç/Zaten Öyle" kategorisinde incelenirken, 10 yanıt "Diğer" kategorisinde incelendi.

"Diğer" kategorisinde bulunan öğrenci yanıtlarından bazıları şöyledir:

$Ö_{5}$: *"Birden fazla çözüm yolu olması."*

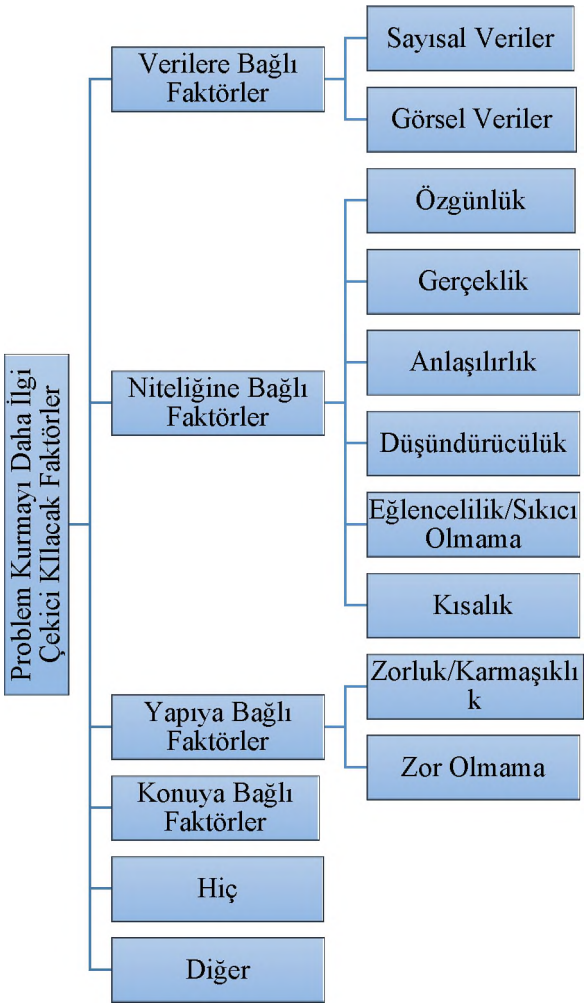
$Ö_{36}$: *"Sorunun değişmesi."*

$Ö_{63}$: *"Öğretilenin sorulması."*

İlgili soruya ait yanıtlar değerlendirildikten sonra "Problem Kurma Deneyimlerinin Daha İlgi Çekici Olması İçin Neler İsterdiniz?" sorusuna verilen yanıtlar değerlendirilmiştir.

4.1.1.11. Problem Kurma Deneyimlerinin Daha İlgi Çekici Olması İçin Neler İsterdiniz?

Çalışma grubuna formda "Problem Kurma Deneyimlerinin Daha İlgi Çekici Olması İçin Neler İsterdiniz?" sorusu yöneltildi. Alınan yanıtlar 6 ana kategoride toplandı.



Şekil 9. Problem kurmayı daha ilgi çekici kılacak faktörler

Ana kategorilere bağlı alt kategoriler de Şekil 14'te gösterilmiştir. Bu kategorilere ait frekans tablosu aşağıda verilmiştir:

Tablo 23

Problem kurmayı daha ilgi çekici kılacak faktörler frekans tablosu

Problem Kurmayı Daha İlgi Çekici Kılacak Faktörler	**Yanıtların Frekansı**	**Yanıtların Göreli Frekansı**
Niteliğe Bağlı Faktörler	16	16/49
Verilere Bağlı Faktörler	15	15/49
Konuya Bağlı Faktörler	4	4/49
Yapıya Bağlı Faktörler	4	4/49
Hiç	6	6/49
Diğer	4	4/49

Tablo 23'te görüldüğü üzere öğrencilerin "Problem Kurmayı Daha İlgi Çekici Kılacak Faktörler" içerisinde en yüksek yanıt oranına sahip olan kategori yaklaşık tüm yanıtların %32,65'ini içeren "Niteliğe Bağlı Faktörler" olmuştur. Niteliğe Bağlı Faktörler, 6 ayrı alt kategoride incelenmiştir.

Tablo 24

Problem kurmaya dair ilgi çekicilikte niteliğe bağlı faktörler frekans tablosu

Problem Kurmaya Dair İlgi Çekicilikte Niteliğe Bağlı Faktörler	**Yanıtların Frekansı**	**Yanıtların Göreli Frekansı**
Özgünlük	4	4/16
Eğlencelilik/Sıkıcı Olmama	4	4/16
Anlaşılırlık	2	2/16
Düşündürücülük	2	2/16
Eğlencelilik/Sıkıcı Olmama	2	2/16
Kısalık	2	2/16

Tablo 24'te görüldüğü üzere, ilgili kategoride en yüksek yanıt içeren alt kategoriler, ilgili kategorideki yanıtların %25'ine sahip olan "Özgünlük" ve yine %25'ine sahip olan Eğlencelilik/Sıkıcı Olmama kategorileridir. Diğer alt kategorilerin her biri ilgili kategorideki yanıtların %12,5'ini oluşturmaktadır.

$Ö_{28}$: *" Daha kısa olmasını." (Kısalık kategorisi örneği.)*

$Ö_{56}$: *"Problem konusunun değişik olması." (Özgünlük kategorisi örneği.)*

$Ö_{58}$: *"Daha eğlenceli olmasını isterdim." (Eğlencelilik/Sıkıcı Olmama kategorisi örneği.)*

$Ö_{66}$: *"Karşıdakinin anlamasına ve onun beni anlamasına dikkat ederim." (Anlaşılırlık kategorisi örneği.)*

Tablo 24'te görüldüğü üzere öğrencilerin "Problem Kurmayı Daha İlgi Çekici Kılacak Faktörler" içerisinde en yüksek yanıt oranına sahip olan ikinci kategori "Verilere Bağlı Faktörler" olmuştur. Verilere Bağlı Faktörler kategorisi, ilgili soruya verilen tüm yanıtların %30,61'ini oluşturmaktadır. Verilere Bağlı Faktörler kategorisi 2 alt kategoride incelenmiştir

Tablo 25

Problem kurmaya dair ilgi çekicilikte verilere Bağlı faktörler frekans tablosu

Problem Kurmaya Dair İlgi Çekicilikte Verilere Bağlı Faktörler	**Yanıtların Frekansı**	**Yanıtların Göreli Frekansı**
Görsel Veriler	14	14/15
Sayısal Veriler	1	1/15

Tablo 25 incelendiğinde yanıtların yaklaşık %93,34'ü problem kurmada görsellerin kullanımının, problem kurma faaliyetini daha ilgi çekici hale getireceğini düşünmektedir. Bu kategoride yanıt belirten öğrencilerin tamamına yakınının, sayısal verilerden çok görsel verileri kriter olarak belirlediği görülmektedir.

$Ö_{32}$: *"Güzel kurarsak bir de resimli anlatımlı mükemmel." (Görsel Veriler kategorisi örneği.)*

$Ö_{38}$: *"Sayı verilmesini isterim." (Sayısal Veriler kategorisi örneği.)*

$Ö_{44}$: *"Görselin yeterince kullanılmasını isterdim." (Görsel Veriler kategorisi örneği.)*

Tablo 23'te görüldüğü üzere yanıtlardan bir kısmı "Konuya Bağlı Faktörler" kategorisi içinde yerini almıştır. Bu kategoride verilen yanıtlar, ilgili soruya verilen tüm yanıtların yaklaşık %8,16'sını oluşturmaktadır. Öğrencilerin "Konuya Bağlı Faktörler" kategorisinde yer alan yanıtlarından bazı örnekler şöyledir:

$Ö_{13}$: *"Anlaşılır ve zevkli konular olabilir." (Konuya Bağlı Faktörler kategorisi örneği.)*

$Ö_{52}$: *"O zaman öğrenciler daha çok araba markaları ile ilgili daha çok ilgileniyor o yüzden böyle olmasını isterim." (Konuya Bağlı Faktörler kategorisi örneği.)*

$Ö_{56}$: *"Problem konusunun değişik olması." (Konuya Bağlı Faktörler kategorisi örneği.)*

Tablo 23'te görüldüğü üzere yanıtlardan bir kısmı "Yapıya Bağlı Faktörler" kategorisi içinde yerini almıştır. Bu kategoride verilen yanıtlar, ilgili soruya verilen tüm yanıtların yaklaşık %8,16'sını oluşturmaktadır. "Yapıya Bağlı Faktörler" kategorisi, 2 alt kategoride incelenmiştir.

Tablo 26

Problem kurmaya dair ilgi çekicilikte yapıya bağlı faktörler frekans tablosu

Problem Kurmaya Dair İlgi Çekicilikte Yapıya Bağlı Faktörler	**Yanıtların Frekansı**	**Yanıtların Göreli Frekansı**
Zor/Karmaşık	3	3/4
Zor Olmayan	1	1/4

Tablo 26 incelendiğinde Problem Kurmaya Dair İlgi Çekicilikte Yapıya Bağlı Faktörler kategorisindeki yanıtların %75'ini, "Zor/Karmaşık" yapıda olması yanıtının oluşturduğu görülmektedir. Yanıtlardan yalnızca 1 tanesi, problem kurmanın daha ilgi çekici olması için zor olmaması gerektiği görüşüne sahiptir.

$Ö_{33}$: *"Zor ve düşünülebilecek sorular isterim." (Zor/Karmaşık kategorisi örneği.)*

$Ö_{45}$: *"Çözümü karışık olan." (Zor Olmayan kategorisi örneği.)*

Tablo 23 incelendiğinde görülmektedir ki, öğrencilerin %12,24 bu soruya "Hiç" yanıtını vermiştir. Bu yanıt, problem kurmanın daha ilgi çekici olması için bir eke gereksinim olmadığını ifade etmektedir.

$Ö_{62}$: *"Hiçbir şey." (Hiç kategorisi örneği.)*

Tablo 23 incelendiğinde görülmektedir ki, öğrencilerin %8,16'sı bu soruya "Diğer" kategorisine dahil olan yanıtlar vermiştir. İlgili kategoriden bazı örnekler şöyledir:

$Ö_{12}$: *"Popülerlik." (Diğer kategorisi örneği.)*

$Ö_{33}$: *"Güzel kurmak." (Diğer kategorisi örneği.)*

$Ö_{50}$: *"Daha çok olması." (Diğer kategorisi örneği.)*

Adım 2: Bu adımda öğrencilere iki ayrı grup problem bir arada verildi. İlk gruptaki problemler daha önce PISA'nın sorduğu gerçek hayat problemlerinden seviyelerine uygun olan 6 tanesiydi. İkinci grup problemler ise rutin olarak çözmeye alışmış oldukları sözel problemlerdi. Öğrencilerle bu iki gruptaki problemler hakkında kısaca konuşuldu. Öğrencilerden ilgili problemleri incelemeleri ve hangi problemleri ne kadar beğendiklerini belirtmeleri istendi. İki grup problem için de ayrı ayrı en beğendiklerini ve en beğenmediklerini çeşitli sembollerle ya da sözel olarak belirlediler.

Her problem için belirtilen yanıtlar analiz edildi.

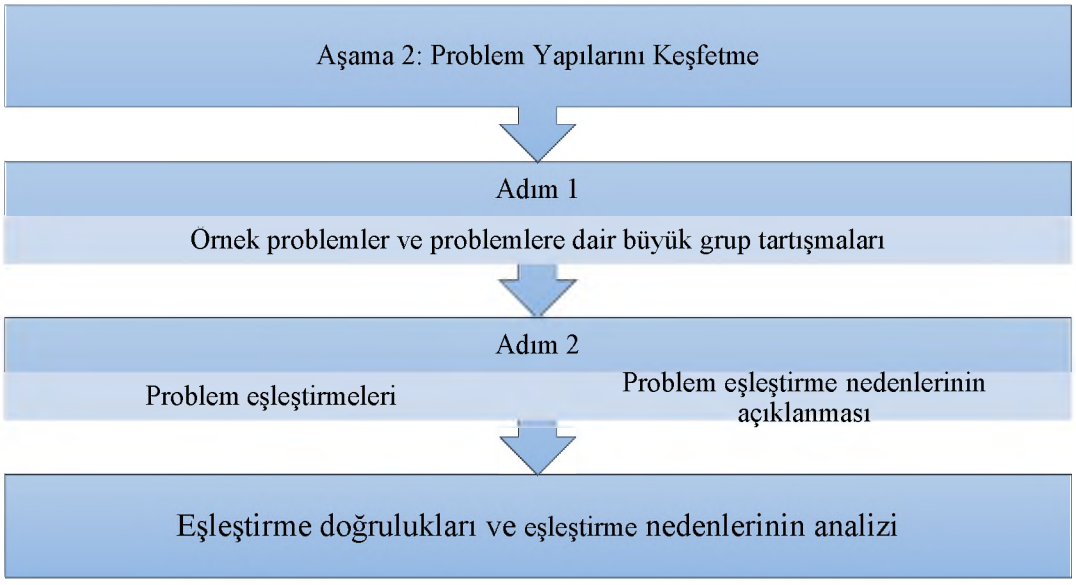
Öğrencilerin gerçek hayat problemleri arasında en beğendikleri problem, bir tablo üzerinden yanıtlanan 6. problem olmuştur. En beğendikleri ikinci gerçek hayat problemi ise bir grafik üzerinden yanıtlanan 2. problem olmuştur. Öğrenciler bir oran-karışım problemi

olan 3. problemi de beğenmişlerdir. Öğrencilerin "gerçek hayat problemi" türündeki problemler arasında en beğenmedikleri ve çözmek istemedikleri problemler bir tür alan ve tahmin sorusu olan 1. problem ile bir tür alan ve uzunluk sorusu olan 5. problem oldu.

Öğrenciler, onlar için rutin olan sözel problemler arasında en çok 1. problemi, 5. problemi ve 6. problemi beğendiler. Öğrencilerin, onlar için rutin olan sözel problemler arasında en beğenmedikleri problemler ise 3. ve 4. problemler oldu. Bu problemlerin yapısı, sorulan diğer rutin problemlerden daha karmaşıktı

Birinci aşama genel olarak değerlendirildiğinde görülmektedir ki öğrencilerin matematiksel iletişim becerileri işe koşulabilmiştir. Öğrenciler beğenilerini ve yanıtlarını gerektiğinde matematiksel ifadelerle gösterebilmişlerdir, bu yanıtları yazılı ve sözlü olarak ifade edebilmişlerdir.

4.1.2. İkinci Aşama: Problem Yapılarını Keşfetme



Şekil 10. Problem yapılarını keşfetme akış şeması.

Bu aşamada çalışma grubuna birinci aşamada karşılaştıkları problemler içinden seçilen çeşitli rutin-sözel problemler ve gerçek hayat problemleri gösterildi. Bu problemlerin yapılarının keşfedilmesi ile ilgili mevcut yaşantılarından hareketle büyük grup tartışmaları yapılması sağlandı. Büyük grup tartışması esnasında çalışma grubuna her problem üzerinden problem yapılarına dair ipuçları verildi. Büyük grup tartışmalarında amaç çalışma grubunun; problemlerin bağlamlarını bulmayı ve yapılarını bağlamlarından ayırt etmeyi keşfetmesi, problemlerin çözüm yollarının yapısına etkisi üzerine düşünmesi ve fikir ortaya koyması, problemlerin aynı hikayeye ve bağlama sahip olsalar bile farklı yapıda olabileceklerini

keşfetmesi, uygulamada onlara verilecek problemleri nasıl yapılarına göre nasıl eşleştirecekleri hakkında bir şema oluşturabilmeleriydi.

Bir sonraki adımda ise problemler ile ilgili eşleştirmeler yapıldı ve eşleştirme nedenleri açıklandı.

Problem yapılarını keşfetme aşaması iki adımda gerçekleştirildi.

Adım 1: Çalışma grubuna, ilk aşamada karşılaşmış oldukları rutin-sözel problemlerden ve gerçek hayat problemler arasından seçilen bir grup problem gösterildi. Bu problemlerin rutin-sözel olanları çalışma grubunun seviyesine uygun ve aşina oldukları problemler arasından seçilmişti. Bu problemlerin gerçek hayat problemi kategorisinde olanları ise matematik okuryazarlığının gerektirdiği bileşenleri içeren farklı bağlamda ve farklı sorulara sahip dört problemdi.

Büyük grup tartışması yoluyla her problem için ilgili problemin günlük hayat bağlantıları, problemlerin bağlamları, birbirlerinden nasıl ayırt edilebilecekleri, problemlere dair verilenler, problemde istenenler, problemin farklı çözüm yolları üzerine konuşuldu. Bu esnada çalışma grubuna; bağlam, konu, soru tipi, çözüm yolu gibi anahtar kavramların önemi sezdirildi. Problemlerdeki matematiksel fikirlere dikkat etmeleri istendi.

Büyük grup tartışmaları esnasında çalışma grubuna problem yapısından ne anladıkları soruldu. Öğrencilerin çoğunluğu problem yapısı dendiğinde birçok kavramı birlikte ele aldı. Bunlar problemdeki sayılar, problemdeki kişiler, problemin geçtiği yer, problemin karmaşıklığı, problemin işlem yoğunluğu, problemdeki işlem türleri, problemi çözme yolları ve problemde bizden ne istediği gibi kavramlardı. Bazı öğrencilerin rutin-sözel problem ve henüz karşılaşmakta oldukları gerçek hayat problemleri arasında bir yapı ayrımına da gittiği görüldü.

Adım 2: Çalışma grubu ile gerçekleştirilen büyük grup tartışmasından sonra bireysel gerçekleştirilen ikinci adıma geçildi. Çalışma grubundaki her öğrenciye altı gerçek hayat problemi içeren bir form verildi. Çalışma formundaki altı problem, çalışma grubu için rutinleşmiş olan problemlerden farklıydı. Altı problem, birbiriyle eş yapıda ama farklı konuda problemleri ve birbiriyle aynı konuda ama farklı yapıda çeşitli problemleri içeriyordu. Çalışma grubundan bu problemleri öncelikle çözmeleri, ardından ikişer ikişer eşleştirerek aynı yapıda olanları belirlemeleri istendi. Aynı yapıda olan üç çift problem belirleyen çalışma grubundan bu problemleri neye göre birbiriyle eşlediklerinin de belirtilmesi istendi.

İkinci aşamanın sonunda çalışma grubundan elde edilen veriler incelendi.

Tablo 27

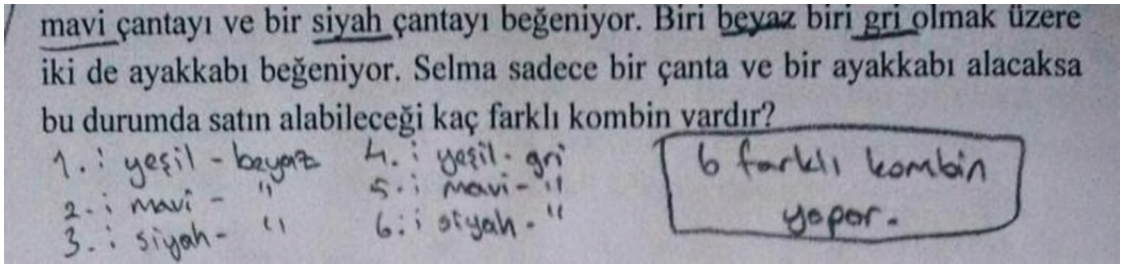
İkinci aşama doğru eşleme türü frekans tablosu

Doğru Eşleme Türü	Frekans(Doğru Cevaplayanların Sayısı)	Göreli Frekans
1 ve 3	44	44/50
2 ve 5	41	41/50
4 ve 6	37	37/50

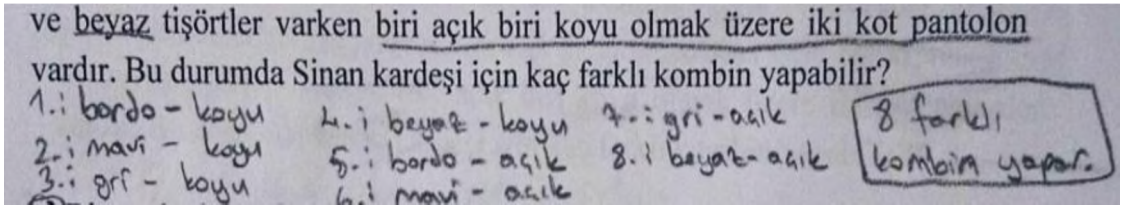
Her üç eşlemeyi de doğru gerçekleştirenlerin frekansı ise 34 olarak bulunurken, her üç eşlemeyi de yanlış gerçekleştiren öğrenci görülmedi.

Elde edilen veriler ışığında görüldü ki çalışma grubunun en çok hata yaptığı eşleştirme, hem akıl yürütme hem de işlem bilgilerini bir arada kullanmalarını gerektiren 4. ve 6. problemlerin bulunduğu eşleştirme oldu. 2. ve 5. problemler mantık-akıl yürütme problemleriydi. Çalışma grubunun sadece mantık-akıl yürütme gerektiren problemlerin yapılarını anlamakta, akıl yürütme-işlem gerektiren problemlere nazaran daha başarılı olduğu görüldü.

Çalışma grubunun çözümleri incelendiğinde 1. ve 3. problemleri eşleştirenlerin bu problemleri çözerken ortak bir çözüm yolu tercih ettiği görüldü.

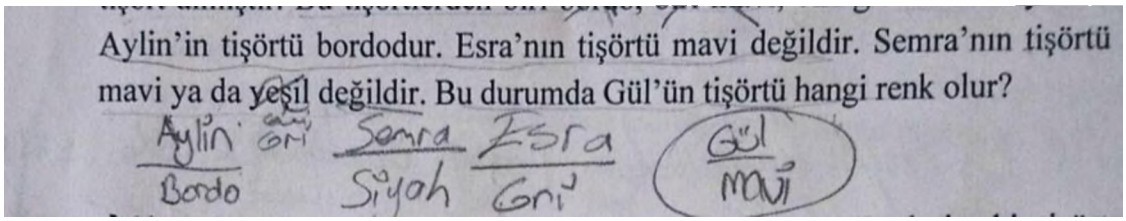


Şekil 11. $Ö_1$ kodlu öğrenci 1 numaralı problem çözümü.

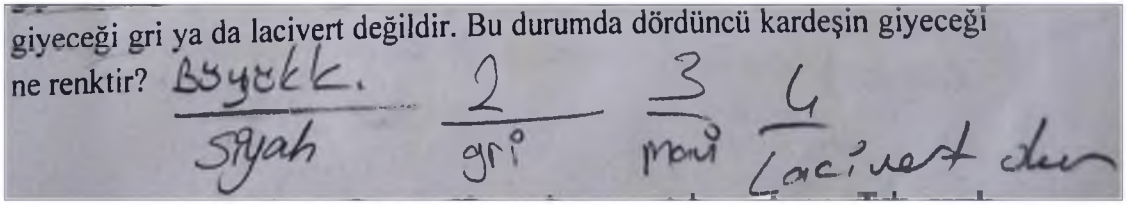


Şekil 12. $Ö_{18}$ kodlu öğrenci 3 numaralı problem çözümü.

Çalışma grubunun çözümleri incelendiğinde 2. ve 5. problemleri eşleştirenlerin bu problemleri de çözerken ortak bir çözüm yolu tercih ettiği görüldü.



Şekil 13. $Ö_5$ kodlu öğrencinin 2 numaralı problem çözümü.

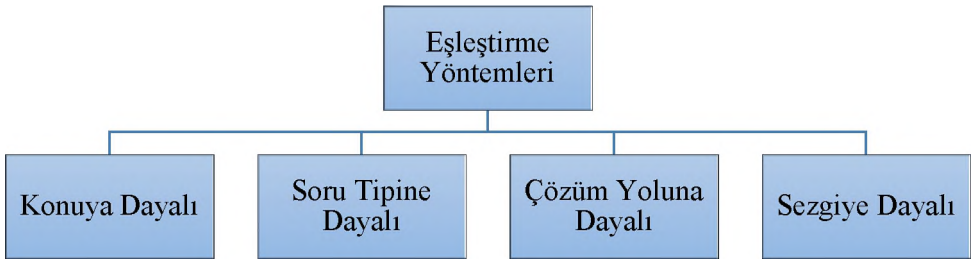


Şekil 14. $Ö_5$ kodlu öğrencinin 5 numaralı problem çözümü

Şekil 11, Şekil 12, Şekil 13 ve Şekil 14 incelendiğinde görülmektedir ki öğrenciler verilen problemlerin çözümü esnasında farklı türde matematik okuryazarlığı yeterliklerini işe koşmuşlardır. İlgili örneklerde görülmektedir ki; matematiksel ifade etme becerisini içeren matematiksel iletişim becerisi işe koşulmuştur. Öğrenciler bu esnada problemlere çözüm getirmek için matematiksel düşünme-muhakeme yeterliklerini işe koşmuştur. Problemlerin çözümü esnasında işe matematiksel dil ve işlemleri kullanma yeterlikleri işe koşulmuştur. Problemleri doğru çözebilenler matematiksel düşünme-muhakeme, matematiksel dil ve işlemleri kullanma ve problem çözme yeterliklerini başarılı bir şekilde işe koşabilirken, doğru çözemeyenler bu yeterliklerde eksiklik göstermişlerdir.

Çalışma grubunun çözümleri incelendiğinde 4 ve 6 numaralı problemlerin çözümünde ortak bir yol tercih etmedikleri, çözümlerin çeşitlilik gösterdiği görüldü.

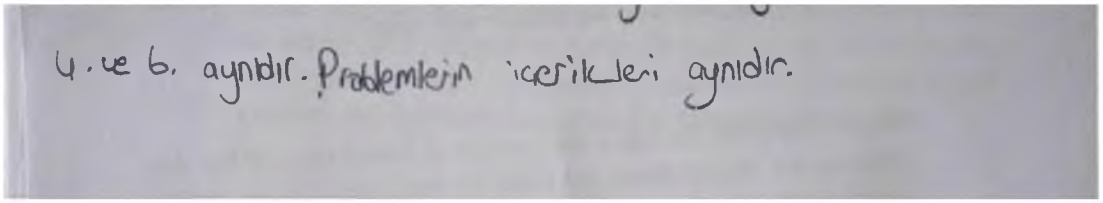
Çalışma grubunun yaptığı eşleştirmelerin nedenleri de incelendi. Çalışma grubundan hangi problemleri neden eşleştirdiklerini açıklamaları istendi. Burada "Çalışma grubu eşleştirmeleri hangi yöntemi kullanarak yapmıştır?" sorusuna yanıt arandı. Çalışma grubunun cevapları belirlenen başlıklarda kategorize edildi.



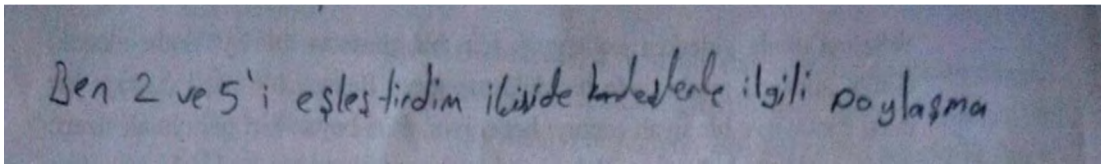
Şekil 15. İkinci aşama eşleştirme yöntemleri şeması.

Veriler uygun başlıklara dahil edilirken belirtilen durumlar dikkate alındı:

Konuya Bağlı: Problemin bağlamı dikkate alınarak açıklanan tüm öğrenci nedenlerinin toplandığı başlıktır. Problemdeki verilere dayanarak yazılan sebeplerin tümü de konu başlığı altında toplanmıştır. Problem içeriğini dikkate alarak açıklanan nedenler de bu gruba dahildir.

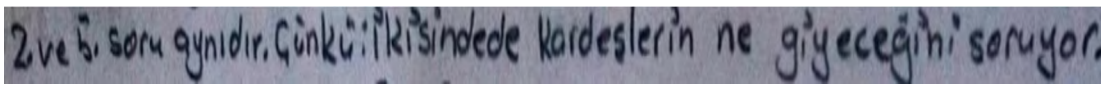


Şekil 16. $Ö_{38}$ kodlu öğrencinin 4 numaralı ve 6 numaralı problemleri birbiriyle konuya bağlı eşleştirmesi.

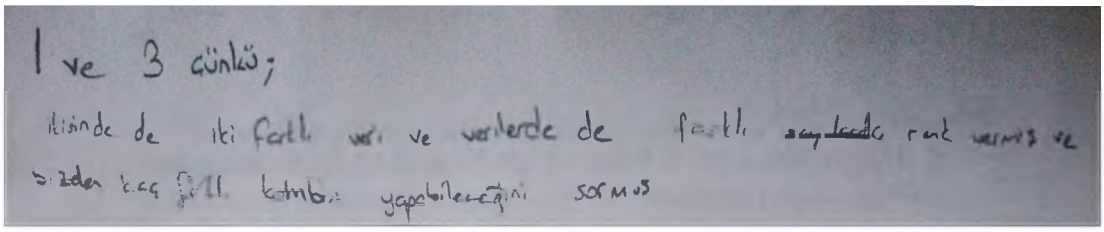


Şekil 17. $Ö_{20}$ kodlu öğrencinin 2 numaralı ve 5 numaralı problemleri birbiriyle konuya bağlı eşleştirmesi.

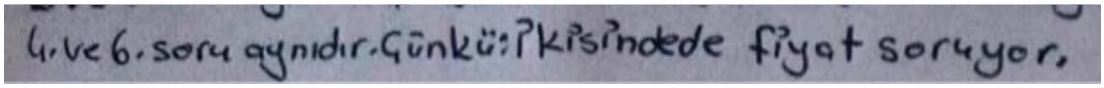
Soru Tipine Bağlı: Verilen problemde istenen kısmına dikkat edilerek, verilen problemlerde neyin sorulduğuna dikkat edilerek açıklanan nedenlerdir.



Şekil 18. $Ö_{12}$ kodlu öğrencinin 2 numaralı ve 5 numaralı problemleri birbiriyle soru tipine bağlı eşleştirmesi.

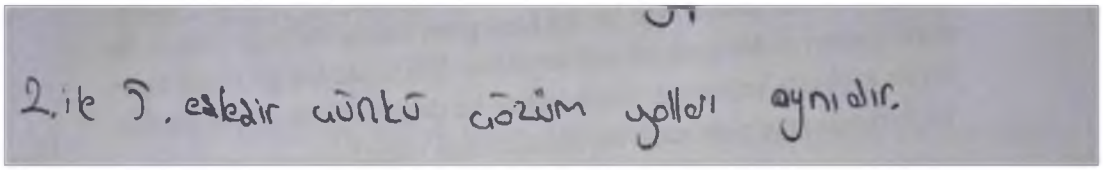


Şekil 19. $Ö_8$ kodlu öğrencinin 1 numaralı ve 3 numaralı problemleri birbiriyle konuya ve soru tipine bağlı eşleştirmesi.

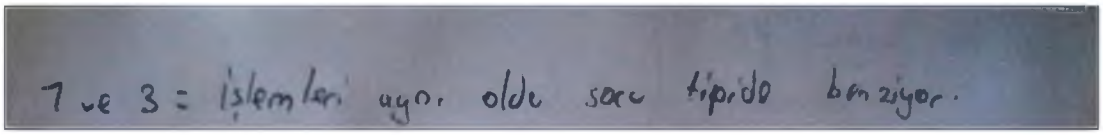


Şekil 20. $Ö_1$ kodlu öğrencinin 4 numaralı ve 6 numaralı problemleri birbiriyle soru tipine bağlı eşleştirmesi.

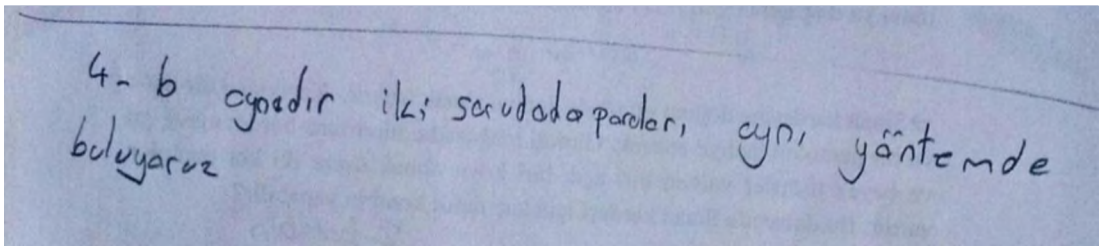
Çözüm Yoluna Bağlı: Öğrencilerin problemleri çözdükten sonra gerçekleştirdikleri işlem adımlarını ve kullandıkları stratejileri dikkate alarak açıkladıkları nedenlerin toplandığı başlıktır.



Şekil 21. $Ö_{10}$ kodlu öğrencinin 2 numaralı ve 5 numaralı problemleri birbiriyle çözüm yoluna bağlı eşleştirmesi.

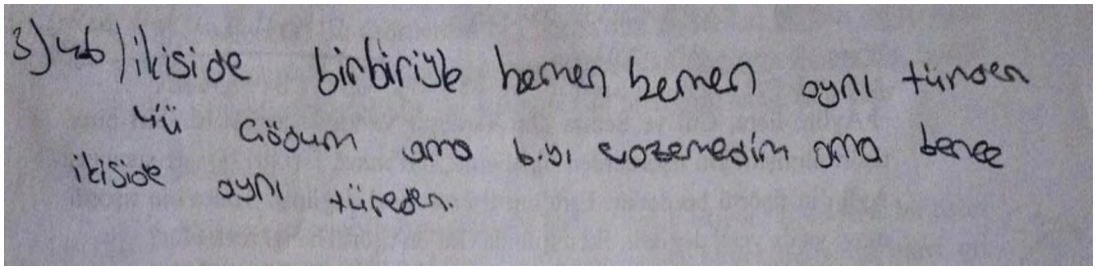


Şekil 22. $Ö_{38}$ kodlu öğrencinin 1 numaralı ve 3 numaralı problemleri birbiriyle çözüme ve soru tipine bağlı eşleştirmesi.

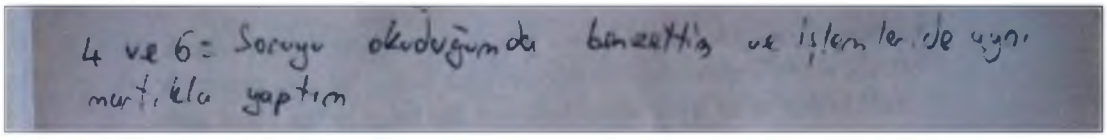


Şekil 23. $Ö_{16}$ kodlu öğrencinin 4 numaralı ve 6 numaralı problemleri birbiriyle çözüme bağlı eşleştirmesi

Sezgiye Bağlı: Öğrencilerin bir problemi çözüp onunla eşleştirdiği diğer problemi çözemediği durumlarda "yaptım ama birini çözmedim, aynı yorumla çıkıyor, aynı şekilde düşünülüyor, benzettim" gibi mantıksal bir nedene dayandırmadıkları ama eşleştirdikleri yöntemlerin genelidir. İki problemi de çözmeyip sezgilerine dayanarak eşleştirdikleri de görülmüştür.



Şekil 24. $Ö_{10}$ kodlu öğrencinin 4 numaralı ve 6 numaralı problemleri birbiriyle sezgiye bağlı eşleştirmesi.



Şekil 25. $Ö_{38}$ kodlu öğrencinin 4 numaralı ve 6 numaralı problemleri birbiriyle sezgiye ve çözüm yoluna bağlı eşleştirmesi.

Şekil 16 ile Şekil 25 dahil olmak üzere, bu adımın örnekleri incelendiğinde görülmektedir ki öğrenciler matematik okuryazarlığı becerilerinden argümantasyonu basit düzeyde işe koşarak yaptıkları eşleştirmelere bir açıklama getirmekte ve gerekçe göstermektedirler. Argümantasyon yeterliğinin basit düzeyde işe koşulmasının yanı sıra matematiksel olarak oluşturdukları ifadeler matematiksel iletişim becerilerini de işe

koştuklarını göstermektedir. Bu argümanları ortaya sürebilmek için geçirdikleri süreç matematiksel düşünme-muhakeme yeterliğinin işe koşulduğunu göstermektedir.

Veriler incelendiğinde çalışma grubunun bir eşleştirme için birden fazla kategoride neden gösterdiği de görüldü.

Tablo 28

Eşleştirme türü- eşleştirme yöntemi frekans tablosu

Doğru Eşleştirme Türü	**Konuya Bağlı Eşleştirme Frekansı**	**Soru Tipine Bağlı Eşleştirme Frekansı**	**Çözüm Yoluna Bağlı Eşleştirme Frekansı**	**Sezgiye Bağlı Eşleştirme Frekansı**
1 ve 3	15	23	18	3
2 ve 5	11	21	16	3
4 ve 6	3	17	11	11

Tablo 28 incelendiğinde çalışma grubunun eşleştirme yöntemi olarak en çok soru tipine bağlı eşleştirmeyi kullandıkları görülmektedir. Soru tipine bağlı eşlemenin, konuya bağlı eşleme ve çözüme bağlı eşleme yöntemleriyle sıklıkla bir arada kullanıldığı ancak sezgiye Bağlı yöntemle bir arada kullanılmadığı görülmüştür. Çalışma grubunun en sık kullandığı ikinci yöntemin çözüm yoluna bağlı eşleştirme olduğu görülmüştür. Çözüm yoluna Bağlı eşleştirme öğrencilerin kullanması beklenen doğru yöntem olup bu yöntemin en çok kullanılan ikinci yöntem olması öngörülmüş olan bulgudur.

Çalışma grubunun konuya bağlı eşleştirme yöntemine de başvurduğu görülmüştür. Bu yöntemin en az kullanıldığı eşleştirmenin 4 numaralı ve 6 numaralı problem çifti olduğu görülmüştür.

Çalışma grubunun en az kullandıkları yöntemin sezgiye bağlı eşleştirme olduğu görülmüştür. 1 numaralı ve 3 numaralı problemlerin eşlenmesi ile 2 numaralı ve 5 numaralı problemlerin eşlenmesinde az kullanılan bu yöntemin 4 numaralı ve 6 numaralı problemlerin eşlenmesinde daha sık tercih edildiği görülmüştür.

4.1.3. Üçüncü Aşama: Problem Yapılarını Analiz Etme

Bu aşama, problem yapılarının derinlemesine analiz edip hem problem çözme anlamında hem de problem kurma anlamında uygulandığı aşamadır. 3. aşama, iki adımdan oluşmaktadır.

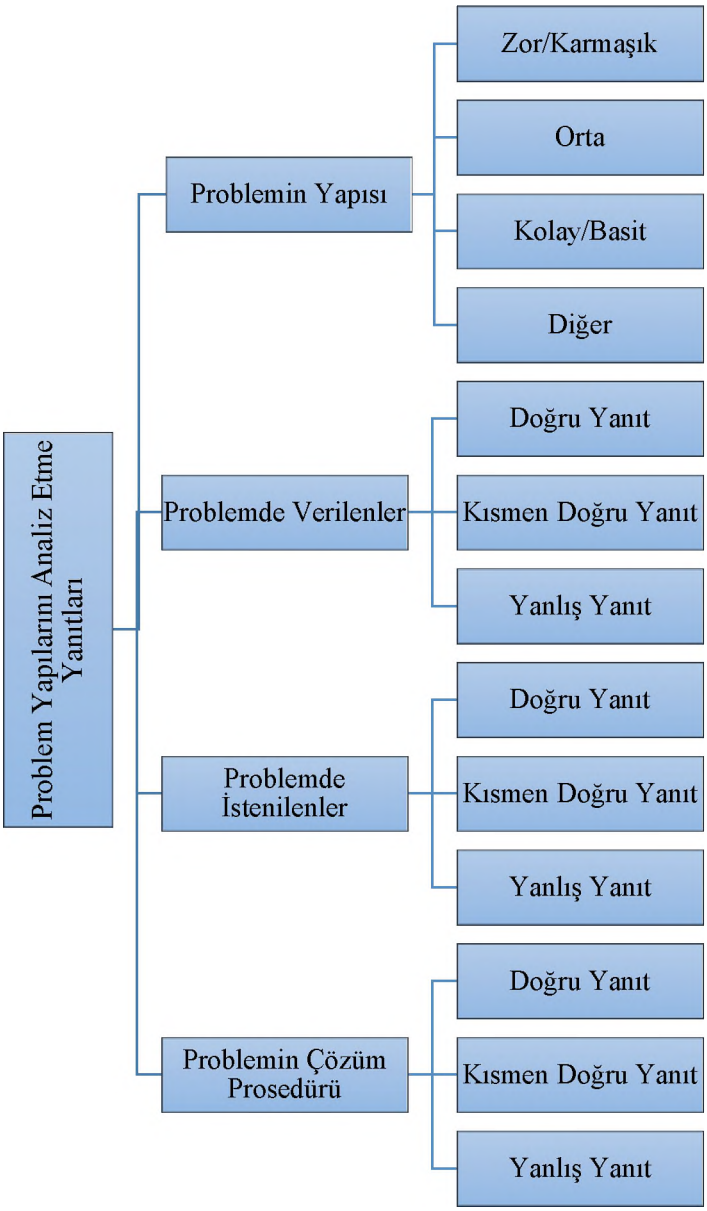
1. Adım: Çalışma grubu büyük grup tartışması halinde ikinci aşamada eşleştirdikleri altı problem gözden geçirildi. Büyük grup tartışmasında eşleştirmelerle ilgili konuşuldu. Birbirine doğru şekilde eşleştirilen problemlere grupça karar verildi. Bu problemlerin neden birbiriyle eşlenmiş olduğu üzerine tekrar konuşuldu ve problemin yapısının önemine değinildi. Her bir problemin yapısı incelendi. Problemlerin yapısı hakkında öğrencilerin görüşleri alındı. Bu problemler üzerinden, öğrencilerin "verilen" kavramı "istenilen" kavramı nasıl birbirinden ayrılır, nasıl anlaşılır gibi soruları düşünmeleri sağlandı ve doğru ifadelerin doğruluğu sezdirildi.

Problemlerin çözümsel yapılarının ardından bağlamları ile ilgili konuşuldu, bağlam kavramının yapıdan farklı sezdirildi.

Çalışma grubuna tüm konuşulanlar ve büyük grup tartışması sonuçları özetlendi böylece ilgili verilerin pekişmesi sağlandı.

Ardından çalışma grubuna farklı türlerde 4 adet sözel problem, bir adet gerçek hayat problemi barındıran form dağıtıldı. Bu forma göre, 4 adet sözel problemin yapısını, bağlamını, problemde verilenleri, istenenleri ve çözüm prosedürünü yazmaları gerekiyordu. Günlük hayat problemini ise çözmeleri istendi ve ardından problemin yapısı ve bağlamı ile ilgili konuşuldu.

Çalışma grubunun, verilen formdaki problemlere verdikleri yanıtlar çeşitli kategorilerde incelendi.



Şekil 26. Problem yapılarını analiz etme şeması.

Her problem için Şekil 31'e uygun değerlendirmeler yapıldı.

a) Birinci problem bir tür sözel problemdi. Bu problem öğrenciler için rutin tipte bir problemdi.

Tablo 29

Üçüncü aşama birinci problemin yapısı ile ilgili yanıt türü frekans tablosu

Birinci Problemin Yapısı ile İlgili Yanıt Türü	Yanıtların Frekansı	Yanıtların Göreli Frekansı
Zor/Karmaşık	4	4/46
Orta	20	20/46
Basit/Kolay	16	16/46
Diğer	6	6/46

*Bu soruyu 4 öğrenci yanıtsız bırakmıştır. Bu soruya her öğrenci tek bir yanıt vermiştir.

Tablo 29'da görülmektedir ki yanıtlayan öğrencilerin çoğunluğunu oluşturan yaklaşık %43,5'i, problemin "orta" yapılı bir problem olduğuna karar vermiştir. Ardından yaklaşık %34,8 ile "basit/kolay" yanıtı gelmektedir. Tabloda görülmektedir ki öğrencilerin büyük kısmı bu problemin "zor olmadığını" düşünmektedir. Verilen yanıtlarda "zor/karmaşık" olduğunu düşünenler ise %8,7'lik kısımdır. 4 öğrenci bu soruyu yanıtsız bırakmıştır.

Tablo 30

Üçüncü aşama birinci problemde verilenler ile ilgili yanıt türü frekans tablosu

Birinci Problemde Verilenler ile İlgili Yanıt Türü	Yanıtların Frekansı	Yanıtların Göreli Frekansı
Doğru Yanıt	26	26/48
Kısmen Doğru Yanıt	17	17/48
Yanlış Yanıt	5	5/48

Tablo 30'da görülmektedir ki yanıtlayan öğrencilerin çoğunluğunu oluşturan yaklaşık %54,17'si birinci problemde "Verilenler"in neler olduğunu doğru tespit etmiştir. Verilenlerin tümünü yazamayıp bir kısmını yazabilen öğrencilerin yanıtları "Kısmen Doğru" olarak belirlenmiştir. Bu tür yanıt oranı yaklaşık %35,42'dir. Bu soruya "Yanlış" yanıt verenlerin oranı ise %10,41 olarak görülmektedir. 2 öğrenci bu soruyu yanıtsız bırakmıştır.

Tablo 31

Üçüncü aşama birinci problemde istenilenler ile ilgili yanıt türü frekans tablosu

Problemde İstenilenler ile İlgili Yanıt Türü	**Yanıtların Frekansı**	**Yanıtların Göreli Frekansı**
Doğru Yanıt	41	41/48
Kısmen Doğru Yanıt	2	2/48
Yanlış Yanıt	5	5/48

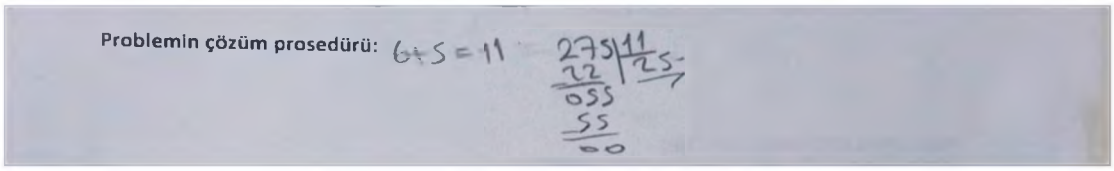
Tablo 31'de görülmektedir ki yanıtlayan öğrencilerin çoğunluğunu oluşturan yaklaşık %85,42'si birinci problemde "İstenilenler"in neler olduğunu doğru tespit etmiştir. İstenilenlerin tümünü yazamayıp bir kısmını yazabilen öğrencilerin yanıtları "Kısmen Doğru" olarak belirlenmiştir. Bu tür yanıt oranı yaklaşık %4,17'dir. Bu soruya "Yanlış" yanıt verenlerin oranı ise %10,41 olarak görülmektedir. Bu soruyu 2 öğrenci yanıtsız bırakmıştır.

Tablo 32

Üçüncü aşama birinci problemde çözüm prosedürü ile ilgili yanıt türü frekans tablosu

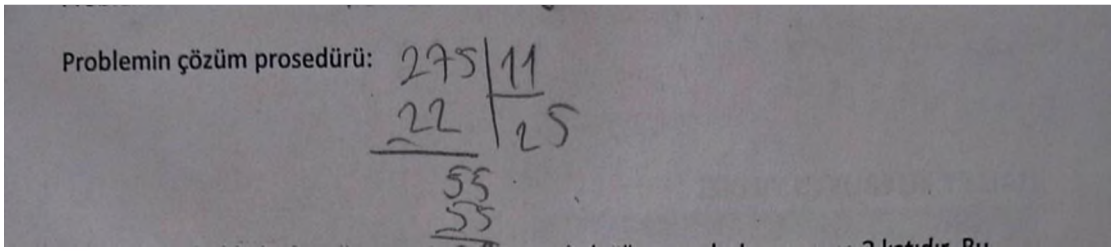
Problemde Çözüm Prosedürü ile İlgili Yanıt Türü	**Yanıtların Frekansı**	**Yanıtların Göreli Frekansı**
Doğru Yanıt	31	31/47
Kısmen Doğru Yanıt	9	9/47
Yanlış Yanıt	7	7/47

Tablo 32'de görülmektedir ki yanıtlayan öğrencilerin çoğunluğunu oluşturan yaklaşık %66'sı birinci problemde doğru bir çözüm prosedürü oluşturmuş ve problemi çözmüştür. Doğru çözüm prosedürünün tamamını oluşturamayıp yalnızca bir kısmını oluşturabilen ve nedenini açıklamadan doğru yanıtı veren öğrencilerin yanıtları "kısmen doğru" olarak belirlenmiştir. Bu tür yanıt oranı yaklaşık %19,15'tir. Çözüm prosedürünü doğru oluşturamayan olarak kabul edilen "yanlış" yanıtını verenlerin oranı ise %14,85 olarak görülmektedir. 3 öğrenci bu soruyu yanıtsız bırakmıştır.

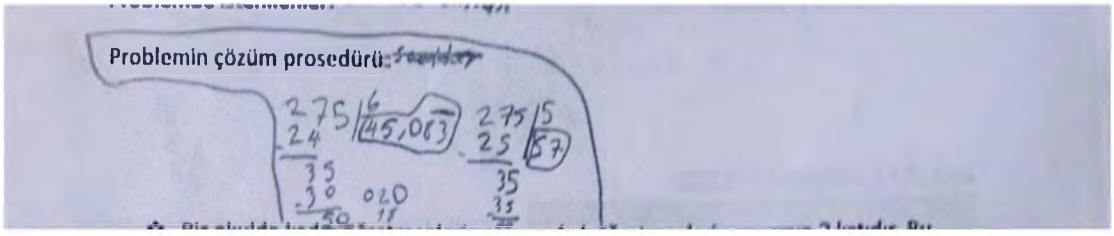


Şekil 27. $Ö_{60}$ kodlu öğrenci yanıtı (doğru yanıt kategorisi örneği).

Şekil 27'de görülmektedir ki, öğrenciler matematik okuryazarlığı yeterliklerinden problem çözmeyi işe koşmuşlardır. Çözüm prosedürünü oluşturabilmek için gereken süreçlerde matematiksel düşünme-muhakeme yeterliğinin de işe koşulduğu söylenebilir. Problem çözümünü tasarlama sürecinin sonunda çözümü gerçekleştirmek için matematiksel dil ve işlem kullanma yeterliğinin de işe koşulduğu görülmektedir. Aşağıda birinci probleme ait kısmen doğru ve yanlış yanıt kategorisine ait örnekler de verilmiştir. Bu kısımlarda problem çözme yeterliğinin ve bahsedilen diğer yeterliklerin gereği gibi işe koşulmadığı anlaşılmaktadır.



Şekil 28. $Ö_6$ kodlu öğrenci yanıtı (kısmen doğru yanıt kategorisi örneği).



Şekil 29. $Ö_3$ kodlu öğrenci yanıtı (yanlış yanıt kategorisi örneği).

b) İkinci problem bir tür sözel problemdi. Bu problem öğrenciler için rutin tipte bir problemdi.

Tablo 33

Üçüncü aşama ikinci problemin yapısı ile ilgili yanıt türü frekans tablosu

İkinci Problemin Yapısı ile İlgili Yanıt Türü	Yanıtların Frekansı	Yanıtların Göreli Frekansı
Zor/Karmaşık	5	5/44
Orta	15	15/44
Basit/Kolay	18	18/44
Diğer	6	6/44

Tablo 33'te görülmektedir ki çalışma grubunun yaklaşık %41'i, problemin "Basit/kolay" yapılı bir problem olduğuna karar vermiştir. Ardından yaklaşık %34,1 ile "Orta" yanıtı gelmektedir. Tabloda görülmektedir ki öğrencilerin büyük kısmı bu problemin "zor olmadığını" düşünmektedir. Verilen yanıtlarda "Zor/karmaşık" olduğunu düşünenler ise %11,36'lık kısımdır. 6 öğrenci bu soruyu yanıtsız bırakmıştır.

Tablo 34

Üçüncü aşama ikinci problemde verilenler ile ilgili yanıt türü frekans tablosu

İkinci Problemde Verilenler ile İlgili Yanıt Türü	Yanıtların Frekansı	Yanıtların Göreli Frekansı
Doğru Yanıt	26	26/45
Kısmen Doğru Yanıt	17	17/45
Yanlış Yanıt	2	2/45

Tablo 34'te görülmektedir ki yanıtlayan öğrencilerin çoğunluğunu oluşturan yaklaşık %57,8'i ikinci problemde "Verilenler"in neler olduğunu doğru tespit etmiştir. Verilenlerin tümünü yazamayıp bir kısmını yazabilen öğrencilerin yanıtları "Kısmen doğru" olarak belirlenmiştir. Bu tür yanıt oranı yaklaşık %37,8'dir. Bu soruya "Yanlış" yanıt verenlerin oranı ise %4,4 olarak görülmektedir. 5 öğrenci bu soruyu yanıtsız bırakmıştır.

Tablo 35

Üçüncü aşama ikinci problemde istenilenler ile ilgili yanıt türü frekans tablosu

İkinci Problemde İstenilenler ile İlgili Yanıt Türü	Yanıtların Frekansı	Yanıtların Göreli Frekansı
Doğru Yanıt	41	41/47
Kısmen Doğru Yanıt	1	2/47
Yanlış Yanıt	5	5/47

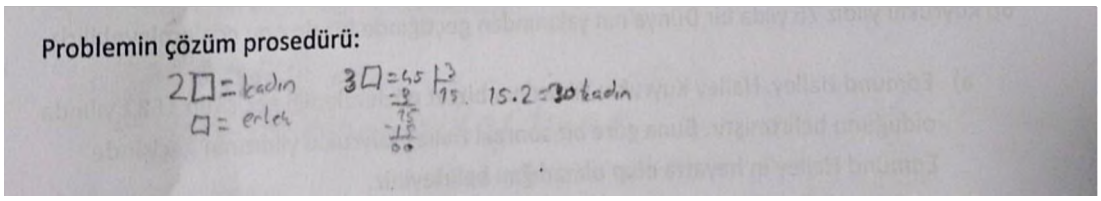
Tablo 35'te görülmektedir ki yanıtlayan öğrencilerin yaklaşık %87,23'ü ikinci problemde "İstenilenler"in neler olduğunu doğru tespit etmiştir. İstenilenlerin tümünü yazamayıp bir kısmını yazabilen öğrencilerin yanıtları "Kısmen doğru" olarak belirlenmiştir. Bu tür yanıt oranı yaklaşık %2,13'tür. Bu soruya "Yanlış" yanıt verenlerin oranı ise %10,64 olarak görülmektedir. 3 öğrenci bu soruyu yanıtsız bırakmıştır.

Tablo 36

Üçüncü aşama ikinci problemde çözüm prosedürü ile ilgili yanıt türü frekans tablosu

İkinci Problemde Çözüm Prosedürü ile İlgili Yanıt Türü	**Yanıtların Frekansı**	**Yanıtların Göreli Frekansı**
Doğru Yanıt	25	25/42
Kısmen Doğru Yanıt	6	6/42
Yanlış Yanıt	11	11/42

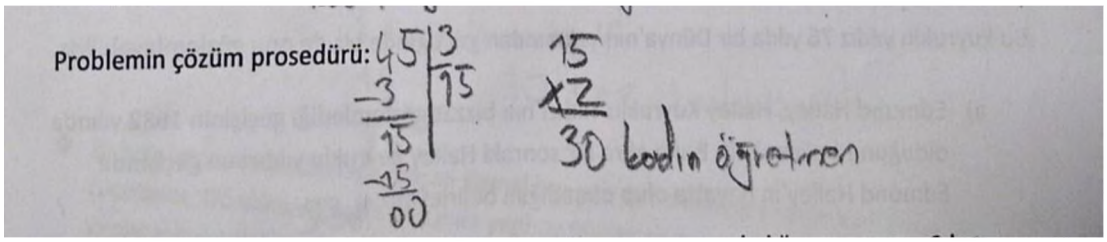
Tablo 36'da görülmektedir ki yanıtlayan öğrencilerin %59,5'i ikinci problemde doğru bir çözüm prosedürü oluşturmuş ve problemi çözmüştür. Doğru çözüm prosedürünün tamamını oluşturamayıp yalnızca bir kısmını oluşturabilen ve nedenini açıklamadan doğru yanıtı veren öğrencilerin yanıtları "kısmen doğru" olarak belirlenmiştir. Bu tür yanıt oranı yaklaşık %14,3'tür. Çözüm prosedürünü doğru oluşturamayan olarak kabul edilen "yanlış" yanıtını verenlerin oranı ise yaklaşık %26,2 olarak görülmektedir. 8 öğrenci bu soruyu yanıtsız bırakmıştır.



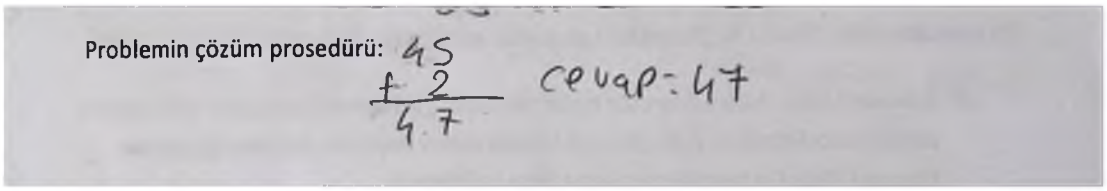
Şekil 30. $Ö_1$ kodlu öğrenci yanıtı (doğru yanıt kategorisi örneği).

Şekil 30'da görülmektedir ki, öğrenciler matematik okuryazarlığı yeterliklerinden problem çözmeyi işe koşmuşlardır. Çözüm prosedürünü oluşturabilmek için gereken süreçlerde matematiksel düşünme-muhakeme yeterliği de işe koşulmuştur. Problem çözme sürecini başarıyla tamamlamak için matematiksel dil ve işlem kullanma yeterliğinin de işe koşulduğu görülmektedir. Şekil 30'daki çözüm incelendiğinde bir temsil türü olan denklemin kullanıldığı görülmektedir. Bu gibi çözüm prosedürlerine bakıldığında temsil yeterliğinin de işe koşulduğu görülmektedir. Aşağıda birinci probleme ait kısmen doğru ve yanlış yanıt

kategorisine ait örnekler de verilmiştir. Bu kısımlarda problem çözme yeterliğinin ve gerekli diğer yeterliklerin gerekli ve yeterli şekilde işe koşulmadığı anlaşılmaktadır.



Şekil 31. $Ö_{56}$ kodlu öğrenci yanıtı (kısmen doğru yanıt kategorisi örneği).



Şekil 32. $Ö_{34}$ kodlu öğrenci yanıtı (yanlış yanıt kategorisi örneği.).

c) Üçüncü problem bir tür sözel problemdi. Bu problem öğrenciler için rutin olmayan bir problemdi.

Tablo 37

Üçüncü aşama üçüncü problemin yapısı ile ilgili yanıt türü frekans tablosu

Üçüncü Problemin Yapısı ile İlgili Yanıt Türü	**Yanıtların Frekansı**	Yanıtların Göreli Frekansı
Zor/Karmaşık	13	13/41
Orta	14	14/41
Basit/Kolay	8	8/41
Diğer	6	6/41

Tablo 37'de görülmektedir ki çalışma grubunun yaklaşık %19,5'i, problemin "Basit/kolay" yapılı bir problem olduğuna karar vermiştir. Verilen yanıtlarda "Zor/karmaşık" olduğunu düşünenler ise %31,71'lik kısımdır. Soruyu yanıtlayan öğrencilerden yaklaşık %34,15'i ile "Orta" yanıtı vermiştir. Tabloda görülmektedir ki öğrencilerin büyük kısmı bu problemin "kolay olmadığını" düşünmektedir. 9 öğrenci bu soruyu yanıtsız bırakmıştır.

Tablo 38

Üçüncü aşama üçüncü problemde verilenler ile ilgili yanıt türü frekans tablosu

Üçüncü Problemde Verilenler ile İlgili Yanıt Türü	**Yanıtların Frekansı**	**Yanıtların Göreli Frekansı**
Doğru Yanıt	18	18/47
Kısmen Doğru Yanıt	24	24/47
Yanlış Yanıt	5	5/47

Tablo 38'de görülmektedir ki yanıtlayan öğrencilerin yaklaşık %38,3'ü üçüncü problemde "Verilenler"in neler olduğunu doğru tespit etmiştir. Problemde verilenlerin tamamını oluşturamayıp yalnızca bir kısmını oluşturabilen öğrencilerin yanıtları "Kısmen doğru" olarak belirlenmiştir.. Bu tür yanıt oranı yaklaşık %51,06'dır. Bu soruya "Yanlış" yanıt verenlerin oranı ise %10,64 olarak görülmektedir. 3 öğrenci bu soruyu yanıtsız bırakmıştır.

Tablo 39

Üçüncü aşama üçüncü problemde istenilenler ile ilgili yanıt türü frekans tablosu

Üçüncü Problemde İstenilenler ile İlgili Yanıt Türü	**Yanıtların Frekansı**	**Yanıtların Göreli Frekansı**
Doğru Yanıt	33	33/45
Kısmen Doğru Yanıt	4	4/45
Yanlış Yanıt	8	8/45

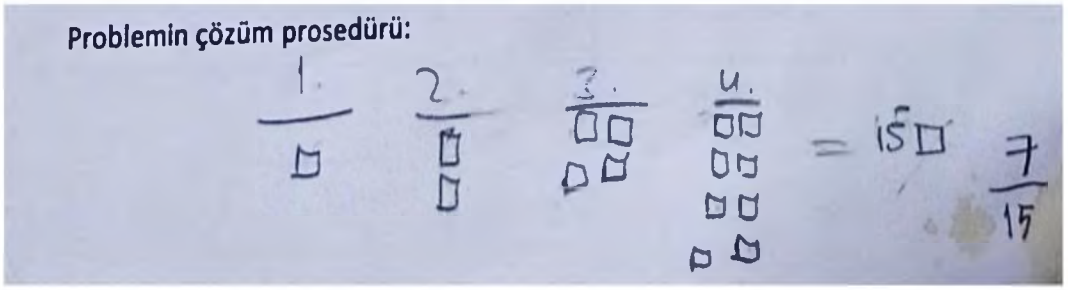
Tablo 39'da görülmektedir ki yanıtlayan öğrencilerin yaklaşık %73,33'ü üçüncü problemde "İstenilenler"in neler olduğunu doğru tespit etmiştir. İstenilenlerin tümünü yazamayıp bir kısmını yazabilen öğrencilerin yanıtları "Kısmen doğru" olarak belirlenmiştir. Bu tür yanıt oranı yaklaşık %8,89'dur. Bu soruya "Yanlış" yanıt verenlerin oranı ise %17,78 olarak görülmektedir. 5 öğrenci bu soruyu yanıtsız bırakmıştır.

Tablo 40

Üçüncü aşama üçüncü problem çözüm prosedürü ile ilgili yanıt türü frekans tablosu

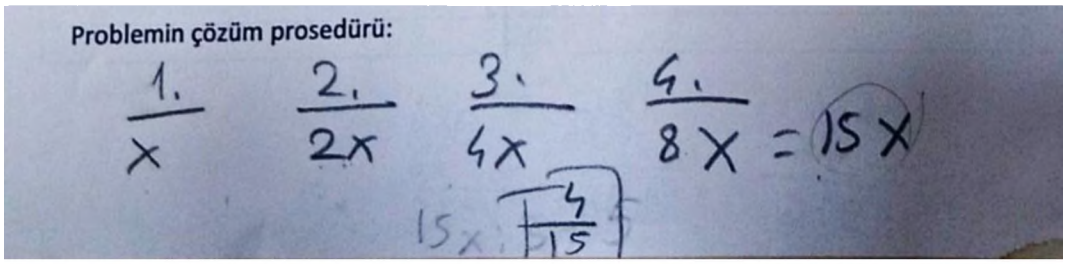
Üçüncü Problemde Çözüm Prosedürü ile İlgili Yanıt Türü	**Yanıtların Frekansı**	**Yanıtların Göreli Frekansı**
Doğru Yanıt	1	1/33
Kısmen Doğru Yanıt	12	12/33
Yanlış Yanıt	20	20/33

Tablo 40'ta görülmektedir ki yanıtlayan öğrencilerin yalnızca 1 tanesi üçüncü problemde doğru bir çözüm prosedürü oluşturmuş ve problemi çözmüştür. Doğru çözüm prosedürünün tamamını oluşturamayıp yalnızca bir kısmını oluşturabilen ve nedenini açıklamadan doğru yanıtı veren öğrencilerin yanıtları "Kısmen doğru" olarak belirlenmiştir. Bu problem için ek olarak belli bir doğru akıl yürütme yapan öğrencilerin yanıtları da kısmen doğru yanıt olarak kabul edilmiştir. Bu tür yanıt oranı yaklaşık %36,36'dır. Çözüm prosedürünü doğru oluşturamayan olarak kabul edilen "Yanlış" yanıtını verenlerin oranı ise yaklaşık %60,61 olarak görülmektedir. 17 öğrenci bu soruyu yanıtsız bırakmıştır.

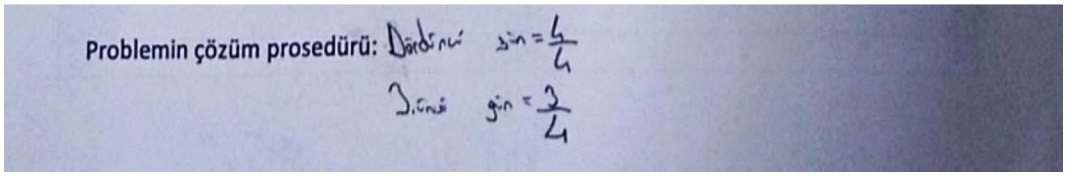


Şekil 33. $Ö_{26}$ kodlu öğrenci yanıtı (doğru yanıt kategorisi örneği.).

Şekil 33'te görülmektedir ki, öğrenciler matematik okuryazarlığı yeterliklerinden problem çözmeyi işe koşmuşlardır. Çözüm prosedürünü oluşturabilmek için gereken süreçlerde matematiksel düşünme-muhakeme yeterliği de işe koşulmuştur. Problem çözme sürecini başarıyla tamamlamak için matematiksel dil ve işlem kullanma yeterliğinin de işe koşulduğu görülmektedir. Şekil 33'teki çözüm incelendiğinde basit düzeyde bir matematikleştirme uygulaması gerçeğin modellenmesi yoluyla göze çarpmaktadır. Bu örnek üzerinden çalışmada yer alan başka örneklerde de görülmüştür ki öğrenciler bu problemde matematikleştirme yeterliğini de işe koşmaktadırlar. Aşağıda bu probleme ait kısmen doğru ve yanlış yanıt kategorisine ait örnekler de verilmiştir. Bu kısımlarda problem çözme yeterliğinin ve gerekli diğer yeterliklerin gerekli ve yeterli şekilde işe koşulmadığı anlaşılmaktadır.



Şekil 34. $Ö_{61}$ kodlu öğrenci yanıtı (kısmen doğru yanıt kategorisi örneği.).



Şekil 35. $Ö_{16}$ kodlu öğrenci yanıtı (yanlış yanıt kategorisi örneği.).

d) Dördüncü problem bir tür sözel problemdi. Bu problem öğrenciler için rutin olmayan bir problemdi.

Tablo 41

Üçüncü aşama dördüncü problemin yapısı ile ilgili yanıt türü frekans tablosu

Dördüncü Problemin Yapısı ile İlgili Yanıt Türü	**Yanıtların Frekansı**	**Yanıtların Göreli Frekansı**
Zor/Karmaşık	2	2/44
Orta	16	16/41
Basit/Kolay	21	21/44
Diğer	5	5/44

Tablo 41'de görülmektedir ki çalışma grubunun yaklaşık %47,73'ü problemin "Basit/kolay" yapılı bir problem olduğuna karar vermiştir. Verilen yanıtlarda "Zor/karmaşık" olduğunu düşünenler ise %4,55'lik kısımdır. Soruyu yanıtlayan öğrencilerden yaklaşık %36,36'lık kısım "Orta" yanıtı vermiştir. Tabloda görülmektedir ki öğrencilerin büyük kısmı bu problemin "zor olmadığını" düşünmektedir. 6 öğrenci bu soruyu yanıtsız bırakmıştır.

Tablo 42

Üçüncü aşama dördüncü problemde verilenler ile ilgili yanıt türü frekans tablosu

Dördüncü Problemde Verilenler ile İlgili Yanıt Türü	**Yanıtların Frekansı**	**Yanıtların Göreli Frekansı**
Doğru Yanıt	14	14/47
Kısmen Doğru Yanıt	29	29/47
Yanlış Yanıt	4	4/47

Tablo 42'de görülmektedir ki yanıtlayan öğrencilerin yaklaşık %29,8'i üçüncü problemde "Verilenler"in neler olduğunu doğru tespit etmiştir. Problemde verilenlerin tamamını oluşturamayıp yalnızca bir kısmını oluşturabilen öğrencilerin yanıtları "Kısmen doğru" olarak belirlenmiştir.. Bu tür yanıt oranı yaklaşık %61,7'dir. Bu soruya "Yanlış" yanıt verenlerin oranı ise %8,5 olarak görülmektedir. 3 öğrenci bu soruyu yanıtsız bırakmıştır.

Tablo 43

Üçüncü aşama dördüncü problemde istenilenler ile ilgili yanıt türü frekans tablosu

Dördüncü Problemde İstenilenler ile İlgili Yanıt Türü	**Yanıtların Frekansı**	**Yanıtların Göreli Frekansı**
Doğru Yanıt	44	44/48
Kısmen Doğru Yanıt	1	1/48
Yanlış Yanıt	3	3/48

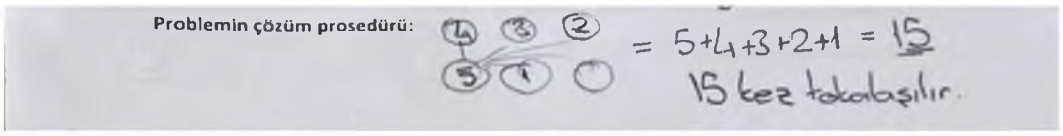
Tablo 43'te görülmektedir ki yanıtlayan öğrencilerin yaklaşık %91,67'ü dördüncü problemde "İstenilenler"in neler olduğunu doğru tespit etmiştir. İstenilenlerin tümünü yazamayıp bir kısmını yazabilen öğrencilerin yanıtları "Kısmen doğru" olarak belirlenmiştir. Bu tür yanıt oranı yaklaşık %2,08'dir. Bu soruya "Yanlış" yanıt verenlerin oranı ise %6,25 olarak görülmektedir. 2 öğrenci bu soruyu yanıtsız bırakmıştır.

Tablo 44

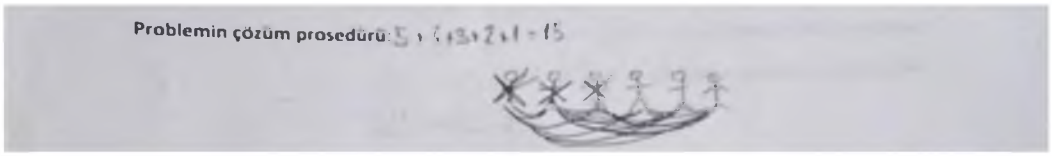
Üçüncü aşama dördüncü problemde çözüm prosedürü ile ilgili yanıt türü frekans tablosu

Dördüncü Problemde Çözüm Prosedürü ile İlgili Yanıt Türü	**Yanıtların Frekansı**	**Yanıtların Göreli Frekansı**
Doğru Yanıt	5	5/47
Kısmen Doğru Yanıt	4	4/47
Yanlış Yanıt	38	38/47

Tablo 44'te görülmektedir ki yanıtlayan öğrencilerin %10,64'ü dördüncü problemde doğru bir çözüm prosedürü oluşturmuş ve problemi çözmüştür. Doğru çözüm prosedürünün tamamını oluşturamayıp yalnızca bir kısmını oluşturabilen ve nedenini açıklamadan doğru yanıtı veren öğrencilerin yanıtları "kısmen doğru" olarak belirlenmiştir. Bu problem için ek olarak belli bir doğru akıl yürütme yapan öğrencilerin yanıtları da kısmen doğru yanıt olarak kabul edilmiştir. Bu tür yanıt oranı yaklaşık %8,51'dir. Çözüm prosedürünü doğru oluşturamayan olarak kabul edilen "yanlış" yanıtını verenlerin oranı ise yaklaşık %80,85 olarak görülmektedir. 3 öğrenci bu soruyu yanıtsız bırakmıştır.



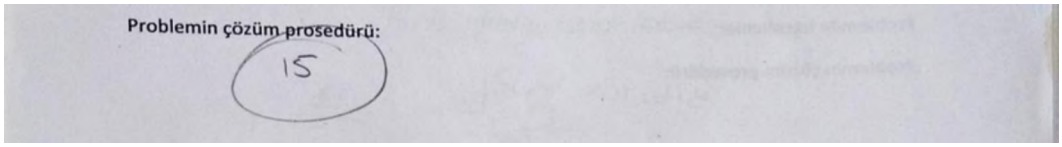
Şekil 36. $Ö_{62}$ kodlu öğrenci yanıtı (doğru yanıt kategorisi örneği).



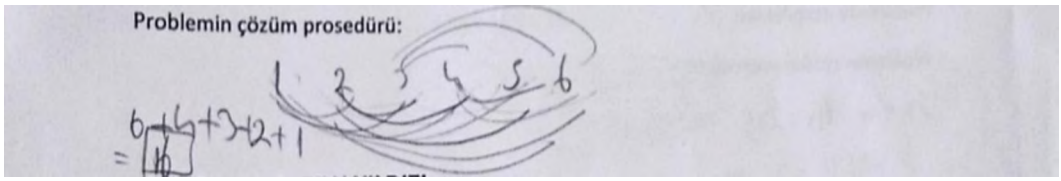
Şekil 37. $Ö_{59}$ kodlu öğrenci yanıtı (doğru yanıt kategorisi örneği).

Şekil 36'da ve Şekil 37'de görülmektedir ki, öğrenciler matematik okuryazarlığı yeterliklerinden problem çözmeyi işe koşmuşlardır. Çözüm prosedürünü oluşturabilmek için gereken süreçlerde matematiksel düşünme-muhakeme yeterliği de işe koşulmuştur. Problem çözme sürecini başarıyla tamamlamak için matematiksel dil ve işlem kullanma yeterliğinin de işe koşulduğu görülmektedir. Şekil 36'daki ve Şekil 37'deki çözümler incelendiğinde problemde söz edilen gerçek hayat durumunun matematiksel olarak modellendiği ve bu model üzerinden çözüme gidildiği görülmektedir. Bu durum matematikleştirme yeterliğinin

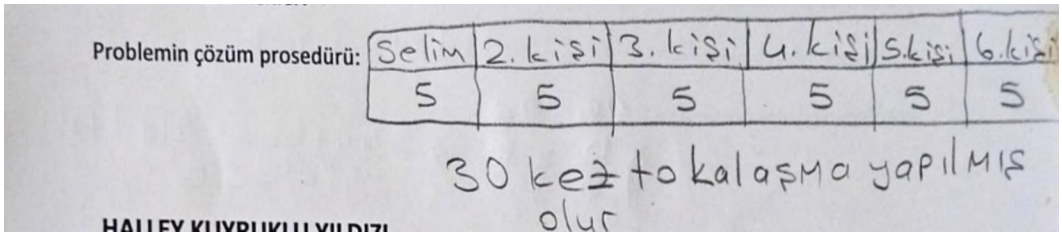
işe koşulduğunu göstermektedir. Aşağıda bu probleme ait kısmen doğru ve yanlış yanıt kategorisine ait örnekler de verilmiştir. Bu kısımlarda problem çözme yeterliğinin ve gerekli diğer yeterliklerin gerekli ve yeterli şekilde işe koşulmadığı anlaşılmaktadır.



Şekil 38. $Ö_{18}$ kodlu öğrenci yanıtı (kısmen doğru yanıt kategorisi örneği.).



Şekil 39. $Ö_{37}$ kodlu öğrenci yanıtı (kısmen doğru yanıt kategorisi örneği.)



Şekil 40. $Ö_{19}$ kodlu öğrenci yanıtı (yanlış yanıt kategorisi örneği).

e) Beşinci problem bir tür gerçek hayat problemiydi. Bu problem öğrenciler için rutin olmayan bir problemdi.

Problemi ile ilgili yapılan büyük grup tartışmasında görüldü ki öğrenciler bu problemi "zor/karmaşık" bir problem olarak görmüyorlar.

Bu tür problemleri "dersteki matematik gibi değil" olarak adlandırıyorlar. Bu algının bir ifadesi de "matematik daha farklı bir şeymiş" olabiliyor.

Büyük grup tartışmasında öğrencilerin bu probleme dair "verilenler" ve "istenenleri" doğru olarak ifade ettiği görüldü.

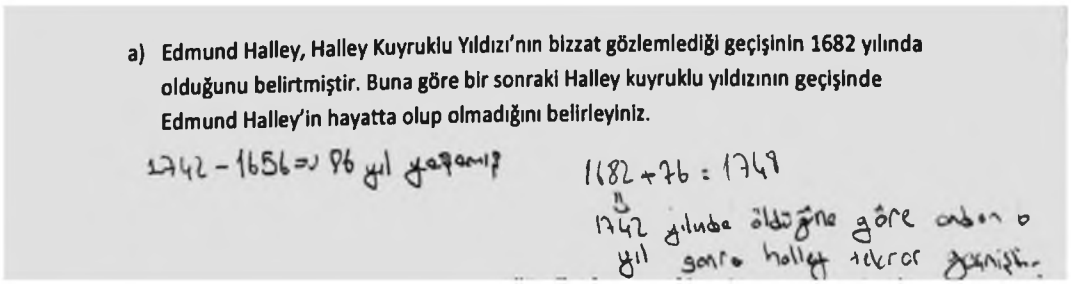
İlgili problemin çözüm prosedürü iki ayrı şıkkı için ayrı ayrı incelendi. Bu şıklar "a şıkkı" ve "b şıkkı" olarak adlandırıldı.

Tablo 45

Beşinci problem a şıkkı için verilen yanıt türü frekans tablosu

A Şıkkı İçin Verilen Yanıt Türü	Yanıtların Frekansı	Yanıtların Göreli Frekansı
Doğru Yanıt	36	36/46
Kısmen Doğru Yanıt	6	6/46
Yanlış Yanıt	4	4/46

Tablo 45'e bakıldığında görülmektedir ki öğrencilerin yaklaşık %78,3'ü bu soruya doğru yanıt vermiştir. Bu soruda "kısmen doğru yanıt" olarak adlandırılan kategoride doğru olan ama açıklaması olmayan yanıtlar ve doğru ama eksik olan yanıtlar değerlendirilmiştir. Bu kategorinin yanıtlar içindeki oranı %13'tür. Yanlış yanıtların oranı ise yaklaşık %8,7'dir. Öğrencilerden 4'ü bu soruyu yanıtsız bırakmıştır.


a) Edmund Halley, Halley Kuyruklu Yıldızı'nın bizzat gözlemlediği geçişinin 1682 yılında olduğunu belirtmiştir. Buna göre bir sonraki Halley kuyruklu yıldızının geçişinde Edmund Halley'in hayatta olup olmadığını belirleyiniz.

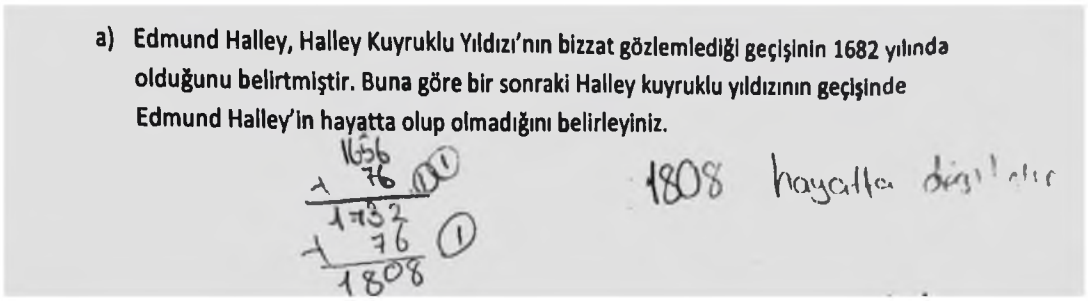
1742 - 1656 = 86 yıl yaşamış

1682 + 76 = 1749

1742 yılında öldüğüne göre onun o yıl sonra halley tekrar geçmiş.

Şekil 41. $Ö_{58}$ kodlu öğrenci yanıtı (doğru yanıt kategorisi örneği).

Şekil 41 incelendiğinde görülmektedir ki öğrenciler problem çözme yeterliğini, önceki problem çözme durumlarında olduğu gibi süreç içinde matematiksel düşünme-muhakeme yeterliğini ve süreç sonunda matematiksel dil ve işlemleri kullanma yeterliğini işe koşarak doğru sonuca ulaşmışlardır. Ayrıca bu problem yine basit düzeyde bir argümantasyon gerektirmektedir. Öğrenciler yanıtlarının doğruluğu ile ilgili süreç açıklama ve gerekçelendirmelerini yaparak argümantasyon yeterliklerini işe koştuklarını göstermektedirler.



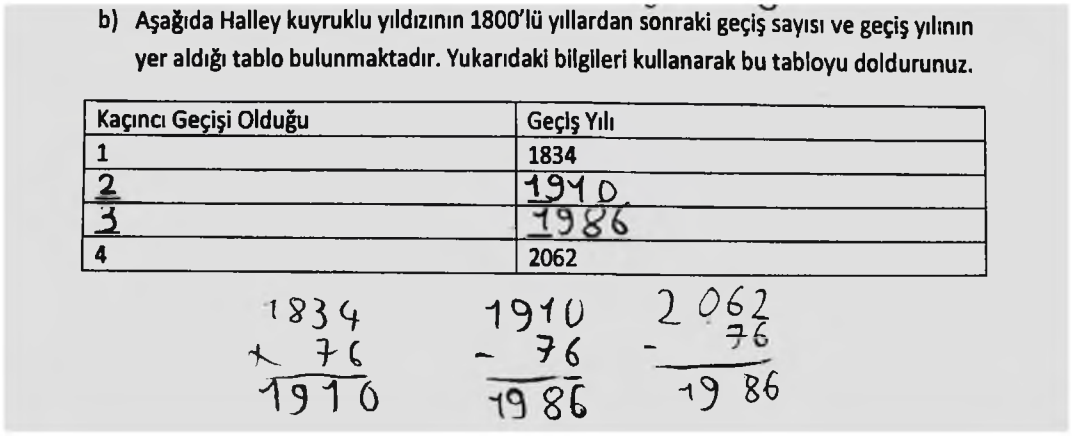
Şekil 42. $Ö_{63}$ kodlu öğrenci yanıtı (yanlış yanıt kategorisi örneği).

Tablo 46

Beşinci problem B şıkkı için verilen yanıt türü frekans tablosu

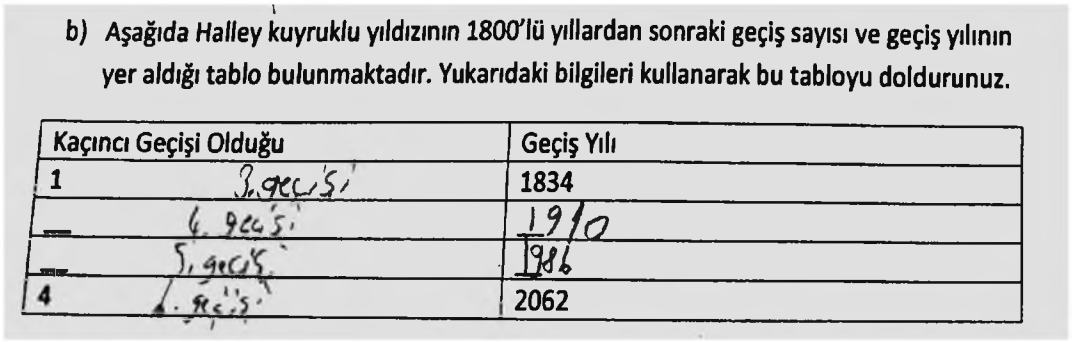
B Şıkkı İçin Verilen Yanıt Türü	Yanıtların Frekansı	Yanıtların Göreli Frekansı
Doğru Yanıt	32	32/44
Kısmen Doğru Yanıt	8	8/44
Yanlış Yanıt	4	4/44

Öğrencilerin tümü Tablo 46'da yer alan sorulara tek bir yanıt vermiştir. Tablo 46'ya bakıldığında görülmektedir ki öğrencilerin %72,72'si bu soruya doğru yanıt vermiştir. Bu soruda "kısmen doğru yanıt" olarak adlandırılan kategoride doğru olan ama açıklaması olmayan yanıtlar ve doğru ama eksik olan yanıtlar değerlendirilmiştir. Bu kategorinin yanıtlar içindeki oranı %18,18'dir. Yanlış yanıtların oranı ise yaklaşık %9,1'dir. 6 öğrenci bu soruyu yanıtsız bırakmıştır.



Şekil 43. $Ö_{35}$ kodlu öğrenci yanıtı (doğru yanıt kategorisi örneği).

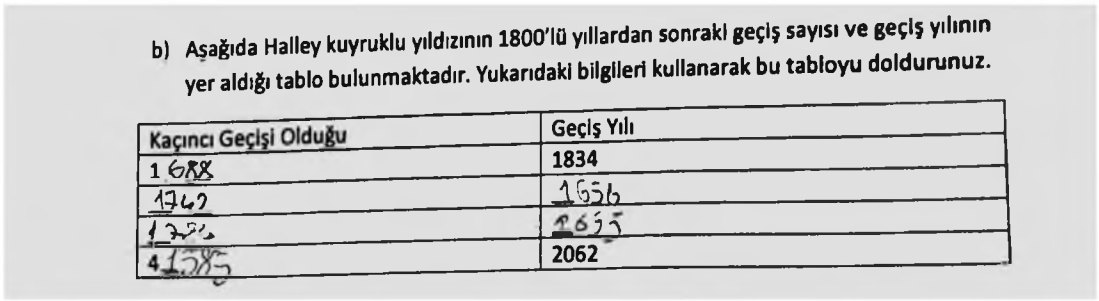
Şekil 43 incelendiğinde görülmektedir ki öğrenciler verilen bilgileri dikkate alarak problem çözme sürecini tasarlamakta ve sonuçlandırmaktadırlar. Sonuçlandırdıkları bu süreci bir yanıt halinden farklı bir temsil haline de dönüştürebilmektedirler. Bu açılardan bakıldığında öğrencilerin matematiksel düşünme-muhakeme, problem çözme, matematiksel dil ve işlemleri kullanma ve temsil yeterliği gibi yeterlikleri işe koştukları görülmektedir. Aşağıda bu yeterliklerin yeterli ve gerekli şekilde işe koşulamadığı kısmen doğru yanıt ve yanlış yanıt kategorilerine ait örnekler yer almaktadır.



b) Aşağıda Halley kuyruklu yıldızının 1800'lü yıllardan sonraki geçiş sayısı ve geçiş yılının yer aldığı tablo bulunmaktadır. Yukarıdaki bilgileri kullanarak bu tabloyu doldurunuz.

Kaçıncı Geçişi Olduğu	Geçiş Yılı
1 3. geçişi	1834
4. geçişi	1910
5. geçiş	1986
4 4. geçişi	2062

Şekil 44. $Ö_{41}$ kodlu öğrenci yanıtı (kısmen doğru yanıt kategorisi örneği).



b) Aşağıda Halley kuyruklu yıldızının 1800'lü yıllardan sonraki geçiş sayısı ve geçiş yılının yer aldığı tablo bulunmaktadır. Yukarıdaki bilgileri kullanarak bu tabloyu doldurunuz.

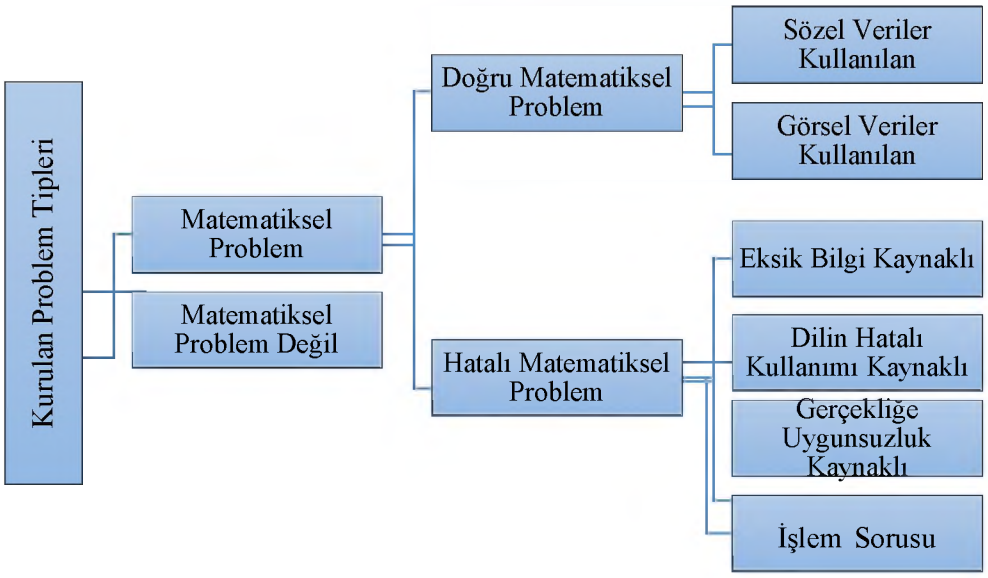
Kaçıncı Geçişi Olduğu	Geçiş Yılı
1 688	1834
1742	1836
1 7??	1835
4 1?85	2062

Şekil 45. $Ö_{36}$ kodlu öğrenci yanıtı (yanlış yanıt kategorisi örneği).

Birinci adımdaki tüm "Verilenler", "İstenilenler" ve "Problem Yapısı" bulma uygulamaları, öğrencilerin bir problemin farklı yönlerini kavrayabiliyor olduklarını göstermektedir. Öğrenciler bir problemi analiz edip bu analizleri ifade edebilmektedirler. Bazıları bu analizler için gerekçeler de ortaya koyabilmektedir. Bu nedenle birinci adımdaki bu uygulamalar aracılığı ile matematiksel iletişim yeterliği, matematiksel düşünme-muhakeme yeterliği ve basit düzeyde argümantasyon yeterliğinin işe koşulduğu görülmektedir.

2.Adım: Üçüncü aşamanın ikinci kısmında öğrencilerden serbest bir şekilde 3 adet problem kurmaları istenmiştir. Bu aşama problem kurmaya giriş etkinliğidir. Bu sebeple serbest problem kurma görevi verilmiştir.

Üçüncü aşamada öğrencilerin kurdukları problemler aşağıdaki şekilde analiz edilmiştir:



Şekil 46. Üçüncü aşama ikinci kısım kurulan problem tipleri şeması.

Tablo 47

Üçüncü aşama ikinci kısım kurulan problem tipi frekans tablosu

Kurulan Problem Tipi	**Yanıtların Frekansı**	**Yanıtların Göreli Frekansı**
Matematiksel Problem	144	144/148
Matematiksel Problem Değil	4	4/148

Tablo 47'de görüldüğü üzere, öğrenci yanıtlarının yaklaşık %97,3'ü "Matematiksel Problem" kategorisindedir Öğrenci yanıtlarının yalnızca %2,7'si matematiksel bir problem ortaya koymamıştır.

Tablo 48

Üçüncü aşama ikinci kısım matematiksel problem türü frekans tablosu

Matematiksel Problem Türü	**Yanıtların Frekansı**	**Yanıtların Göreli Frekansı**
Doğru Matematiksel Problem	130	130/144
Hatalı Matematiksel Problem	14	14/144

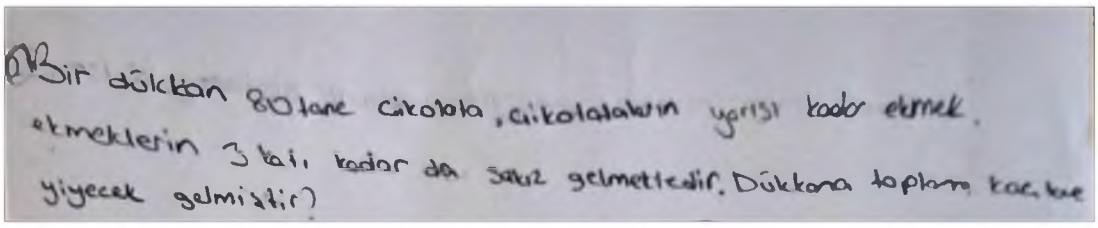
Tablo 48'de görüldüğü üzere matematiksel problem olarak kategorize edilen yanıtların yaklaşık %90,28'i "Doğru Matematiksel Problem" kategorisinde yer almaktadır. "Doğru Matematiksel Problem" kategorisindeki yanıtlar; "Sözel Veriler Kullanılan" ve "Görsel Veriler Kullanılan" olmak üzere 2 alt kategoride tekrar sınıflandırılmıştır.

Tablo 49

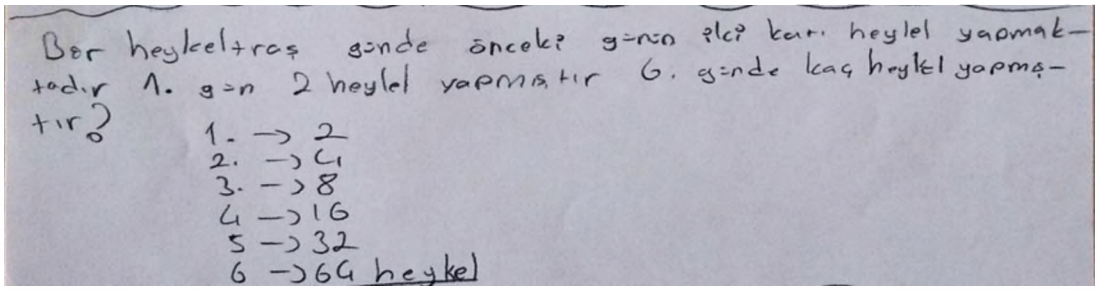
Üçüncü aşama ikinci kısım doğru matematiksel problem türü frekans tablosu

Doğru Matematiksel Problem Türü	**Yanıtların Frekansı**	**Yanıtların Göreli Frekansı**
Sözel Veriler Kullanılan	110	110/130
Görsel Veriler Kullanılan	20	20/130

Tablo 49 incelendiğinde görülmektedir ki ikinci parçada doğru matematiksel problem kuran kategorideki öğrencilerin yaklaşık %84,62'si "Sözel Veriler Kullanılan" matematiksel problem kurmuştur. Bu alt kategoriye ilişkin örnekler aşağıda verilmiştir:



Şekil 47. $Ö_{15}$ kodlu öğrenci yanıtı (sözel veriler kullanılan kategorisi örneği).

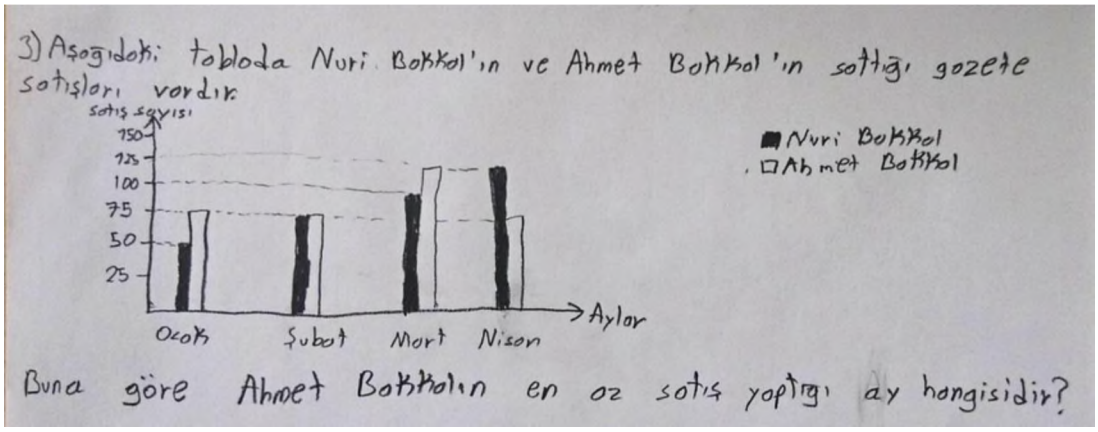


Şekil 48. $Ö_{51}$ kodlu öğrenci yanıtı (sözel veriler kullanılan kategorisi örneği).

Şekil 47 ve Şekil 48 incelendiğinde görülmektedir ki öğrenciler problem kurma yeterliğini gereği şekilde işe koşmuş ve sözel veriler kullanarak doğru matematiksel problemler oluşturabilmişlerdir. Ayrıca problem kurma sürecinin sağlıklı ilerlemesi için matematiksel düşünme-muhakeme yeterliğinin de işe koşulması gerekmektedir. Düşünsel

süreçlerini matematiksel olarak ifade edebilmeleri için de matematiksel iletişim yeterliklerini işe koştukları görülmektedir.

Tablo 49 incelendiğinde görülmektedir ki ikinci parçada doğru matematiksel problem kuran kategorideki öğrencilerin yaklaşık %15,38 "Görsel Veriler Kullanılan" matematiksel problem kurmuştur. Bu alt kategoriye ilişkin örnek aşağıda verilmiştir:



Şekil 49. $Ö_{33}$ kodlu öğrenci yanıtı (görsel veriler kullanılan kategorisi örneği).

Şekil 49 örneğinde görüldüğü gibi öğrencilerden bazıları görsel bazı veriler kullanarak problem kurmuşlardır. Bu tarz problem kurma uygulamalarında problem kurma yeterliğinin işe koşulmasının yanı sıra, temsil yeterliği de işe koşulmuştur. Ayrıca problem kurma sürecinin sağlıklı ilerlemesi için matematiksel düşünme-muhakeme yeterliğinin de işe koşulması gerekmektedir. Düşünsel süreçlerini matematiksel olarak ifade edebilmeleri için de matematiksel iletişim yeterliklerini işe koştukları görülmektedir.

Tablo 48'de görüldüğü üzere matematiksel problem olarak kategorize edilen yanıtların %9,72'si "Hatalı Matematiksel Problem" kategorisindedir.

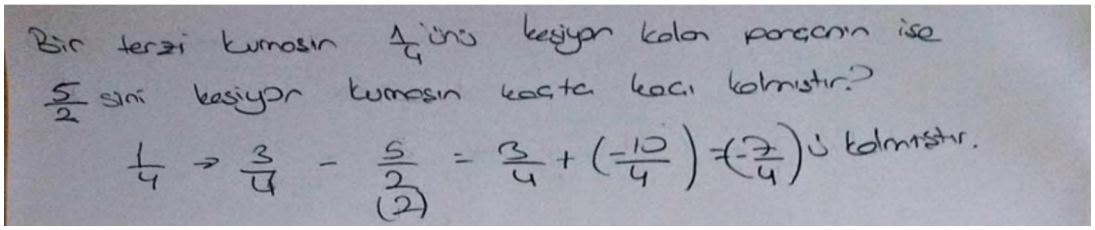
"Hatalı Matematiksel Problem" kategorisindeki yanıtlar; "Gerçekliğe Uygunsuzluk Kaynaklı", "Eksik Bilgi Kaynaklı", "Dilin Hatalı Kullanımı Kaynaklı" ve "İşlem Sorusu" olmak üzere 4 alt kategoride tekrar sınıflandırılmıştır.

Tablo 50

Üçüncü aşama ikinci kısım hatalı matematiksel problem türü frekans tablosu

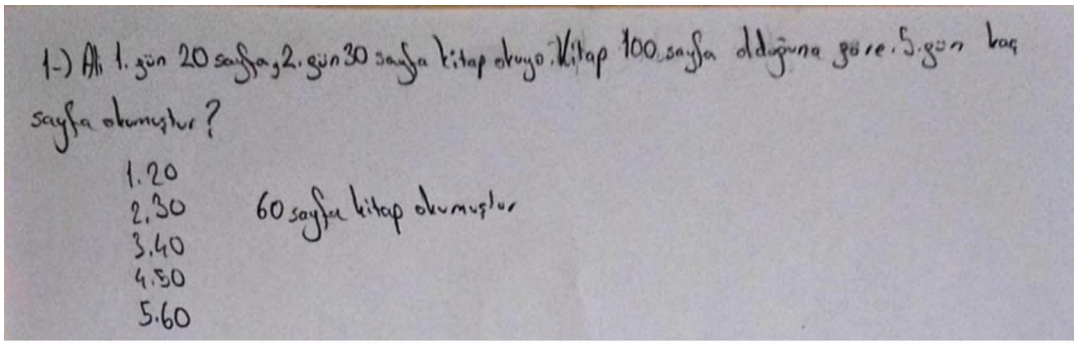
Hatalı Matematiksel Problem Türü	Yanıtların Frekansı	Yanıtların Göreli Frekansı
Gerçekliğe Uygunsuzluk Kaynaklı	5	5/14
Eksik Bilgi Kaynaklı	5	5/14
Dilin Hatalı Kullanımından Kaynaklı	2	2/14
İşlem Sorusu	2	2/14

Tablo 50 incelendiğinde görülmektedir ki "Hatalı Matematiksel Problem" kategorisindeki yanıtların %35,7'si "Gerçekliğe Uygunsuzluk Kaynaklı" alt kategorisine uygun yanıtlardır. Bu yanıtlara ait örnekler aşağıda incelenmektedir. Bu yanıtlara ait örneklerde, yukarıda doğru oluşturulan problemlerde işe koşulan matematik okuryazarlığı yeterliklerinin gerekli ve yeterli şekilde işe koşulmadığı anlaşılmaktadır.



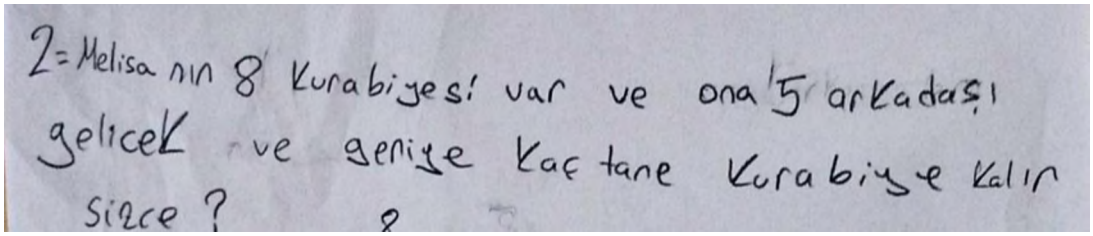
Şekil 50. $Ö_{18}$ kodlu öğrenci yanıtı (gerçekliğe uygunsuzluk kaynaklı kategorisi örneği).

Tablo 50 incelendiğinde görülmektedir ki "Hatalı Matematiksel Problem" kategorisindeki yanıtların %35,7'si "Eksik Bilgi Kaynaklı" alt kategorisine uygun yanıtlardır.



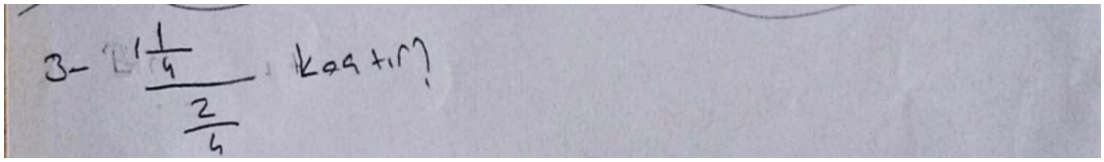
Şekil 51. $Ö_{50}$ kodlu öğrenci yanıtı (eksik bilgi kaynaklı kategorisi örneği).

Tablo 50 incelendiğinde görülmektedir ki "Hatalı Matematiksel Problem" kategorisindeki yanıtların yaklaşık %14,3'ü "Dilin Hatalı Kullanımından Kaynaklı" alt kategorisine uygun yanıtlardır.



Şekil 52. $Ö_{34}$ kodlu öğrenci yanıtı (dilin hatalı kullanımından kaynaklı kategorisi örneği).

Tablo 50 incelendiğinde görülmektedir ki "Hatalı Matematiksel Problem" kategorisindeki yanıtların yaklaşık %14,3'ü "İşlem Sorusu" alt kategorisine uygun yanıtlardır.



Şekil 53. $Ö_{58}$ kodlu öğrenci yanıtı (işlem sorusu kategorisi örneği).

Üçüncü aşama ikinci adımda öğrencilerin serbest problem kurma çalışmaları incelendiğinde doğru matematiksel problemler kurabilenlerin çoğunun basit düzeyde problemler kurduğu, az bir kısmının orta düzeyde problemler kurduğu görülmüştür.

4.1.4. Dördüncü Aşama: Verilen Parçalardan Yeni Problemler Kurma

Bu aşama tek adımdan oluşmaktadır. Öğrenciler ile aşamaya başlanmadan büyük grup tartışması yapılmıştır. Büyük grup tartışmasında öğrencilerle detaylı "problem kurma" üzerine konuşulmuştur. "Problem kurma" ile ilgili yapacakları bu çalışmada bir problem kurarken dikkat edilmesi gereken "çözülebilirlik", "problemin dili" , "problemin yapısı", "problemin bağlamı/konusu" , "matematiksellik" gibi ölçütler üzerinde durulmuştur. Problem kurma süreci esnasında her türlü soruna anlık dönütler verilmiştir.

Bu aşamada öğrencilere beş ayrı parça yönergeleri ile birlikte verilmiştir. Bu yönergeleri dikkate alarak ilgili parçaları kullanmaları ve birer problem kurmaları beklenmektedir.

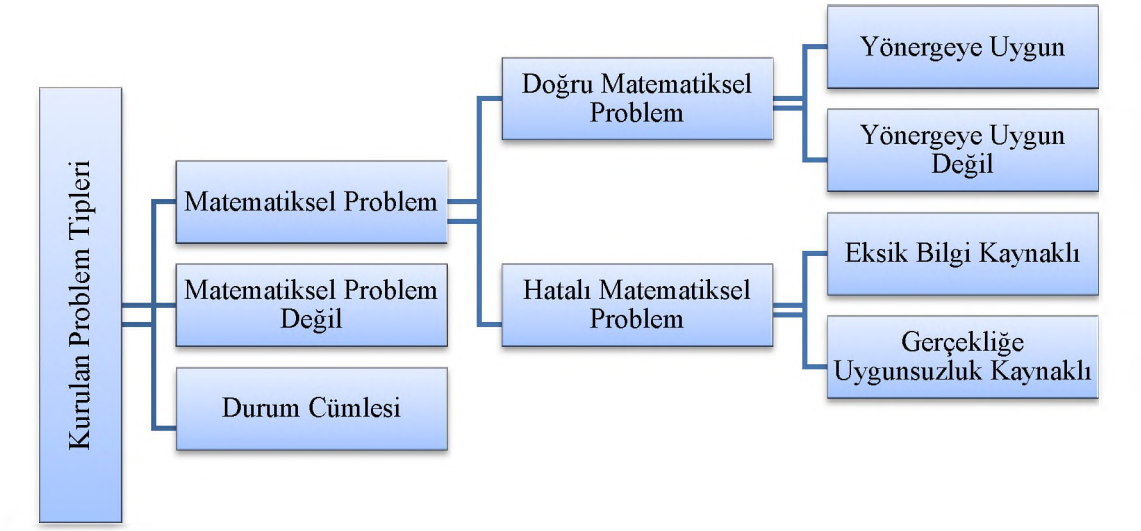
Öğrencilerin yanıtları dikkate alınarak ilgili yanıtlar iki ayrı sınıfta incelenmiştir:

a) Öğrencilerin Kurdukları Problem Tipleri

b) Öğrencilerin Problem Kurma Tipleri ile İlgili Tutumları

a) Öğrencilerin Kurdukları Problem Tipleri:

Öğrencilerin kurdukları problemler en başta Silver'ın problem kurma incelemesinde belirtilen kategoriler de dikkate alınarak başlıca 3 ana kategoriye ayrılmıştır. Bu kategoriler şöyledir: Matematiksel Problem, Matematiksel Problem Değil, Durum Cümlesi.



Şekil 54. Dördüncü aşama kurulan problem tipleri şeması.

Matematiksel Problem Değil kategorisinde incelenen yanıtlar; matematiksel olmayan problemleri içerirken, çeşitli hatalardan ötürü matematiksel olarak bir yapısı kurulamamış yanıtları da içermektedir.

Durum Cümlesi kategorisinde incelenen yanıtlar ise, bir soru ifade etmeyen standart cümleleri ifade etmektedir.

Matematiksel Problem kategorisinde incelenen yanıtlar, matematiksel bir yapı oluşturulabilmiş problemleri kapsamaktadır. Bu yapı tam olarak oluşturulabilmişse ilgili yanıt "Doğru Matematiksel Problem" olarak nitelendirilmektedir. "Doğru Matematiksel Problemler" ise verilen Yönergeye Uygunluğuna göre "Yönergeye Uygun" ve "Yönergeye Uygun Değil" olarak iki alt kategoriye ayrılmıştır. Yönergeye Uygun Değil kategorisindeki problemler, problem kurma yeterliğinin ve matematiksel iletişim yeterliğinin bir ölçüde işe koşulabilmiş olmasına karşın; matematiksel durumların sınır ve kapsamlarını anlayıp bunları

gereğince kullanabilmeyi gerektiren matematiksel düşünme-muhakeme yeterliğinin gereğince ve yeterli olarak işe koşulamamış olmasından kaynaklanmaktadır.

Matematiksel Problemler kategorisinde incelenen bir diğer alt kategori ise "Hatalı Matematiksel Problem" kategorisidir. Bu kategoride incelenen problemler; matematiksel bir yapı oluşturulabilindiği fakat çeşitli sebeplerden tam doğru olarak oluşturulamadığı problemlerdir. Bu kategori, yapının tam doğru oluşturulamama sebebine göre iki alt kategoriye ayrılmıştır: Eksik Bilgi Kaynaklı ve Gerçekliğe Uygunsuzluk Kaynaklı. Bu hatalı problem kurma durumlarının sebepleri, doğru problem kurmada gerekli olan "problem kurma yeterliği", "matematiksel iletişim yeterliği", "matematiksel düşünme- muhakeme yeterliği" ve görevin gerektirdiği ilgili diğer yeterliklerinin gereğince işe koşulamamasıdır. İlgili problem kurma formunda yer alan her parça için Şekil 62'deki şekilde analiz gerçekleştirilmiştir.

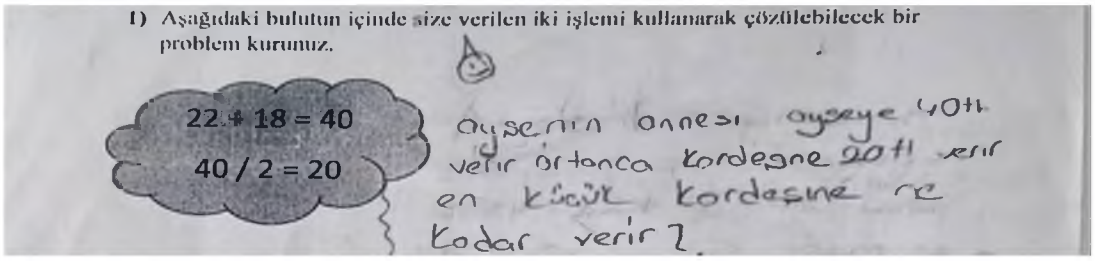
- İlgili formun ilk parçası "sayısal iki işlemi kullanarak çözülebilecek bir problem kurmayı" gerektiren bir parçaydı.

Tablo 51

Dördüncü aşama birinci parça kurulan problem tipi frekans tablosu

Kurulan Problem Tipi	Yanıtların Frekansı	Yanıtların Göreli Frekansı
Matematiksel Problem	48	48/50
Matematiksel Problem Değil	2	2/50
Durum Cümlesi	0	0/50

Tablo 51'de görüldüğü üzere, birinci parçada öğrencilerin %96'sı matematiksel bir problem oluşturabilmiştir. Öğrencilerin yalnızca %4'ü matematiksel bir problem ortaya koymamıştır, ayrıca yanıtlar arasında durum cümlesi kategorisinde incelenecek bir yanıt görülmemiştir.



Şekil 55. $Ö_{36}$ kodlu öğrenci yanıtı: (matematiksel problem değil kategorisi örneği).

Tablo 52

Dördüncü aşama birinci parça matematiksel problem türü frekans tablosu

Matematiksel Problem Türü	Yanıtların Frekansı	Yanıtların Göreli Frekansı
Doğru Matematiksel Problem	47	47/48
Hatalı Matematiksel Problem	1	1/48

Tablo 52'de görüldüğü üzere matematiksel problem olarak kategorize edilen yanıtların yaklaşık %98'i "Doğru Matematiksel Problem" kategorisinde yer almaktadır. Bu kategorideki yanıtlardan yalnızca 1 tanesi "Hatalı Matematiksel Problem" kategorisindedir. Bu hata, Gerçekliğe Uygunsuzluk Kaynaklıdır.

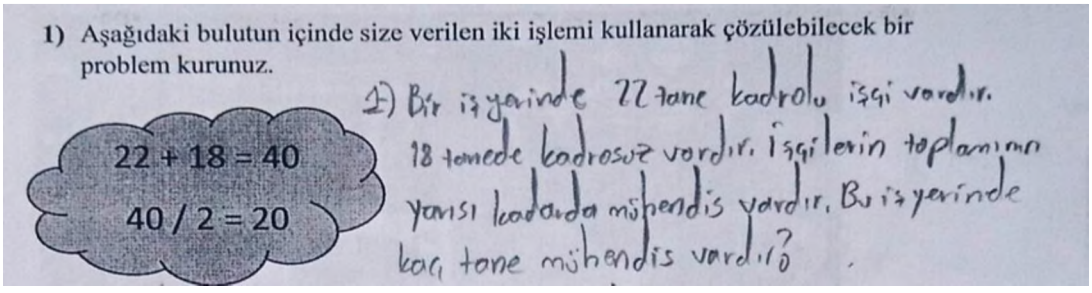
"Doğru Matematiksel Problem" kategorisindeki yanıtlar; "Yönergeye Uygun" ve Yönergeye Uygun Değil" olmak üzere 2 alt kategoride tekrar sınıflandırılmıştır.

Tablo 53

Dördüncü aşama birinci parça doğru matematiksel problem türü frekans tablosu

Doğru Matematiksel Problem Türü	Yanıtların Frekansı	Yanıtların Göreli Frekansı
Yönergeye Uygun	26	26/47
Yönergeye Uygun Değil	21	21/47

Tablo 53 incelendiğinde görülmektedir ki birinci parçada doğru matematiksel problem kuran kategorideki öğrencilerin yaklaşık %55,32'si "Yönergeye Uygun" matematiksel problem kuran öğrencilerdir. Bu alt kategoriye ilişkin örnek aşağıda verilmiştir:

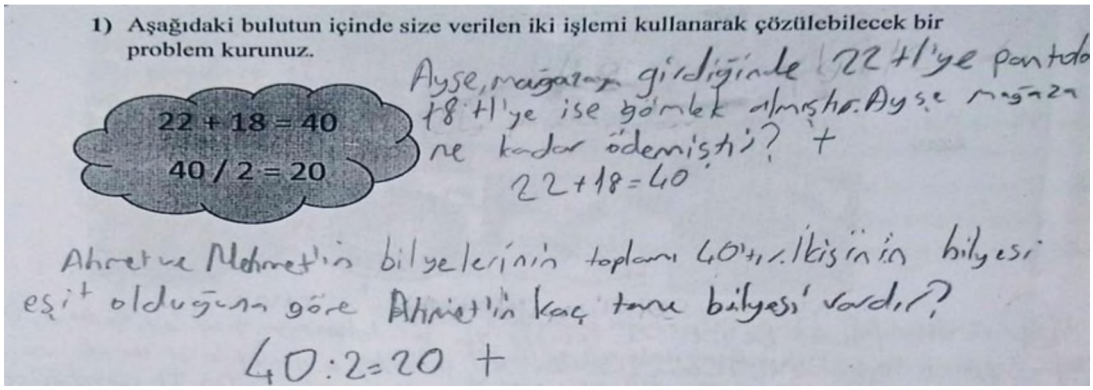


Şekil 56. $Ö_5$ kodlu öğrenci yanıtı (yönergeye uygun kategorisi örneği).

Şekil 56 örneği üzerinden yönergeye uygun şekilde kurulan yanıtlar ile ilgili denebilir ki; bu yanıtlarda problem kurma süreçleri gerekli şekilde oluşturulduğundan

problem kurma yeterliği işe koşulmuştur. Bu süreçte verilen yönergelerin gereği gibi anlaşılabilmiş olması matematiksel düşünme-muhakeme yeterliğinin işe koşulduğunun göstergesidir. Uygun matematiksel düşüncelerini problem kurma sürecinde sözel ifadelere dönüştürebiliyor olmak ise matematiksel iletişim yeterliğinin işe koşulduğunu göstermektedir.

Tablo 53 incelendiğinde görülmektedir ki birinci parçada doğru matematiksel problem kuran kategorideki öğrencilerin %44,68'i ise "Yönergeye Uygun olmayan" matematiksel problem kurmuştur. Bu alt kategoriye ilişkin örnek aşağıda verilmiştir:



Şekil 57. $Ö_{56}$ kodlu öğrenci yanıtı (yönergeye uygun değil kategorisi örneği).

Şekil 57 incelendiğinde görülmektedir ki problem kurma süreci gereği gibi işletilememiştir. Çünkü öncesinde matematiksel düşünme-muhakeme yeterliği gereği gibi işe koşulamamış ve verilen yönerge anlaşılamamıştır.

- İlgili formun ikinci parçası "verilen yönergelerin tamamını/ bir kısmını kullanarak bir problem kurmayı" gerektiren bir parçaydı. İkinci parça ile ilgili problem kurma tipi analizleri aşağıda verilmiştir.

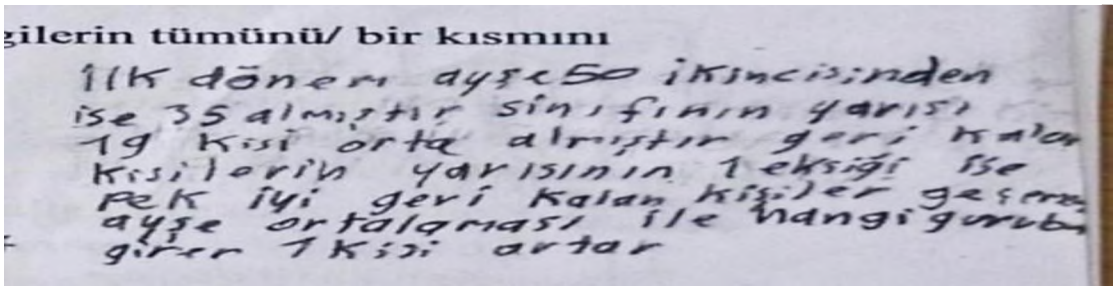
Tablo 54

Dördüncü aşama ikinci parça kurulan problem tipi frekans tablosu

Kurulan Problem Tipi	**Yanıtların Frekansı**	**Yanıtların Göreli Frekansı**
Matematiksel Problem	44	44/46
Matematiksel Problem Değil	2	2/46
Durum Cümlesi	0	0/46

Tablo 54'te görüldüğü üzere, ikinci parçada yanıt veren öğrencilerin %95,65'i matematiksel bir problem oluşturabilmiştir. Yanıt veren öğrencilerin yalnızca %4,35'i

matematiksel bir problem ortaya koymamıştır. Ayrıca yanıtlar arasında durum cümlesi kategorisinde incelenecek bir yanıt görülmemiştir. 4 öğrenci bu soruyu yanıtsız bırakmıştır.



Şekil 58. $Ö_2$ kodlu öğrenci yanıtı (matematiksel problem değil kategorisi örneği).

Tablo 55

Dördüncü aşama ikinci parça matematiksel problem türü frekans tablosu

Matematiksel Problem Türü	**Yanıtların Frekansı**	**Yanıtların Göreli Frekansı**
Doğru Matematiksel Problem	35	35/44
Hatalı Matematiksel Problem	9	9/44

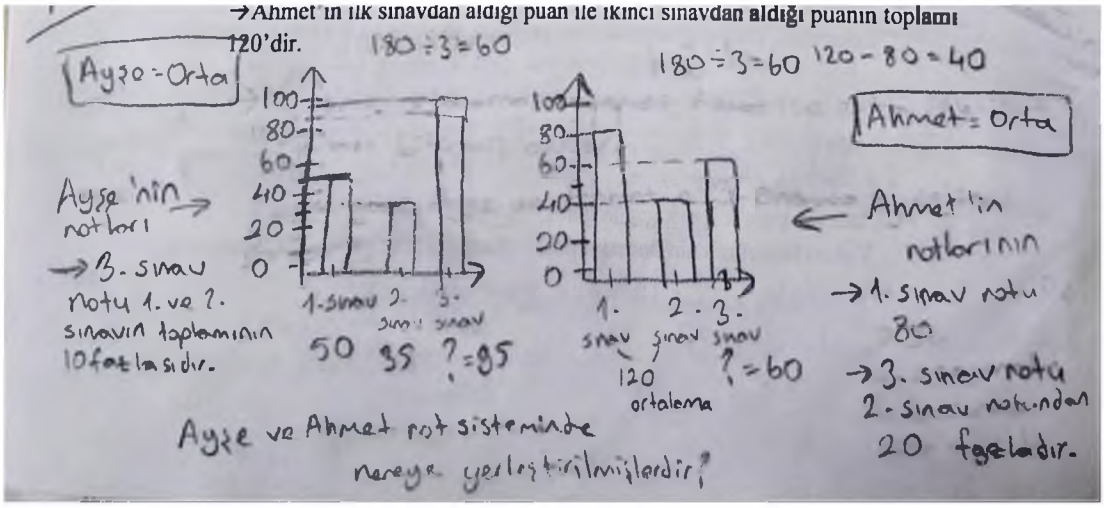
Tablo 55'te görüldüğü üzere matematiksel problem olarak kategorize edilen yanıtların yaklaşık %79,5'i "Doğru Matematiksel Problem" kategorisinde yer almaktadır. "Doğru Matematiksel Problem" kategorisindeki yanıtlar; "Yönergeye Uygun" ve Yönergeye Uygun Değil" olmak üzere 2 alt kategoride tekrar sınıflandırılmıştır.

Tablo 56

Dördüncü aşama ikinci parça doğru matematiksel problem türü frekans tablosu

Doğru Matematiksel Problem Türü	**Yanıtların Frekansı**	**Yanıtların Göreli Frekansı**
Yönergeye Uygun	27	27/35
Yönergeye Uygun Değil	8	8/35

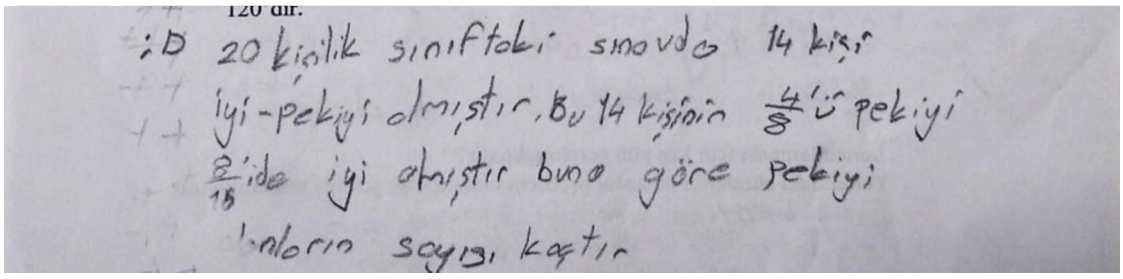
Tablo 56 incelendiğinde görülmektedir ki ikinci parçada doğru matematiksel problem kuran kategorideki öğrencilerin yaklaşık %77,1'i "Yönergeye Uygun" matematiksel problem kurmuştur. Bu alt kategoriye ilişkin örnek aşağıda verilmiştir:



Şekil 59. $Ö_6$ kodlu öğrenci yanıtı (yönergeye uygun kategorisi örneği).

Şekil 59 örneği üzerinden bu problem kurma görevine dair yönergeye uygun şekilde kurulan yanıtlar ile ilgili denebilir ki; bu yanıtlarda problem kurma süreçleri gerekli şekilde oluşturulduğundan problem kurma yeterliği işe koşulmuştur. Bu süreçte verilen yönergelerin gereği gibi anlaşılabilmiş olması matematiksel düşünme-muhakeme yeterliğinin işe koşulduğunun göstergesidir. Uygun matematiksel düşüncelerini problem kurma sürecinde sözel ifadelere dönüştürebiliyor olmak ise matematiksel iletişim yeterliğinin işe koşulduğunu göstermektedir. Bu örnekte ve bazı diğer örneklerde temsil yeterliğinin de işe koşulduğu ve sözel verilerin tablo, grafik gibi bazı temsillerle ifade edildiği görülmüştür.

Tablo 56 incelendiğinde görülmektedir ki ikinci parçada doğru matematiksel problem kuran kategorideki öğrencilerin yaklaşık %22,9'u "Yönergeye Uygun olmayan" matematiksel problem kurmuştur. Bu alt kategoriye ilişkin örnek aşağıda verilmiştir:



Şekil 60. $Ö_{27}$ kodlu öğrenci yanıtı (yönergeye uygun değil kategorisi örneği.).

Şekil 66 incelendiğinde görülmektedir ki problem kurma süreci gereği gibi işletilememiştir. Çünkü öncesinde matematiksel düşünme-muhakeme yeterliği gereği gibi işe koşulamamış ve verilen yönerge anlaşılamamıştır.

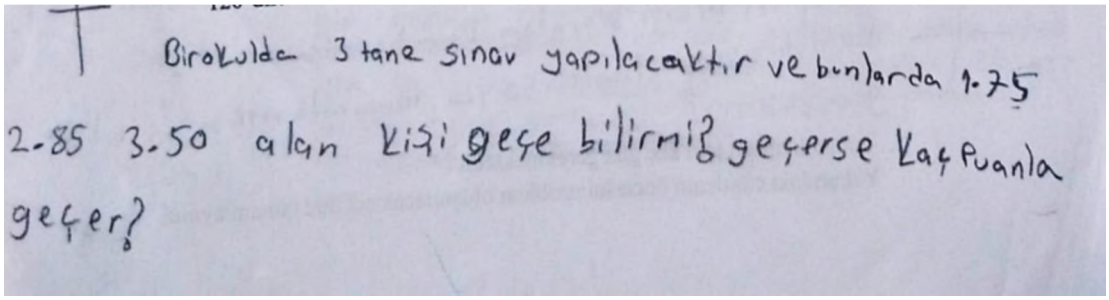
Tablo 55'te görüldüğü üzere matematiksel problem olarak kategorize edilen yanıtların yaklaşık %20,5'i "Hatalı Matematiksel Problem" kategorisindedir. "Hatalı Matematiksel Problem" kategorisindeki yanıtlar; "Gerçekliğe Uygunsuzluk Kaynaklı" ve "Eksik Bilgi Kaynaklı" olmak üzere 2 alt kategoride tekrar sınıflandırılmıştır.

Tablo 57

Dördüncü aşama ikinci parça hatalı matematiksel problem türü frekans tablosu

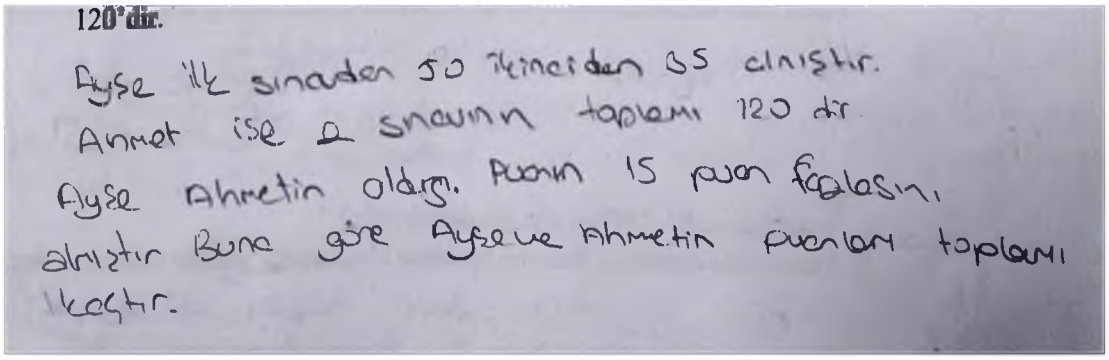
Hatalı Matematiksel Problem Türü	**Yanıtların Frekansı**	**Yanıtların Göreli Frekansı**
Gerçekliğe Uygunsuzluk Kaynaklı	4	4/9
Eksik Bilgi Kaynaklı	5	4/9

Tablo 57 incelendiğinde görülmektedir ki ikinci parçada "Hatalı Matematiksel Problem" kategorisinde yanıt veren öğrencilerin %44,44'ü "Gerçekliğe Uygunsuzluk Kaynaklı" alt kategorisine uygun yanıt kurmuşlardır.



Şekil 61. $Ö_{32}$ kodlu öğrenci yanıtı (gerçekliğe uygunsuzluk kaynaklı kategorisi örneği.).

Tablo 57 incelendiğinde görülmektedir ki ikinci parçada "Hatalı Matematiksel Problem" kategorisinde yanıt veren öğrencilerin yaklaşık %55,56'sı "Eksik Bilgi Kaynaklı" alt kategorisine uygun yanıt kurmuşlardır.



Şekil 62. $Ö_{18}$ kodlu öğrenci yanıtı: (eksik bilgi kaynaklı kategorisi örneği.).

Şekil 61 ve Şekil 62 incelendiğinde görülmektedir ki öğrenciler problem kurma yeterliğini ve sürecin gerektirdiği diğer yeterlikleri gerekli ve yeterli ölçüde işe koşamamışlardır. Bu sebeple, oluşturdukları problemler gerçeklik ile uyumsuz ya da eksik bilgiden ötürü çözüme ulaştırılamaz durumda kalmışlardır.

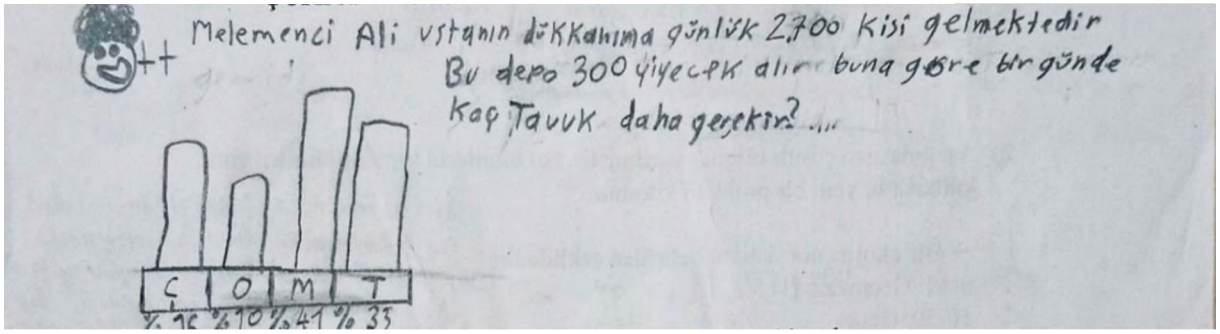
- İlgili formun üçüncü parçası "verilen görselleri kullanarak bir problem kurmayı" gerektiren bir parçaydı. Üçüncü parça ile ilgili problem kurma tipi analizleri aşağıda verilmiştir.

Tablo 58

Dördüncü aşama üçüncü parça kurulan problem tipi frekans tablosu

Kurulan Problem Tipi	**Yanıtların Frekansı**	**Yanıtların Göreli Frekansı**
Matematiksel Problem	47	47/50
Matematiksel Problem Değil	3	3/50
Durum Cümlesi	0	0/50

Tablo 58'de görüldüğü üzere, ikinci parçada yanıt veren öğrencilerin %94'ü matematiksel bir problem oluşturabilmiştir. Yanıt veren öğrencilerin yalnızca %6'sı matematiksel bir problem ortaya koymamıştır. Ayrıca yanıtlar arasında durum cümlesi kategorisinde incelenecek bir yanıt görülmemiştir.



Şekil 63. $Ö_2$ kodlu öğrenci yanıtı (matematiksel problem değil kategorisi örneği).

Tablo 59

Dördüncü aşama üçüncü parça matematiksel problem türü frekans tablosu

Matematiksel Problem Türü	**Yanıtların Frekansı**	**Yanıtların Göreli Frekansı**
Doğru Matematiksel Problem	42	42/47
Hatalı Matematiksel Problem	5	5/47

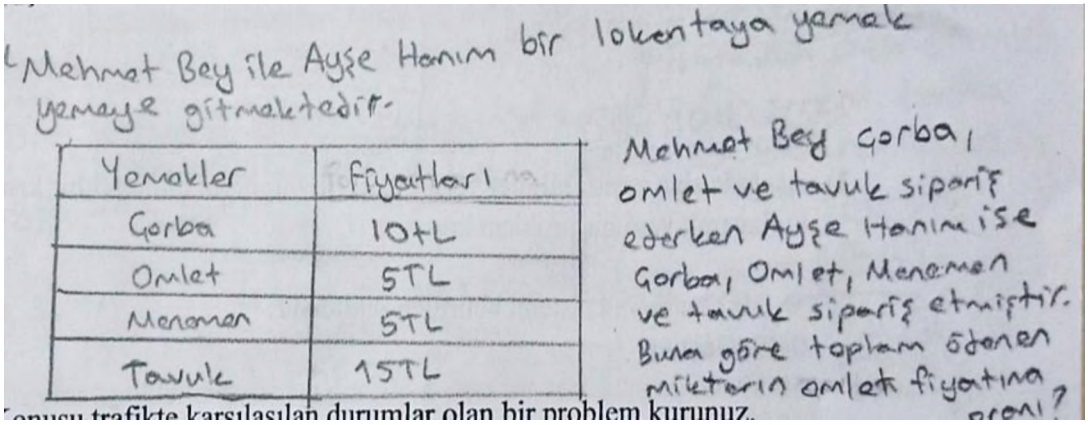
Tablo 59'da görüldüğü üzere matematiksel problem olarak kategorize edilen yanıtların yaklaşık %89,36'sı "Doğru Matematiksel Problem" kategorisinde yer almaktadır. "Doğru Matematiksel Problem" kategorisindeki yanıtlar; "Yönergeye Uygun" ve Yönergeye Uygun Değil" olmak üzere 2 alt kategoride tekrar sınıflandırılmıştır.

Tablo 60

Dördüncü aşama üçüncü parça doğru matematiksel problem türü frekans tablosu

Doğru Matematiksel Problem Türü	**Yanıtların Frekansı**	**Yanıtların Göreli Frekansı**
Yönergeye Uygun	41	41/42
Yönergeye Uygun Değil	1	1/42

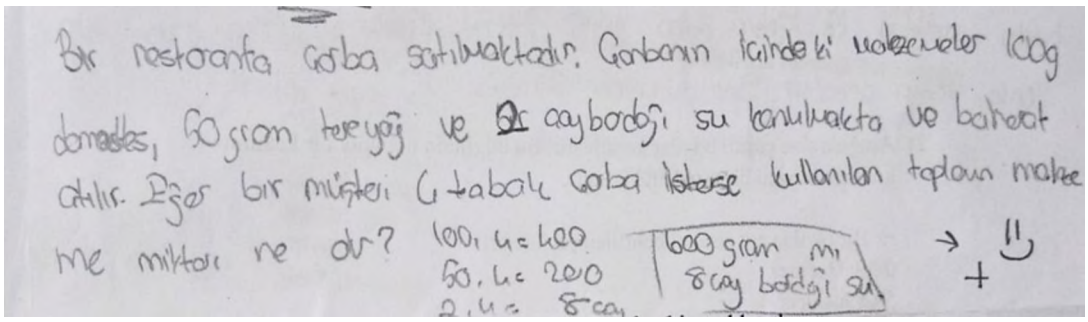
Tablo 60 incelendiğinde görülmektedir ki üçüncü parçada doğru matematiksel problem kuran kategorideki öğrencilerin yaklaşık %97,62'si "Yönergeye Uygun" matematiksel problem kurmuştur. Bu alt kategoriye ilişkin örnek aşağıda verilmiştir:



Şekil 64. Ö$_6$ kodlu öğrenci yanıtı: (Yönergeye Uygun kategorisi örneği.).

Şekil 64 örneği üzerinden bu problem kurma görevine dair yönergeye uygun şekilde kurulan yanıtlar ile ilgili denebilir ki; bu yanıtlarda problem kurma süreçleri gerekli şekilde oluşturulduğundan problem kurma yeterliği işe koşulmuştur. Bu süreçte verilen yönergelerin gereği gibi anlaşılabilmiş olması matematiksel düşünme-muhakeme yeterliğinin işe koşulduğunun göstergesidir. Uygun matematiksel düşüncelerini problem kurma sürecinde sözel ifadelere dönüştürebiliyor olmak ise matematiksel iletişim yeterliğinin işe koşulduğunu göstermektedir. Bu örnekte ve bazı diğer örneklerde temsil yeterliğinin de işe koşulduğu ve sözel verilerin tablo, grafik gibi bazı temsillerle ifade edildiği görülmüştür.

Tablo 60 incelendiğinde görülmektedir ki üçüncü parçada doğru matematiksel problem kuran kategorideki öğrencilerin yalnızca biri "Yönergeye Uygun olmayan" matematiksel problem kurmuştur. Bu alt kategoriye ilişkin örnek aşağıda verilmiştir:



Şekil 65. Ö$_8$ kodlu öğrenci yanıtı (yönergeye uygun değil kategorisi örneği).

Şekil 65 incelendiğinde görülmektedir ki problem kurma süreci gereği gibi işletilememiştir. Çünkü öncesinde matematiksel düşünme-muhakeme yeterliği gereği gibi işe koşulamamış ve verilen yönerge anlaşılamamıştır.

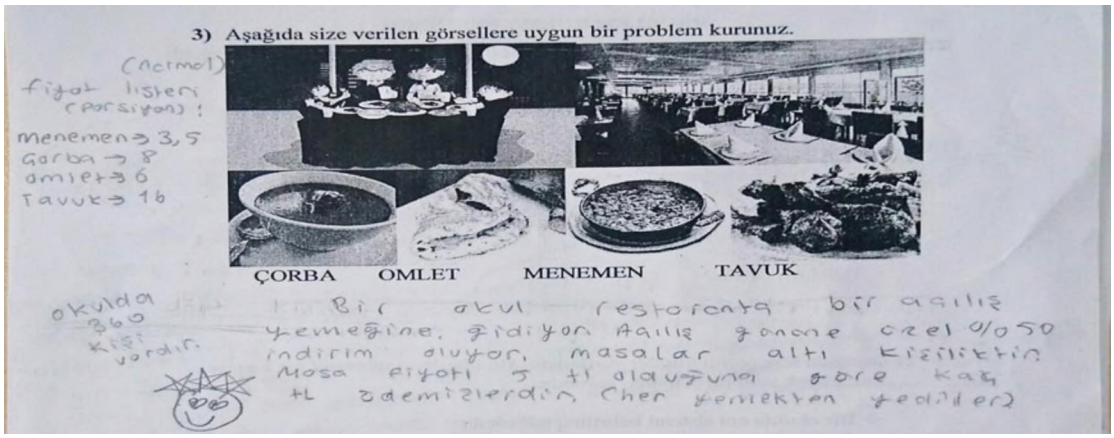
Tablo 59'da görüldüğü üzere matematiksel problem olarak kategorize edilen yanıtların yaklaşık yaklaşık %10,64'ü "Hatalı Matematiksel Problem" kategorisindedir. "Hatalı Matematiksel Problem" kategorisindeki yanıtlar; "" ve "Eksik Bilgi Kaynaklı" olmak üzere 2 alt kategoride tekrar sınıflandırılmıştır.

Tablo 61

Dördüncü aşama üçüncü parça hatalı matematiksel problem türü frekans tablosu

Hatalı Matematiksel Problem Türü	**Yanıtların Frekansı**	**Yanıtların Göreli Frekansı**
Eksik Bilgi Kaynaklı	5	5/5
Gerçekliğe Uygunsuzluk Kaynaklı	0	0/5

Tablo 61 incelendiğinde görülmektedir ki üçüncü parçada "Hatalı Matematiksel Problem" kategorisinde yanıt veren öğrencilerin tamamı "Eksik Bilgi Kaynaklı" alt kategorisine uygun yanıt kurmuşlardır.



Şekil 66. $Ö_{12}$ kodlu öğrenci yanıtı (eksik bilgi kaynaklı kategorisi örneği).

Şekil 66 incelendiğinde görülmektedir ki öğrenciler problem kurma yeterliğini ve sürecin gerektirdiği diğer yeterlikleri gerekli ve yeterli ölçüde işe koşamamışlardır. Bu sebeple, oluşturdukları problemler eksik bilgiden ötürü çözüme ulaştırılamaz durumda kalmışlardır.

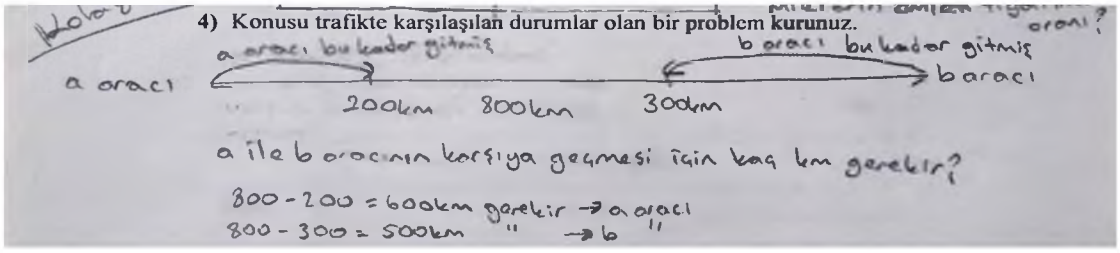
- İlgili formun dördüncü parçası "konusu belirlenmiş bir problem kurmayı" gerektiren bir parçaydı. Dördüncü parça ile ilgili problem kurma tipi analizleri aşağıda verilmiştir.

Tablo 62

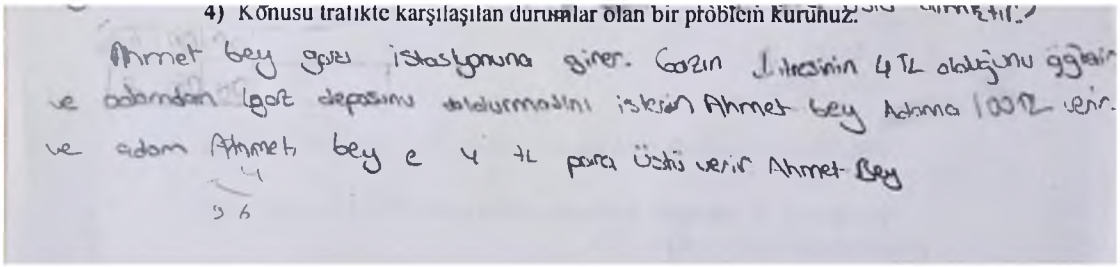
Dördüncü aşama dördüncü parça kurulan problem tipi frekans tablosu

Kurulan Problem Tipi	Yanıtların Frekansı	Yanıtların Göreli Frekansı
Matematiksel Problem	38	38/48
Matematiksel Problem Değil	9	9/48
Durum Cümlesi	1	1/48

Tablo 62'de görüldüğü üzere, dördüncü parçada yanıt veren öğrencilerin yaklaşık %79,17'si matematiksel bir problem oluşturabilmiştir. Yanıt veren öğrencilerin %18,75'i matematiksel bir problem ortaya koymamıştır. Ayrıca yanıtlar arasında bir tanesi durum cümlesi kategorisinde incelenmiştir. Öğrencilerden 2 tanesi bu soruyu yanıtsız bırakmıştır



Şekil 67. $Ö_6$ kodlu öğrenci yanıtı (matematiksel problem değil kategorisi örneği).



Şekil 68. $Ö_{15}$ kodlu öğrenci yanıtı (durum cümlesi kategorisi örneği).

Tablo 63

Dördüncü aşama dördüncü parça matematiksel problem türü frekans tablosu

Matematiksel Problem Türü	Yanıtların Frekansı	Yanıtların Göreli Frekansı
Doğru Matematiksel Problem	35	35/38
Hatalı Matematiksel Problem	3	3/38

Tablo 63'te görüldüğü üzere matematiksel problem olarak kategorize edilen yanıtların %92,1'i "Doğru Matematiksel Problem" kategorisinde yer almaktadır. "Doğru

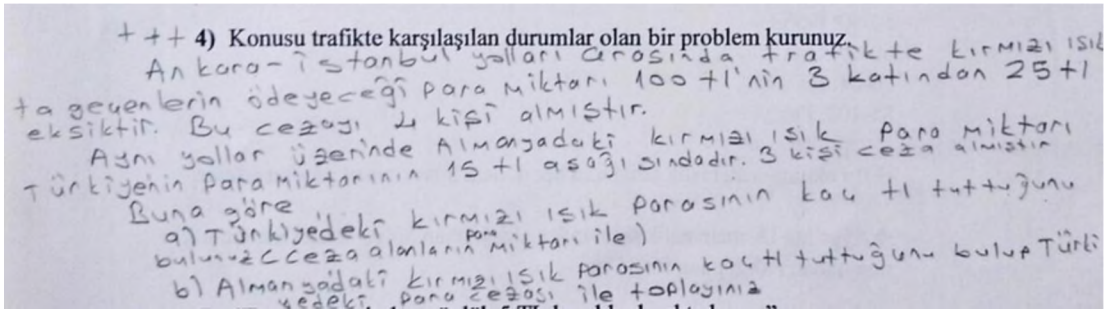
Matematiksel Problem" kategorisindeki yanıtlar; "Yönergeye Uygun" ve Yönergeye Uygun Değil" olmak üzere 2 alt kategoride tekrar sınıflandırılmıştır.

Tablo 64

Dördüncü aşama dördüncü parça doğru matematiksel problem türü frekans tablosu

Doğru Matematiksel Problem Türü	Yanıtların Frekansı	Yanıtların Göreli Frekansı
Yönergeye Uygun	35	35/35
Yönergeye Uygun Değil	0	0/35

Tablo 64 incelendiğinde görülmektedir ki dördüncü parçada doğru matematiksel problem kuran kategorideki öğrencilerin tamamı "Yönergeye Uygun" matematiksel problem kurmuştur. Bu alt kategoriye ilişkin örnek aşağıda verilmiştir:



Şekil 69. $Ö_{19}$ kodlu öğrenci yanıtı (yönergeye uygun kategorisi örneği).

Şekil 69 örneği üzerinden bu problem kurma görevine dair yönergeye uygun şekilde kurulan yanıtlar ile ilgili denebilir ki; bu yanıtlarda problem kurma süreçleri gerekli şekilde oluşturulduğundan problem kurma yeterliği işe koşulmuştur. Bu süreçte verilen yönergelerin gereği gibi anlaşılabilmiş olması matematiksel düşünme-muhakeme yeterliğinin işe koşulduğunun göstergesidir. Uygun matematiksel düşüncelerini problem kurma sürecinde sözel ifadelere dönüştürebiliyor olmak ise matematiksel iletişim yeterliğinin işe koşulduğunu göstermektedir. Hatta bu düşünceleri örnekteki gibi çoklu seçeneklere dönüştürmüş oldukları da görülmüştür.

Tablo 63'te görüldüğü üzere matematiksel problem olarak kategorize edilen yanıtların yaklaşık %7,9'u "Hatalı Matematiksel Problem" kategorisindedir.

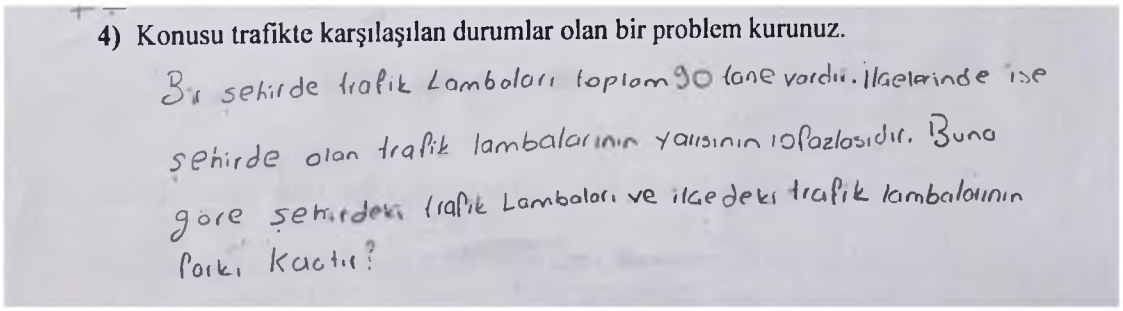
"Hatalı Matematiksel Problem" kategorisindeki yanıtlar; "Gerçekliğe Uygunsuzluk Kaynaklı" ve "Eksik Bilgi Kaynaklı" olmak üzere 2 alt kategoride tekrar sınıflandırılmıştır.

Tablo 65

Dördüncü aşama dördüncü parça hatalı matematiksel problem türü frekans tablosu

Hatalı Matematiksel Problem Türü	Yanıtların Frekansı	Yanıtların Göreli Frekansı
Gerçekliğe Uygunsuzluk Kaynaklı	0	0/3
Eksik Bilgi Kaynaklı	3	3/3

Tablo 65 incelendiğinde görülmektedir ki dördüncü parçada "Hatalı Matematiksel Problem" kategorisinde yanıt veren öğrencilerin tamamı "Eksik Bilgi Kaynaklı" alt kategorisine uygun yanıt kurmuşlardır.


4) Konusu trafikte karşılaşılan durumlar olan bir problem kurunuz.

Bir şehirde trafik lambaları toplam 90 tane vardır. İlçelerinde ise şehirde olan trafik lambalarının yarısının 10 fazlasıdır. Buna göre şehirdeki trafik lambaları ve ilçedeki trafik lambalarının farkı kaçtır?

Şekil 70. $Ö_{52}$ kodlu öğrenci yanıtı (eksik bilgi kaynaklı kategorisi örneği.).

Şekil 70 incelendiğinde görülmektedir ki öğrenciler problem kurma yeterliğini ve sürecin gerektirdiği diğer yeterlikleri gerekli ve yeterli ölçüde işe koşamamışlardır. Bu sebeple, oluşturdukları problemler eksik bilgiden ötürü çözüme ulaştırılamaz durumda kalmışlardır.

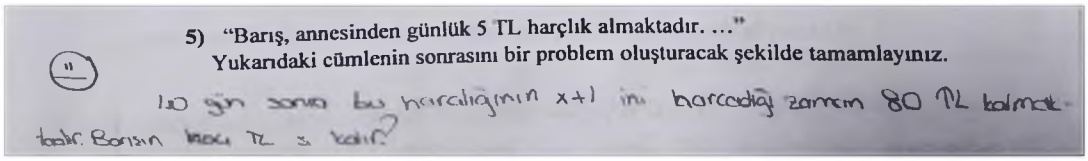
- İlgili formun beşinci parçası iki ayrı aşamada incelenmektedir. Bu aşama a ve b olmak üzere iyi ayrı alt maddede incelenecektir.
  a) İlgili aşamanın ilk kısmı "başlangıcı verilen cümleyi tamamlayarak problem kurmayı" gerektiren bir parçaydı. Bu parça ile ilgili problem kurma tipi analizleri aşağıda verilmiştir.

Tablo 66

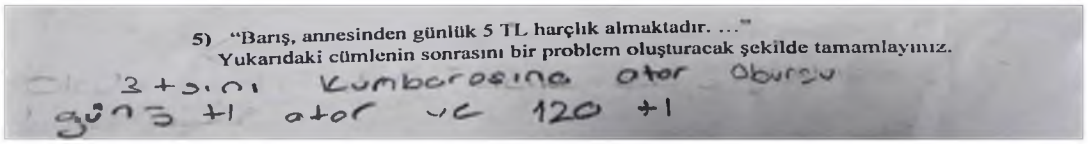
Dördüncü aşama beşinci parça birinci kısım kurulan problem tipi frekans tablosu

Kurulan Problem Tipi	Yanıtların Frekansı	Yanıtların Göreli Frekansı
Matematiksel Problem	45	45/50
Matematiksel Problem Değil	3	3/50
Durum Cümlesi	2	2/50

Tablo 66'da görüldüğü üzere, beşinci parça ilk kısımda yanıt veren öğrencilerin %90'ı matematiksel bir problem oluşturabilmiştir. Yanıt veren öğrencilerin yalnızca %6'sı matematiksel bir problem ortaya koymamıştır. Ayrıca yanıtlar arasında %4'ü ise durum cümlesi kategorisinde incelenecek yanıtlardır.



Şekil 71. $Ö_{15}$ kodlu öğrenci yanıtı (matematiksel problem değil kategorisi örneği).



Şekil 72. $Ö_{36}$ kodlu öğrenci yanıtı (durum cümlesi kategorisi örneği).

Tablo 67

Dördüncü aşama beşinci parça birinci kısım matematiksel problem türü frekans tablosu

Matematiksel Problem Türü	Yanıtların Frekansı	Yanıtların Göreli Frekansı
Doğru Matematiksel Problem	43	43/45
Hatalı Matematiksel Problem	2	2/45

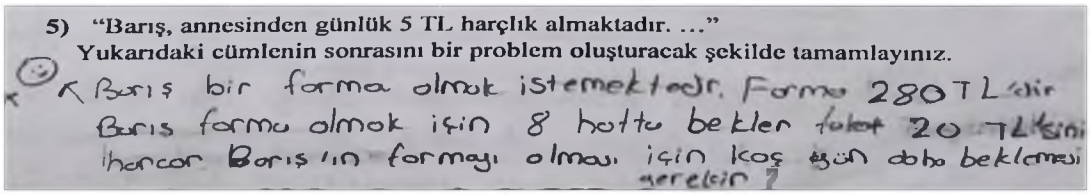
Tablo 67'de görüldüğü üzere matematiksel problem olarak kategorize edilen yanıtların yaklaşık %95,56'sı "Doğru Matematiksel Problem" kategorisinde yer almaktadır. "Doğru Matematiksel Problem" kategorisindeki yanıtlar; "Yönergeye Uygun" ve Yönergeye Uygun Değil" olmak üzere 2 alt kategoride tekrar sınıflandırılmıştır.

Tablo 68

Dördüncü aşama beşinci parça birinci kısım doğru matematiksel problem türü frekans tablosu

Doğru Matematiksel Problem Türü	Yanıtların Frekansı	Yanıtların Göreli Frekansı
Yönergeye Uygun	43	43/43
Yönergeye Uygun Değil	0	0/43

Tablo 68 incelendiğinde görülmektedir ki beşinci parça ilk kısımda doğru matematiksel problem kuran kategorideki öğrencilerin tamamı "Yönergeye Uygun" matematiksel problem kurmuştur. Bu alt kategoriye ilişkin örnekler aşağıda verilmiştir:



Şekil 73. $Ö_{61}$ kodlu öğrenci yanıtı (yönergeye uygun kategorisi örneği).

Şekil 73 örneği üzerinden bu problem kurma görevine dair yönergeye uygun şekilde kurulan yanıtlar ile ilgili denebilir ki; bu yanıtlarda problem kurma süreçleri gerekli şekilde oluşturulduğundan problem kurma yeterliği işe koşulmuştur. Bu süreçte verilen yönergelerin gereği gibi anlaşılabilmiş olması matematiksel düşünme-muhakeme yeterliğinin işe koşulduğunun göstergesidir. Uygun matematiksel düşüncelerini problem kurma sürecinde sözel ifadelere dönüştürebiliyor olmak ise matematiksel iletişim yeterliğinin işe koşulduğunu göstermektedir.

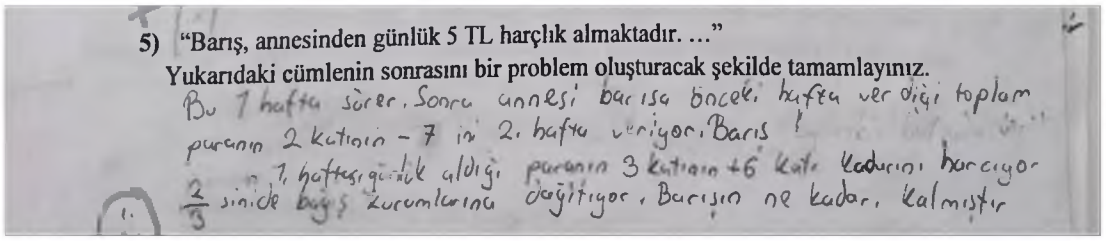
Tablo 69'da görüldüğü üzere matematiksel problem olarak kategorize edilen yanıtların yaklaşık %4,44'ü "Hatalı Matematiksel Problem" kategorisindedir. "Hatalı Matematiksel Problem" kategorisindeki yanıtlar; "Gerçekliğe Uygunsuzluk Kaynaklı" ve "Eksik Bilgi Kaynaklı" olmak üzere 2 alt kategoride tekrar sınıflandırılmıştır.

Tablo 69

Dördüncü aşama beşinci parça birinci kısım hatalı matematiksel problem türü frekans tablosu

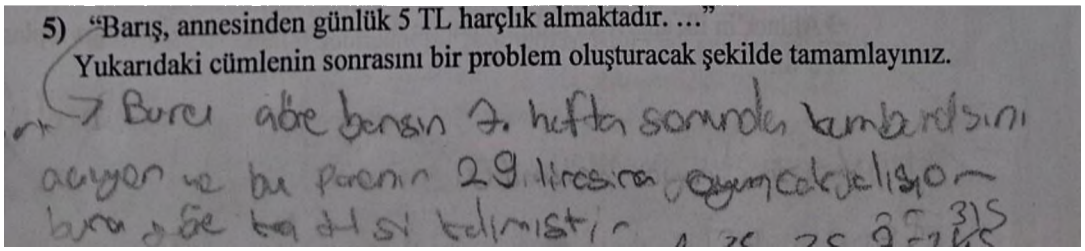
Hatalı Matematiksel Problem Türü	**Yanıtların Frekansı**	**Yanıtların Göreli Frekansı**
Gerçekliğe Uygunsuzluk Kaynaklı	1	1/2
Eksik Bilgi Kaynaklı	1	1/2

Tablo 69 incelendiğinde görülmektedir ki ikinci parçada "Hatalı Matematiksel Problem" kategorisinde yanıt veren öğrencilerin %50'si "Gerçekliğe Uygunsuzluk Kaynaklı" alt kategorisine uygun yanıt kurmuşlardır.



Şekil 74. $Ö_{50}$ kodlu öğrenci yanıtı (gerçekliğe uygunsuzluk kaynaklı kategorisi örneği).

Tablo 69 incelendiğinde görülmektedir ki ikinci parçada "Hatalı Matematiksel Problem" kategorisinde yanıt veren öğrencilerin %50'si ise "Eksik Bilgi Kaynaklı" alt kategorisine uygun yanıt kurmuşlardır.



Şekil 75. $Ö_7$ kodlu öğrenci yanıtı (eksik bilgi kaynaklı kategorisi örneği).

Şekil 74 ve Şekil 75 incelendiğinde görülmektedir ki öğrenciler problem kurma yeterliğini ve sürecin gerektirdiği diğer yeterlikleri gerekli ve yeterli ölçüde işe koşamamışlardır. Bu sebeple, oluşturdukları problemler eksik bilgiden ötürü çözüme ulaştırılamaz durumda kalmışlardır ya da problemlerin sonuçları gerçeklik ile uyumsuzdur.

b) İlgili aşamanın ikinci kısmı "sonu verilen cümlenin başlangıcını tamamlayarak problem kurmayı" gerektiren bir parçaydı. Bu parça ile ilgili problem kurma tipi analizleri aşağıda verilmiştir.

Tablo 70

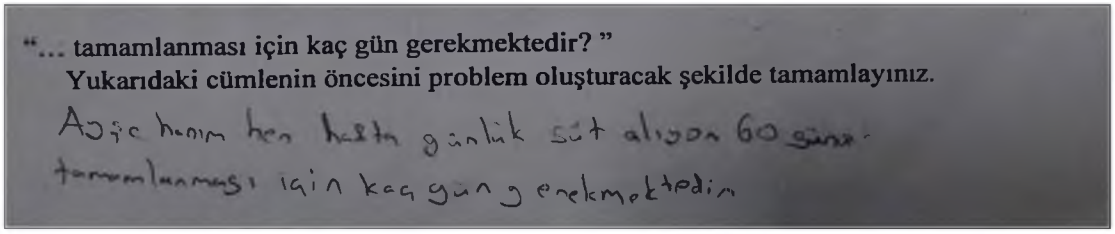
Dördüncü aşama beşinci parça ikinci kısım kurulan problem tipi frekans tablosu

Kurulan Problem Tipi	**Yanıtların Frekansı**	**Yanıtların Göreli Frekansı**
Matematiksel Problem	44	44/46
Matematiksel Problem Değil	2	2/46
Durum Cümlesi	0	0/46

Tablo 70'te görüldüğü üzere, beşinci parça ikinci kısımda yanıt veren öğrencilerin %95,65'i matematiksel bir problem oluşturabilmiştir. Yanıt veren öğrencilerin yaklaşık

%4,35'i matematiksel bir problem ortaya koymamıştır. Durum cümlesi kategorisinde incelenebilecek yanıt görülmemiştir. 4 öğrenci bu soruyu yanıtsız bırakmıştır.

"Matematiksel Problem Değil" kategorisinde incelenen örnek şöyle gösterilmiştir:



Şekil 76. $Ö_{67}$ kodlu öğrenci yanıtı (matematiksel problem değil kategorisi örneği).

Tablo 71

Dördüncü aşama beşinci parça ikinci kısım matematiksel problem türü frekans tablosu

Matematiksel Problem Türü	Yanıtların Frekansı	Yanıtların Göreli Frekansı
Doğru Matematiksel Problem	40	40/44
Hatalı Matematiksel Problem	4	4/44

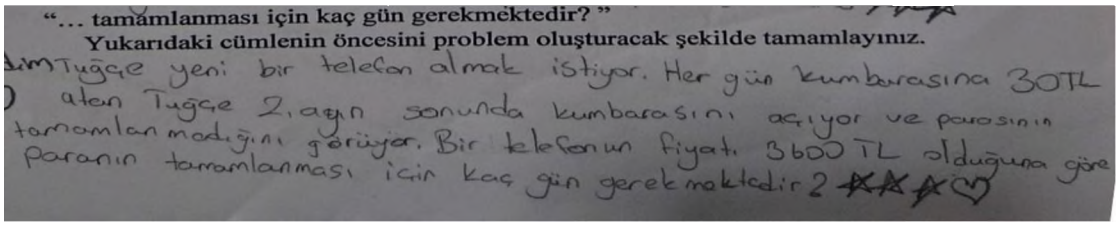
Tablo 71'de görüldüğü üzere matematiksel problem olarak kategorize edilen yanıtların yaklaşık %91'i "Doğru Matematiksel Problem" kategorisinde yer almaktadır. "Doğru Matematiksel Problem" kategorisindeki yanıtlar; "Yönergeye Uygun" ve Yönergeye Uygun Değil" olmak üzere 2 alt kategoride tekrar sınıflandırılmıştır.

Tablo 72

Dördüncü aşama beşinci parça ikinci kısım doğru matematiksel problem türü frekans tablosu

Doğru Matematiksel Problem Türü	Yanıtların Frekansı	Yanıtların Göreli Frekansı
Yönergeye Uygun	27	27/40
Yönergeye Uygun Değil	13	13/40

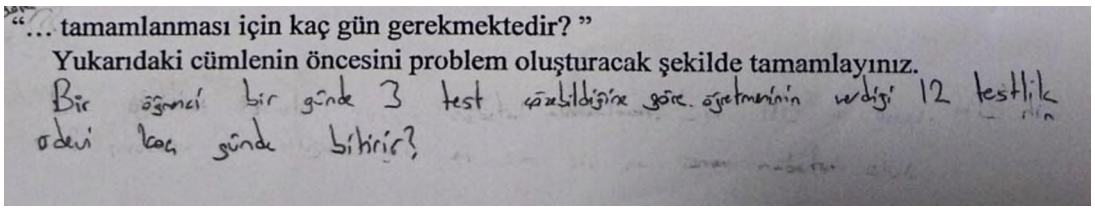
Tablo 72 incelendiğinde görülmektedir ki beşinci parça ikinci kısımda doğru matematiksel problem kuran kategorideki öğrencilerin %67,5'i "Yönergeye Uygun" matematiksel problem kurmuştur. Bu alt kategoriye ilişkin örnek aşağıda verilmiştir:



Şekil 77. $Ö_{57}$ kodlu öğrenci yanıtı (yönergeye uygun kategorisi örneği).

Şekil 77 örneği üzerinden bu problem kurma görevine dair yönergeye uygun şekilde kurulan yanıtlar ile ilgili denebilir ki; bu yanıtlarda problem kurma süreçleri gerekli şekilde oluşturulduğundan problem kurma yeterliği işe koşulmuştur. Bu süreçte verilen yönergelerin gereği gibi anlaşılabilmiş olması matematiksel düşünme-muhakeme yeterliğinin işe koşulduğunun göstergesidir. Uygun matematiksel düşüncelerini problem kurma sürecinde sözel ifadelere dönüştürebiliyor olmak ise matematiksel iletişim yeterliğinin işe koşulduğunu göstermektedir.

Tablo 72 incelendiğinde görülmektedir ki beşinci parça ikinci kısımda doğru matematiksel problem kuran kategorideki öğrencilerin %32,5'i "Yönergeye Uygun olmayan" matematiksel problem kurmuştur. Bu alt kategoriye ilişkin örnek aşağıda verilmiştir:



Şekil 78. $Ö_{15}$ kodlu öğrenci yanıtı (yönergeye uygun değil kategorisi örneği).

Şekil 78 incelendiğinde görülmektedir ki problem kurma süreci gereği gibi işletilememiştir. Çünkü öncesinde matematiksel düşünme-muhakeme yeterliği gereği gibi işe koşulamamış ve verilen yönerge anlaşılamamıştır.

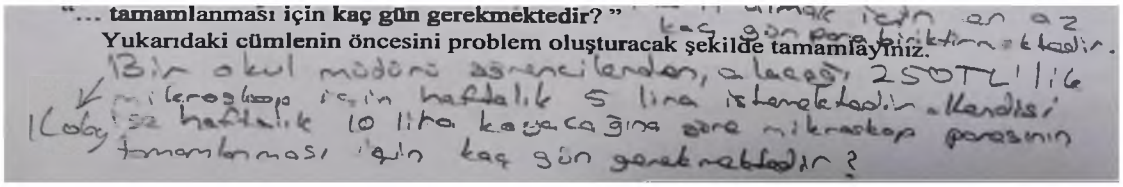
Tablo 71'de görüldüğü üzere matematiksel problem olarak kategorize edilen yanıtların %9,1'i "Hatalı Matematiksel Problem" kategorisindedir. "Hatalı Matematiksel Problem" kategorisindeki yanıtlar; "Gerçekliğe Uygunsuzluk Kaynaklı" ve "Eksik Bilgi Kaynaklı" olmak üzere 2 alt kategoride tekrar sınıflandırılmıştır.

Tablo 73

Dördüncü aşama beşinci parça ikinci kısım hatalı matematiksel problem türü frekans tablosu

Hatalı Matematiksel Problem Türü	Yanıtların Frekansı	Yanıtların Göreli Frekansı
Gerçekliğe Uygunsuzluk Kaynaklı	0	0/3
Eksik Bilgi Kaynaklı	3	3/3

Tablo 73 incelendiğinde görülmektedir ki beşinci parça ikinci kısımda "Hatalı Matematiksel Problem" kategorisinde yanıt veren öğrencilerin tamamı "Eksik Bilgi Kaynaklı" alt kategorisine uygun yanıt kurmuşlardır.



Şekil 79. $Ö_{40}$ kodlu öğrenci yanıtı (eksik bilgi kaynaklı kategorisi örneği).

Şekil 79 incelendiğinde görülmektedir ki öğrenciler problem kurma yeterliğini ve sürecin gerektirdiği diğer yeterlikleri gerekli ve yeterli ölçüde işe koşamamışlardır. Bu sebeple, oluşturdukları problemler eksik bilgiden ötürü çözüme ulaştırılamaz durumda kalmışlardır.

b) Öğrencilerin Problem Kurma Tipleri ile İlgili Tutumları

Bu aşamada öğrencilerden eğer isterlerse kurarken eğlendikleri/beğendikleri problem kurma tiplerini ve kurarken eğlenmedikleri/beğenmedikleri problem kurma görevlerini belirtmeleri istenmiştir.

Her parça için farklı sayıda beğeni durumu belirten yanıt verilmiştir. Bu yanıtlar her parça için kendi içinde değerlendirilmektedir. Aşağıda, bu duyuşsal yanıtların her parça için kendi içindeki yüzdesini belirten tablo verilmiştir.

Tablo 74

Dördüncü aşama problem kurma görevleri duyuşsal yanıtları yüzdeler tablosu

Görev / Beğeni	1	2	3	4	5a	5b
Zevkli	%77,3	%66,67	%93,55	%50	%85,71	%65
Orta	%4,5	%29,17	%6,45	%10	%9,52	%15
Zevkli Değil	%18,2	%4,16	-	%20	%4,77	%20

Tablo 74 incelendiğinde görülmektedir ki öğrencilerin kendi içinde değerlendirildiğinde en çok beğeni yüzdesine sahip olan üçüncü parçadır. Üçüncü parça; verilen görsel ögeler kullanılarak bir problem kurulması beklenen parçaydı.

Kendi içinde en çok beğenilen problem kurma görevlerinden biri de beşinci parçanın a kısmını içeren problem kurma göreviydi. Bu problem kurma görevi ise başlangıcı verilen bir problem cümlesinin sonunu tamamlamayarak bir problem kurmayı gerektiriyordu.

Kendi içinde en düşük beğeni yüzdesine sahip olan problem kurma görevi, dördüncü parça olarak belirlenmiştir. Aynı zamanda bu parça, en yüksek beğenilmeme yüzdesine sahip iki parçadan biridir. Bu parça, konusu belirtilmiş olan bir problem kurmayı gerektiriyordu.

Kendi içinde en yüksek beğenilmeme yüzdesine sahip iki parçadan diğeri beşinci parçanın b kısmını içeren problem kurma göreviydi. Bu problem kurma görevi, sonu verilen bir problem cümlesine uygun olarak şekilde başlangıcı tamamlamayı gerektiriyordu.

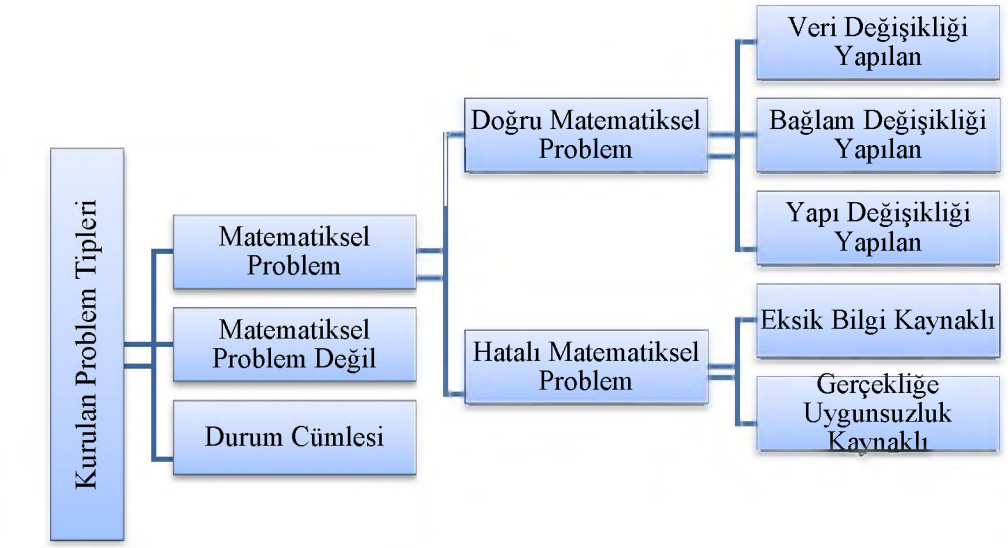
4.1.5. Beşinci Aşama: Verilen Bir Problemi Yeni Bir Probleme Dönüştürme

Bu uygulamada ise verilen problemlere çeşitli yöntemler uygulayarak yeni problemler kurmaları beklenmiştir. Öğrencilerin hangi yollarla yeni problemler kurdukları incelenmiş ve belirlenmiştir. Bu aşamada diğer aşamalardan farklı olarak öğrencilere bir problem verilmekte ve yeni problemin verilen problem üzerinden kurulması istenmektedir. Öğrenciler verilen problem üzerinde istedikleri yapısal değişikliği, bağlamsal değişikliği, şekilsel değişikliği ve sözel değişikliği yapmakta serbesttir. Bu aşamanın bir amacı da öğrencilerin yeni problem kurmada hangi tür değişiklikleri tercih ettiklerini incelemektir.

Beşinci aşama, bir tanesi iki adımlı olmak üzere toplamda altı parçalı bir problem kurma sürecinden oluşmaktadır. Problem kurma görevlerinde öğrencilere bağlamları ve yapıları farklı bazı problemler verilmiş ve bunlar üzerinde yapısal, şekilsel, bağlamsal ya da istedikleri herhangi bir biçimde değişiklik yapabilecekleri belirtilmiştir.

Problem kurma görevlerinden ilk dördünde öğrencilere bağlamları ve yapıları farklı sözel problemler verilmiştir. Bu aşamada her bir problem kurma görevinden elde edilen bulgular ayrı ayrı belirtilmiştir. İki ayrı adımdan oluşan beşinci ve altıncı problem ise birer gerçek hayat problemidir. Öğrencilerin bunlar üzerinde istedikleri türde değişiklikleri yaparak yeni gerçek hayat problemleri oluşturabilmeleri beklenmiştir.

Problem kurma görevleri ne verilen yanıtlar aşağıdaki şekilde analiz edilmiştir:



Şekil 80. Beşinci aşama kurulan problem tipleri şeması.

- Birinci problem kurma görevinde rutin-sözel problem içeren bir parça verilmiştir. Öğrencilerin çoğunluğunun verilen problem üzerinde birden fazla hususta değişiklik yaptığı görülmüştür.

Tablo 75

Beşinci aşama birinci parça kurulan problem tipi frekans tablosu

Kurulan Problem Tipi	**Yanıtların Frekansı**	**Yanıtların Göreli Frekansı**
Matematiksel Problem	102	102/102
Matematiksel Problem Değil	0	0/102
Durum Cümlesi	0	0/102

Tablo 75'te görüldüğü üzere, birinci parçada öğrenci yanıtlarının tamamı matematiksel bir problem olarak belirlenmiştir.

Tablo 76

Beşinci aşama birinci parça matematiksel problem türü frekans tablosu

Matematiksel Problem Türü	Yanıtların Frekansı	Yanıtların Göreli Frekansı
Doğru Matematiksel Problem	95	95/102
Hatalı Matematiksel Problem	7	7/102

Tablo 76'da görüldüğü üzere matematiksel problem olarak kategorize edilen yanıtların yaklaşık %93,14'ü "Doğru Matematiksel Problem" kategorisinde yer almaktadır. "Doğru Matematiksel Problem" kategorisindeki yanıtlar; "Veri Değişikliği Yapılan", "Yapı Değişikliği Yapılan" ve "Bağlam Değişikliği Yapılan" olmak üzere üç ayrı kategoride tekrar incelenmiştir.

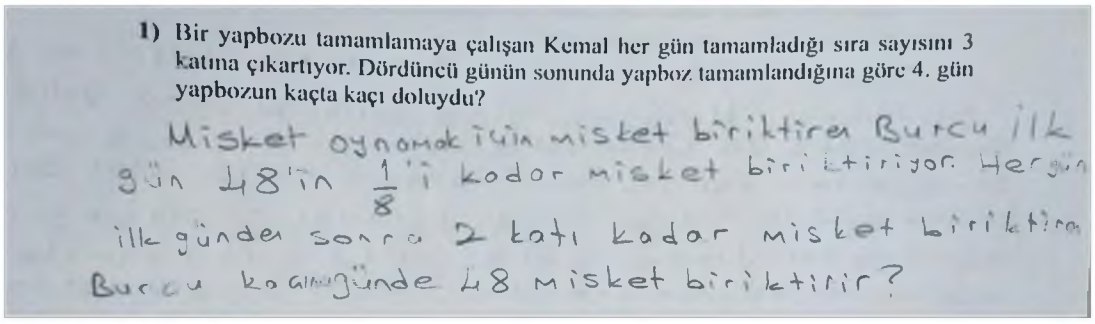
Tablo 77

Beşinci aşama birinci parça doğru matematiksel problem türü frekans tablosu

Doğru Matematiksel Problem Türü	Yanıtların Frekansı	Yanıtların Göreli Frekansı
Veri Değişikliği Yapılan	40	40/95
Yapı Değişikliği Yapılan	22	22/95
Bağlam Değişikliği Yapılan	33	33/95

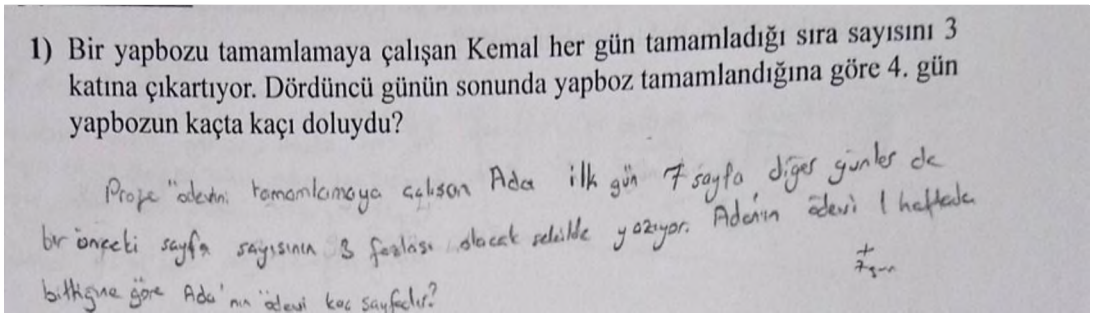
Tablo 77 incelendiğinde görülmektedir ki ikinci parçada doğru matematiksel problem kategorisindeki öğrenci yanıtlarının yaklaşık %42,1'i "Veri Değişikliği Yapılan" matematiksel problemdir. Tablo 77 incelendiğinde görülmektedir ki ikinci parçada doğru matematiksel problem kategorisindeki öğrenci yanıtlarının yaklaşık %23,16'sı "Yapı Değişikliği Yapılan" matematiksel problemdir. Yine görülmektedir ki ikinci parçada doğru matematiksel problem kategorisindeki öğrenci yanıtlarının yaklaşık %34,74'ü "Bağlam Değişikliği Yapılan" matematiksel problemdir. Bu bağlamda görülmektedir ki öğrencilerin çoğunluğu problemde veri değişikliği yapmıştır.

Doğru Matematiksel Problem örnekleri aşağıda verilmiştir:


1) Bir yapbozu tamamlamaya çalışan Kemal her gün tamamladığı sıra sayısını 3 katına çıkartıyor. Dördüncü günün sonunda yapboz tamamlandığına göre 4. gün yapbozun kaçta kaçı doluydu?

Misket oyunmak için misket biriktiren Burcu ilk gün 48'in $\frac{1}{8}$'i kadar misket biriktiriyor. Her gün ilk günden sonra 2 katı kadar misket biriktiren Burcu kaçıncı günde 48 misket biriktirir?

Şekil 81. $Ö_{19}$ kodlu öğrenci yanıtı (veri, yapı ve bağlam değişikliği yapılan kategorileri örneği).


1) Bir yapbozu tamamlamaya çalışan Kemal her gün tamamladığı sıra sayısını 3 katına çıkartıyor. Dördüncü günün sonunda yapboz tamamlandığına göre 4. gün yapbozun kaçta kaçı doluydu?

Proje ödevini tamamlamaya çalışan Ada ilk gün 7 sayfa, diğer günler de bir önceki sayfa sayısının 3 fazlası olacak şekilde yazıyor. Adanın ödevi 1 haftada bittiğine göre Ada'nın ödevi kaç sayfadır?

Şekil 82. $Ö_{45}$ kodlu öğrenci yanıtı (veri, yapı ve bağlam değişikliği yapılan kategorileri örneği).

Şekil 81 ve Şekil 82'deki yanıtlar incelendiğinde ve bu yanıtlar üzerinden ilgili kategori genelleştirildiğinde, öğrencilerin onlara verilen problemlerde üç türde değişikliği de gerçekleştirdiği görülmüştür. Bu yanıtlar üzerinden, problem kurma görevine dair doğru şekilde kurulan yanıtlar ile ilgili denebilir ki; bu yanıtlarda problem kurma süreçleri gerekli şekilde oluşturulduğundan problem kurma yeterliği işe koşulmuştur. Bu süreçte verilen yönergelerin gereği gibi anlaşılabilmiş olması matematiksel düşünme-muhakeme yeterliğinin işe koşulduğunun göstergesidir. Uygun matematiksel düşüncelerini problem kurma sürecinde sözel ifadelere dönüştürebiliyor olmak ise matematiksel iletişim yeterliğinin işe koşulduğunu göstermektedir.

Tablo 76'da görüldüğü üzere matematiksel problem olarak kategorize edilen yanıtların yaklaşık %6,86'sı "Hatalı Matematiksel Problem" kategorisindedir.

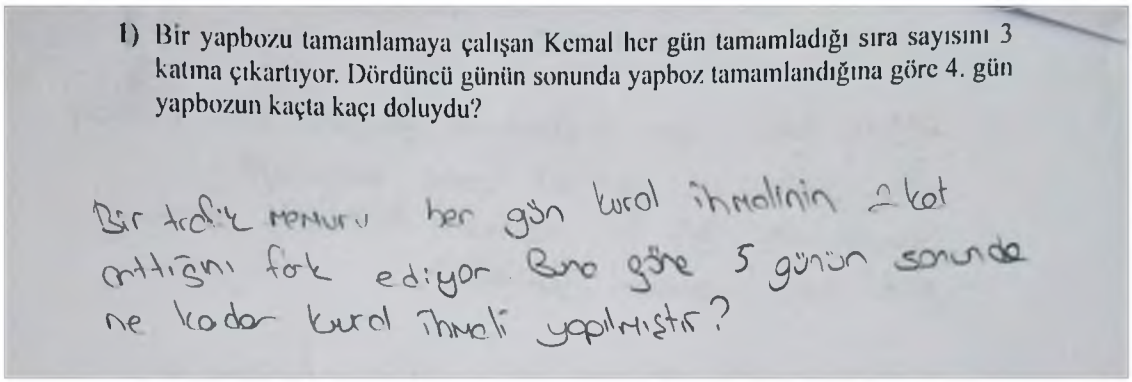
"Hatalı Matematiksel Problem" kategorisindeki yanıtlar; "Gerçekliğe Uygunsuzluk Kaynaklı", "Eksik Bilgi Kaynaklı" olmak üzere 2 alt kategoride tekrar sınıflandırılmıştır.

Tablo 78

Beşinci aşama birinci problem hatalı matematiksel problem türü frekans tablosu

Hatalı Matematiksel Problem Türü	Yanıtların Frekansı	Yanıtların Göreli Frekansı
Gerçekliğe Uygunsuzluk Kaynaklı	2	2/7
Eksik Bilgi Kaynaklı	5	5/7

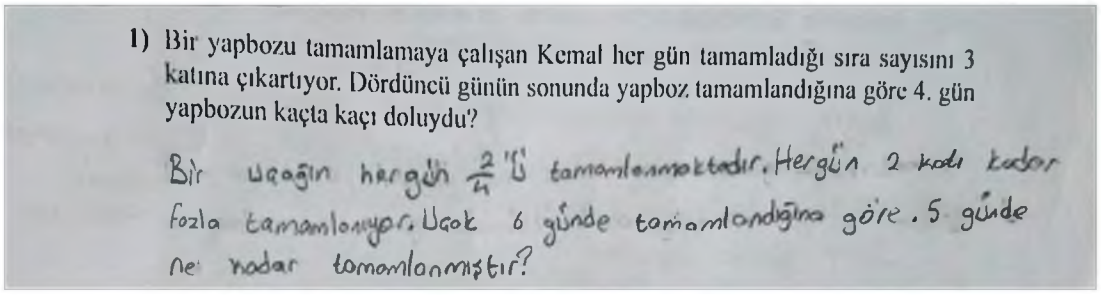
Tablo 78 incelendiğinde görülmektedir ki ikinci parçada "Hatalı Matematiksel Problem" kategorisinde verilen yanıtların yaklaşık %71,43'ü "Eksik Bilgi Kaynaklı" alt kategorisine uygun yanıtlardır.


1) Bir yapbozu tamamlamaya çalışan Kemal her gün tamamladığı sıra sayısını 3 katına çıkartıyor. Dördüncü günün sonunda yapboz tamamlandığına göre 4. gün yapbozun kaçta kaçı doluydu?

Bir trafik memuru her gün kural ihlalinin 2 kat arttığını fark ediyor. Buna göre 5 günün sonunda ne kadar kural ihlali yapılmıştır?

Şekil 83. $Ö_{18}$ kodlu öğrenci yanıtı (eksik bilgi kaynaklı kategorisi örneği).

Tablo 78 incelendiğinde görülmektedir ki ikinci parçada "Hatalı Matematiksel Problem" kategorisinde öğrenci yanıtlarının %28,57'si "Gerçekliğe Uygunsuzluk Kaynaklı" alt kategorisine uygun yanıtlardır.


1) Bir yapbozu tamamlamaya çalışan Kemal her gün tamamladığı sıra sayısını 3 katına çıkartıyor. Dördüncü günün sonunda yapboz tamamlandığına göre 4. gün yapbozun kaçta kaçı doluydu?

Bir uçağın hergün $\frac{2}{4}$'ü tamamlanmaktadır. Hergün 2 kat kadar fazla tamamlanıyor. Uçak 6 günde tamamlandığına göre. 5 günde ne kadar tamamlanmıştır?

Şekil 84. $Ö_{10}$ kodlu öğrenci yanıtı (gerçekliğe uygunsuzluk kaynaklı kategorisi örneği).

Şekil 83 ve Şekil 84 incelendiğinde görülmektedir ki problem kurma süreci gereği gibi işletilememiştir. Gerekli matematiksel yeterliklerin doğru işe koşulamamasından

kaynaklanan bu durum, eksik bilgiden ötürü çözüme ulaştırılamayan problemler veya sonucu-kendisi gerçekliğe uygun olmayan problemler ortaya çıkmasına sebep olmuştur.

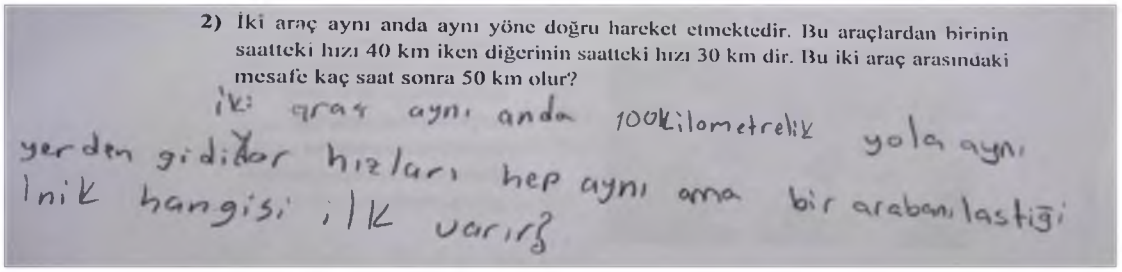
- İkinci problem kurma görevinde rutin-sözel problem içeren bir parça verilmiştir. Öğrencilerin çoğunluğunun verilen problem üzerinde birden fazla hususta değişiklik yaptığı görülmüştür.

Tablo 79

Beşinci aşama ikinci parça kurulan problem tipi frekans tablosu

Kurulan Problem Tipi	Yanıtların Frekansı	Yanıtların Göreli Frekansı
Matematiksel Problem	75	75/78
Matematiksel Problem Değil	3	3/78
Durum Cümlesi	0	0/104

Tablo 79'da görüldüğü üzere, ikinci parçada öğrenci yanıtlarının %96,15'i matematiksel bir problem olarak belirlenmiştir. Öğrenci yanıtlarının yaklaşık %3,85 matematiksel bir problem belirtmemektedir, ayrıca yanıtlar arasında durum cümlesi kategorisinde incelenecek bir yanıt görülmemiştir. "Matematiksel Problem Değil" kategorisinde incelenen örnek şöyle gösterilmiştir:



Şekil 85. $Ö_{32}$ kodlu öğrenci yanıtı (matematiksel problem değil kategorisi örneği).

Tablo 80

Beşinci aşama ikinci parça matematiksel problem türü frekans tablosu

Matematiksel Problem Türü	Yanıtların Frekansı	Yanıtların Göreli Frekansı
Doğru Matematiksel Problem	75	75/79
Hatalı Matematiksel Problem	4	4/79

Tablo 80'de görüldüğü üzere matematiksel problem olarak kategorize edilen yanıtların yaklaşık %95'i "Doğru Matematiksel Problem" kategorisinde yer almaktadır. "Doğru Matematiksel Problem" kategorisindeki yanıtlar; "Veri Değişikliği Yapılan", "Yapı Değişikliği Yapılan" ve "Bağlam Değişikliği Yapılan" olmak üzere üç ayrı kategoride tekrar incelenmiştir.

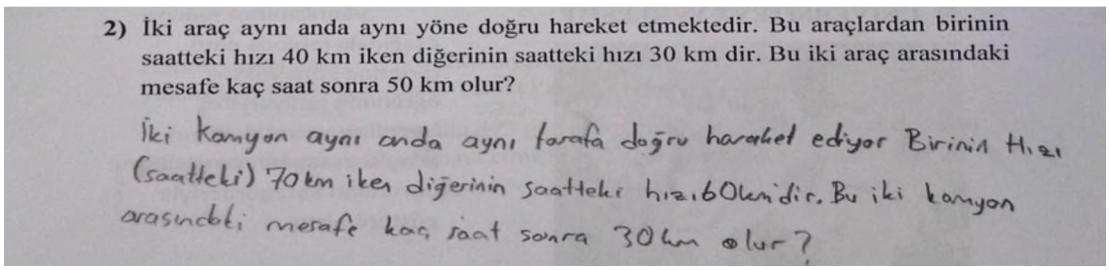
Tablo 81

Beşinci aşama ikinci parça doğru matematiksel problem türü frekans tablosu

Doğru Matematiksel Problem Türü	**Yanıtların Frekansı**	**Yanıtların Göreli Frekansı**
Veri Değişikliği Yapılan	39	39/71
Yapı Değişikliği Yapılan	14	14/71
Bağlam Değişikliği Yapılan	18	18/71

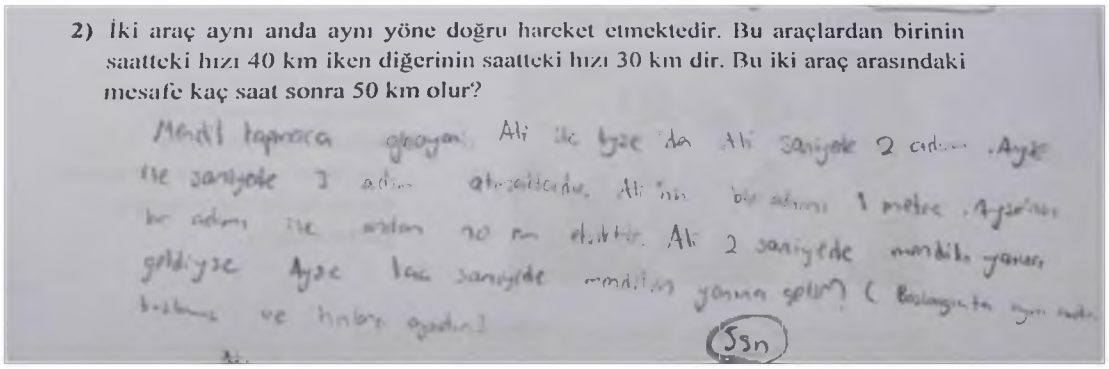
Tablo 81 incelendiğinde görülmektedir ki ikinci parçada doğru matematiksel problem kategorisindeki öğrenci yanıtlarının yaklaşık %55'i "Veri Değişikliği Yapılan" matematiksel problemdir. Tablo 81 incelendiğinde görülmektedir ki ikinci parçada doğru matematiksel problem kategorisindeki öğrenci yanıtlarının yaklaşık %19,72'si "Yapı Değişikliği Yapılan" matematiksel problemdir. Tablo 81 incelendiğinde görülmektedir ki ikinci parçada doğru matematiksel problem kategorisindeki öğrenci yanıtlarının %25,28'i "Bağlam Değişikliği Yapılan" matematiksel problemdir.

Doğru Matematiksel Problem kategorisinde incelenen yanıtlardan bazıları aşağıda verilmiştir:


2) İki araç aynı anda aynı yöne doğru hareket etmektedir. Bu araçlardan birinin saatteki hızı 40 km iken diğerinin saatteki hızı 30 km dir. Bu iki araç arasındaki mesafe kaç saat sonra 50 km olur?

İki kamyon aynı anda aynı tarafa doğru hareket ediyor Birinin Hızı (saatteki) 70 km iken diğerinin saatteki hızı 60 km'dir. Bu iki kamyon arasındaki mesafe kaç saat sonra 30 km olur?

Şekil 86. $Ö_{22}$ kodlu öğrenci yanıtı (veri değişikliği yapılan kategorisi örneği).



Şekil 87. $Ö_{37}$ kodlu öğrenci yanıtı (veri, yapı ve bağlam değişikliği yapılan kategorileri örneği).

Şekil 86 ve Şekil 87'de verilen yanıtlar incelendiğinde ve bu yanıtlar üzerinden ilgili kategori genelleştirildiğinde, öğrencilerin onlara verilen problemlerde farklı türde değişiklikler gerçekleştirdiği görülmüştür. Bu yanıtlar üzerinden, problem kurma görevine dair doğru şekilde kurulan yanıtlar ile ilgili denebilir ki; bu yanıtlarda problem kurma süreçleri gerekli şekilde oluşturulduğundan problem kurma yeterliği işe koşulmuştur. Bu süreçte verilen yönergelerin gereği gibi anlaşılabilmiş olması matematiksel düşünme-muhakeme yeterliğinin işe koşulduğunun göstergesidir. Uygun matematiksel düşüncelerini problem kurma sürecinde sözel ifadelere dönüştürebiliyor olmak ise matematiksel iletişim yeterliğinin işe koşulduğunu göstermektedir.

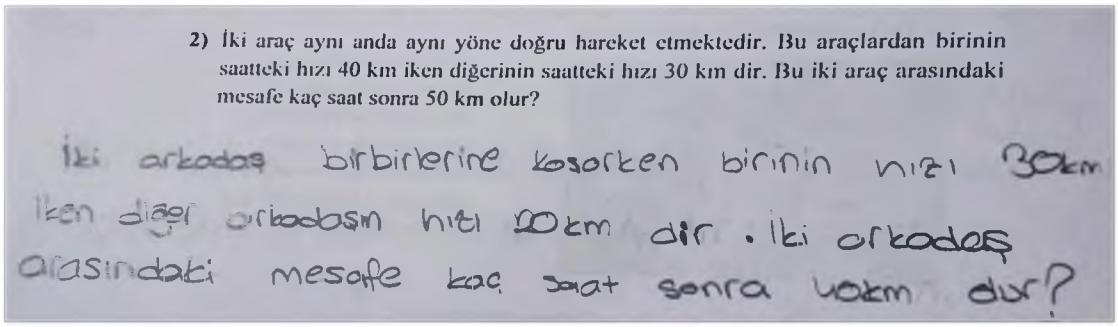
Tablo 80'de görüldüğü üzere matematiksel problem olarak kategorize edilen yanıtların %5'i "Hatalı Matematiksel Problem" kategorisindedir. "Hatalı Matematiksel Problem" kategorisindeki yanıtlar; "Gerçekliğe Uygunsuzluk Kaynaklı", "Eksik Bilgi Kaynaklı" olmak üzere 2 alt kategoride tekrar sınıflandırılmıştır.

Tablo 82

Beşinci aşama ikinci parça Hatalı Matematiksel Problem türü frekans tablosu

Hatalı Matematiksel Problem Türü	**Yanıtların Frekansı**	**Yanıtların Göreli Frekansı**
Gerçekliğe Uygunsuzluk Kaynaklı	0	0/4
Eksik Bilgi Kaynaklı	4	4/4

Tablo 82 incelendiğinde görülmektedir ki ikinci parçada "Hatalı Matematiksel Problem" kategorisinde öğrenci yanıtlarının tamamı "Eksik Bilgi Kaynaklı" alt kategorisine uygun yanıtlardır.



Şekil 88. $Ö_{30}$ kodlu öğrenci yanıtı (eksik bilgi kaynaklı kategorisi örneği).

Şekil 88 incelendiğinde görülmektedir ki problem kurma süreci gereği gibi işletilememiştir. Gerekli matematiksel yeterliklerin doğru işe koşulamamasından kaynaklanan bu durum, eksik bilgiden ötürü çözüme ulaştırılamayan problemler ortaya çıkmasına sebep olmuştur.

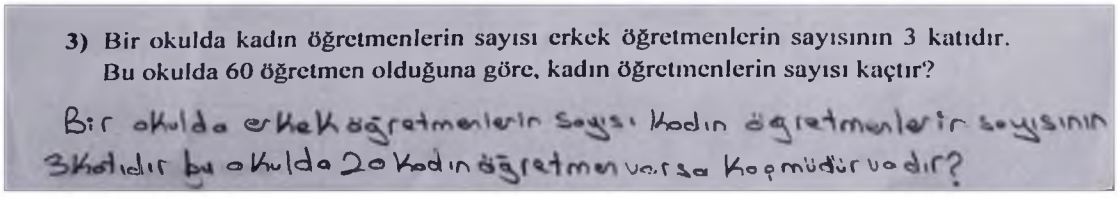
- Üçüncü problem kurma görevinde rutin-sözel problem içeren bir parça verilmiştir. Öğrencilerin çoğunluğunun verilen problem üzerinde birden fazla hususta değişiklik yaptığı görülmüştür.

Tablo 83

Beşinci aşama üçüncü parça kurulan problem tipi frekans tablosu

Kurulan Problem Tipi	Yanıtların Frekansı	Yanıtların Göreli Frekansı
Matematiksel Problem	83	83/84
Matematiksel Problem Değil	1	1/84
Durum Cümlesi	0	0/84

Tablo 83'te görüldüğü üzere, üçüncü parçada öğrenci yanıtlarının yaklaşık %98,81'i matematiksel bir problem olarak belirlenmiştir. Öğrenci yanıtlarının yalnızca 1 tanesi matematiksel bir problem belirtmemektedir, ayrıca yanıtlar arasında durum cümlesi kategorisinde incelenecek bir yanıt görülmemiştir. "Matematiksel Problem Değil" kategorisinde incelenen örnek şöyle gösterilmiştir:



Şekil 89. $Ö_{42}$ kodlu öğrenci yanıtı (matematiksel problem değil kategorisi örneği).

Tablo 84

Beşinci aşama üçüncü parça matematiksel problem türü frekans tablosu

Matematiksel Problem Türü	Yanıtların Frekansı	Yanıtların Göreli Frekansı
Doğru Matematiksel Problem	73	73/83
Hatalı Matematiksel Problem	10	10/83

Tablo 84'te görüldüğü üzere matematiksel problem olarak kategorize edilen yanıtların yaklaşık %88'i "Doğru Matematiksel Problem" kategorisinde yer almaktadır. "Doğru Matematiksel Problem" kategorisindeki yanıtlar; "Veri Değişikliği Yapılan", "Yapı Değişikliği Yapılan" ve "Bağlam Değişikliği Yapılan" olmak üzere üç ayrı kategoride tekrar incelenmiştir.

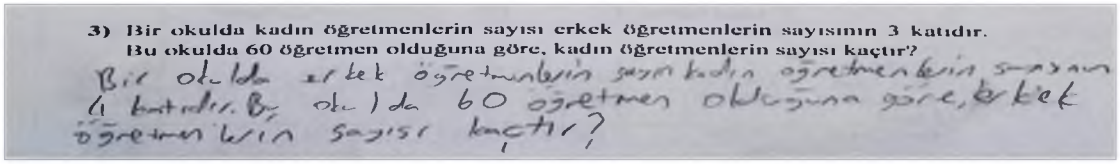
Tablo 85

Beşinci aşama üçüncü parça doğru matematiksel problem türü frekans tablosu

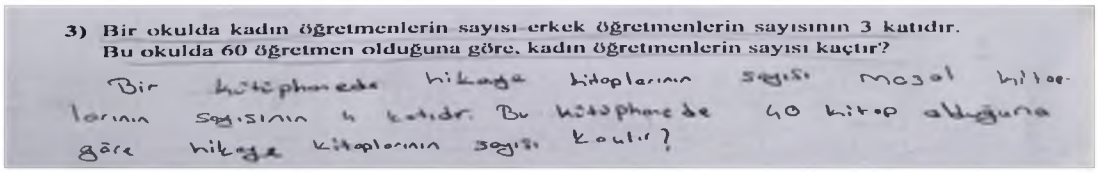
Doğru Matematiksel Problem Türü	Yanıtların Frekansı	Yanıtların Göreli Frekansı
Veri Değişikliği Yapılan	35	35/73
Yapı Değişikliği Yapılan	11	11/73
Bağlam Değişikliği Yapılan	27	27/73

Tablo 85 incelendiğinde görülmektedir ki üçüncü parçada doğru matematiksel problem kategorisindeki öğrenci yanıtlarının yaklaşık %48'i "Veri Değişikliği Yapılan" matematiksel problemdir. Tablo 85 incelendiğinde görülmektedir ki ikinci parçada doğru matematiksel problem kategorisindeki öğrenci yanıtlarının yaklaşık %15,07'si "Yapı Değişikliği Yapılan" matematiksel problemdir. Tablo 85 incelendiğinde görülmektedir ki ikinci parçada doğru matematiksel problem kategorisindeki öğrenci yanıtlarının %34,93'ü "Bağlam Değişikliği Yapılan" matematiksel problemdir.

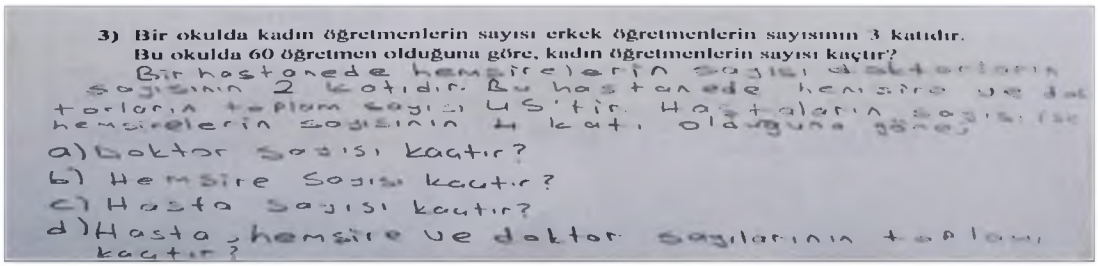
Doğru Matematiksel Problem kategorisinde incelenen yanıtlardan bazıları aşağıda verilmiştir:



Şekil 90. $Ö_{41}$ kodlu öğrenci yanıtı (veri değişikliği yapılan kategorisi örneği).



Şekil 91. Ö$_{58}$ kodlu öğrenci yanıtı (veri, yapı ve bağlam değişikliği yapılan kategorileri örneği).



Şekil 92. Ö$_{19}$ kodlu öğrenci yanıtı (veri, yapı ve bağlam değişikliği yapılan kategorileri örneği).

Şekil 90, Şekil 91 ve Şekil 92'de verilen yanıtlar incelendiğinde ve bu yanıtlar üzerinden ilgili kategori genelleştirildiğinde, öğrencilerin onlara verilen problemlerde farklı türde değişiklikler gerçekleştirdiği görülmüştür. Bu yanıtlar üzerinden, problem kurma görevine dair doğru şekilde kurulan yanıtlar ile ilgili denebilir ki; bu yanıtlarda problem kurma süreçleri gerekli şekilde oluşturulduğundan problem kurma yeterliği işe koşulmuştur. Bu süreçte verilen yönergelerin gereği gibi anlaşılabilmiş olması matematiksel düşünme-muhakeme yeterliğinin işe koşulduğunun göstergesidir. Uygun matematiksel düşüncelerini problem kurma sürecinde sözel ifadelere dönüştürebiliyor olmak ise matematiksel iletişim yeterliğinin işe koşulduğunu göstermektedir.

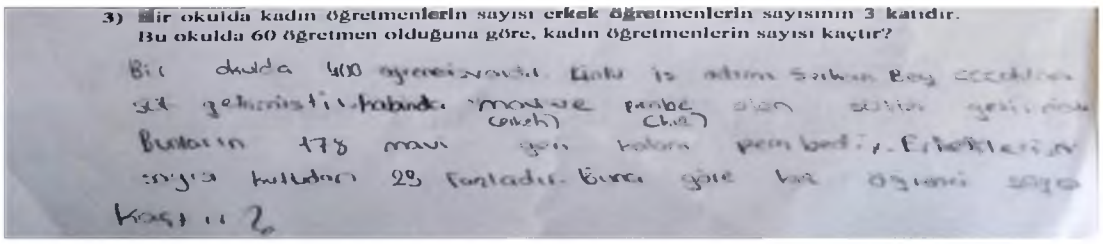
Tablo 84'te görüldüğü üzere matematiksel problem olarak kategorize edilen yanıtların %12'si "Hatalı Matematiksel Problem" kategorisindedir. "Hatalı Matematiksel Problem" kategorisindeki yanıtlar; "Gerçekliğe Uygunsuzluk Kaynaklı", "Eksik Bilgi Kaynaklı" olmak üzere 2 alt kategoride tekrar sınıflandırılmıştır.

Tablo 86

Beşinci aşama üçüncü problem Hatalı Matematiksel Problem türü frekans tablosu

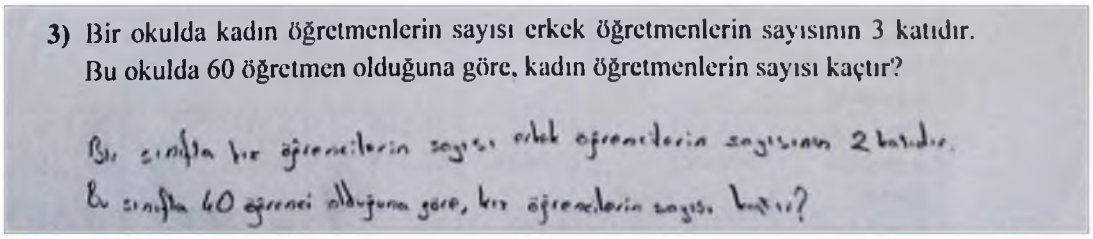
Hatalı Matematiksel Problem Türü	**Yanıtların Frekansı**	**Yanıtların Göreli Frekansı**
Gerçekliğe Uygunsuzluk Kaynaklı	9	9/10
Eksik Bilgi Kaynaklı	1	1/10

Tablo 86 incelendiğinde görülmektedir ki üçüncü parçada "Hatalı Matematiksel Problem" kategorisinde verilen yanıtların 1 tanesi "Eksik Bilgi Kaynaklı" alt kategorisine uygun yanıt olarak görülmüştür.



Şekil 93. $Ö_{63}$ kodlu öğrenci yanıtı (eksik bilgi kaynaklı örneği).

Tablo 86 incelendiğinde görülmektedir ki üçüncü parçada "Hatalı Matematiksel Problem" kategorisindeki öğrenci yanıtlarının %90'ı "Gerçekliğe Uygunsuzluk Kaynaklı" alt kategorisine uygun yanıtlardır.



Şekil 94. $Ö_{59}$ kodlu öğrenci yanıtı (gerçekliğe uygunsuzluk kaynaklı örneği).

Şekil 93 ve Şekil 94 incelendiğinde görülmektedir ki problem kurma süreci gereği gibi işletilememiştir. Gerekli matematiksel yeterliklerin doğru işe koşulamamasından kaynaklanan bu durum, eksik bilgiden ötürü çözüme ulaştırılamayan problemler ortaya çıkmasına veya problemin kendisi-sonucunun gerçeklik ile uyumsuz olmasına sebep olmuştur.

- Dördüncü problem kurma görevinde sözel bir gerçek hayat problemi içeren bir parça verilmiştir. Öğrencilerin çoğunluğunun verilen problem üzerinde birden fazla hususta değişiklik yaptığı görülmüştür.

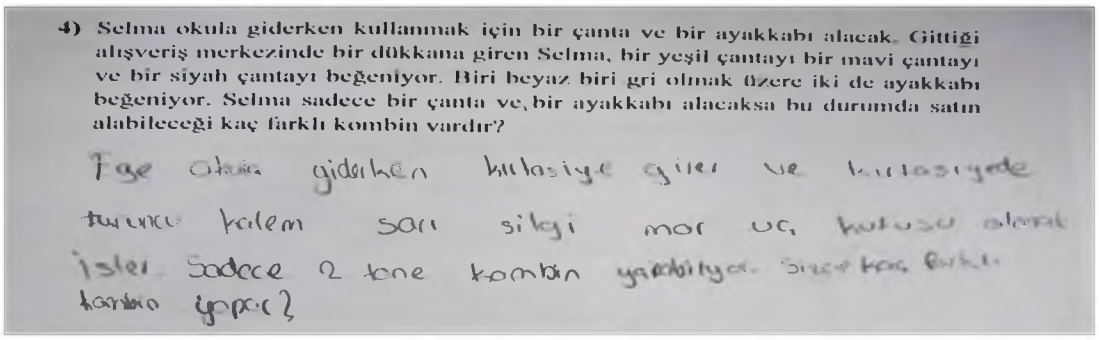
Tablo 87

Beşinci aşama dördüncü parça kurulan problem tipi frekans tablosu

Kurulan Problem Tipi	**Yanıtların Frekansı**	**Yanıtların Göreli Frekansı**
Matematiksel Problem	86	86/90
Matematiksel Problem Değil	3	3/90
Durum Cümlesi	1	1/90

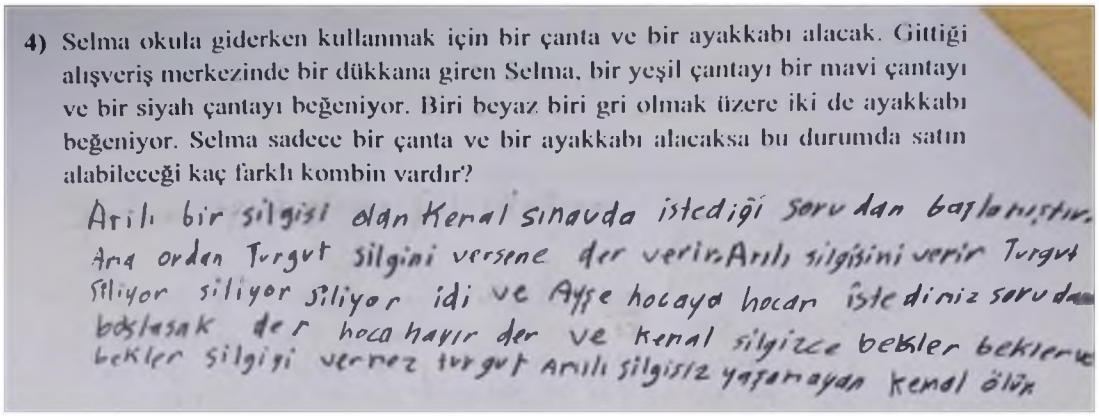
Tablo 87'de görüldüğü üzere, dördüncü parçada öğrenci yanıtlarının yaklaşık %95,56'sı matematiksel bir problem olarak belirlenmiştir. Öğrenci yanıtlarının yaklaşık %3,34'ü matematiksel bir problem belirtmemektedir, ayrıca yanıtlar arasında durum cümlesi kategorisinde incelenecek bir adet yanıt görülmüştür.

"Matematiksel Problem Değil" kategorisinde incelenen örnek şöyle gösterilmiştir:


4) Selma okula giderken kullanmak için bir çanta ve bir ayakkabı alacak. Gittiği alışveriş merkezinde bir dükkana giren Selma, bir yeşil çantayı bir mavi çantayı ve bir siyah çantayı beğeniyor. Biri beyaz biri gri olmak üzere iki de ayakkabı beğeniyor. Selma sadece bir çanta ve bir ayakkabı alacaksa bu durumda satın alabileceği kaç farklı kombin vardır?

Tge okula gideken kulasiye giier ve kutasiyede turuncu kalem sarı silgi mor uç kutusu olmak işler. Sadece 2 tane kombin yaabiliyor. Sizce kaç farklı kombio yapar?

Şekil 95. $Ö_{63}$ kodlu öğrenci yanıtı (matematiksel problem geğil kategorisi örneği).


4) Selma okula giderken kullanmak için bir çanta ve bir ayakkabı alacak. Gittiği alışveriş merkezinde bir dükkana giren Selma, bir yeşil çantayı bir mavi çantayı ve bir siyah çantayı beğeniyor. Biri beyaz biri gri olmak üzere iki de ayakkabı beğeniyor. Selma sadece bir çanta ve bir ayakkabı alacaksa bu durumda satın alabileceği kaç farklı kombin vardır?

Arılı bir silgisi olan Kenal sınavda istediği soru dan başlamıştır. Ara orden Turgut silgini versene der verir. Arılı silgisini verir Turgut siliyor siliyor siliyor idi ve Ayşe hocaya hocam istediniz soru dan başlasak der hoca hayır der ve Kenal silgisiz bekler bekler bekler silgisi vermez turgut Arılı silgisiz yaşamayan Kenal ölür

Şekil 96. $Ö_2$ kodlu öğrenci yanıtı (durum cümlesi kategorisi örneği).

Tablo 88

Beşinci aşama dördüncü parça matematiksel problem türü frekans tablosu

Matematiksel Problem Türü	**Yanıtların Frekansı**	**Yanıtların Göreli Frekansı**
Doğru Matematiksel Problem	86	86/86
Hatalı Matematiksel Problem	0	0/86

Tablo 88'de görüldüğü üzere matematiksel problem olarak kategorize edilen yanıtların tamamı "Doğru Matematiksel Problem" kategorisinde yer almaktadır. Hatalı Matematiksel Problem kategorisinde yer alan yanıt görülmemiştir. "Doğru Matematiksel Problem" kategorisindeki yanıtlar; "Veri Değişikliği Yapılan", "Yapı Değişikliği Yapılan" ve "Bağlam Değişikliği Yapılan" olmak üzere üç ayrı kategoride tekrar incelenmiştir.

Tablo 89

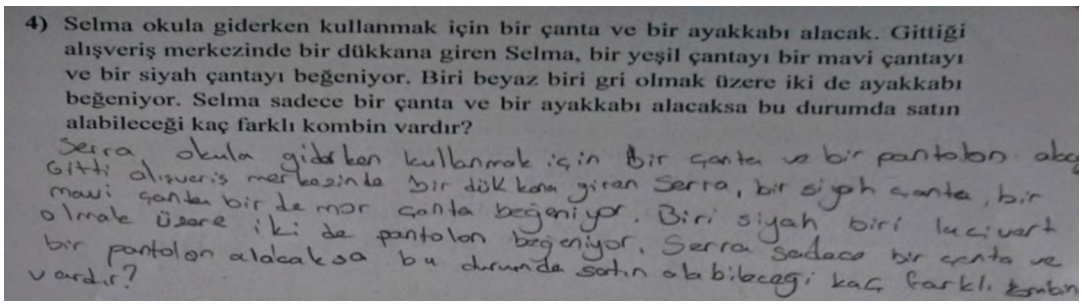
Beşinci aşama dördüncü parça doğru matematiksel problem türü frekans tablosu

Doğru Matematiksel Problem Türü	**Yanıtların Frekansı**	**Yanıtların Göreli Frekansı**
Veri Değişikliği Yapılan	43	43/86
Yapı Değişikliği Yapılan	9	9/86
Bağlam Değişikliği Yapılan	34	34/86

Tablo 89 incelendiğinde görülmektedir ki dördüncü parçada doğru matematiksel problem kategorisindeki öğrenci yanıtlarının %50'si "Veri Değişikliği Yapılan" matematiksel problemdir. Tablo 89 incelendiğinde görülmektedir ki dördüncü parçada doğru matematiksel problem kategorisindeki öğrenci yanıtlarının %10,46'sı "Yapı Değişikliği Yapılan" matematiksel problemdir.

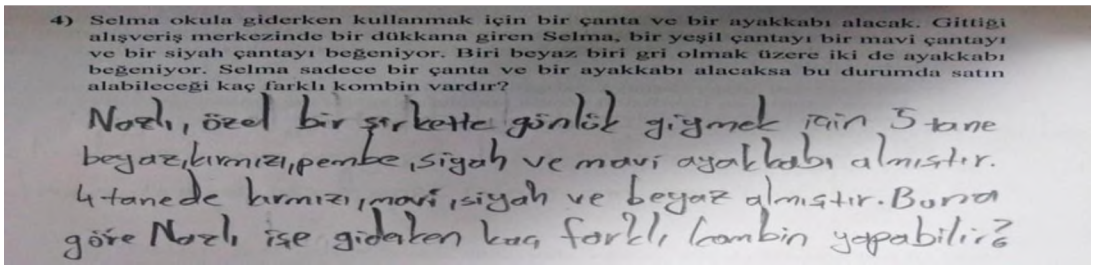
Tablo 89 incelendiğinde görülmektedir ki dördüncü parçada doğru matematiksel problem kategorisindeki öğrenci yanıtlarının yaklaşık %39,54'ü "Bağlam Değişikliği Yapılan" matematiksel problemdir.

Doğru Matematiksel Problem kategorisine ait örnekler aşağıda verilmiştir:


4) Selma okula giderken kullanmak için bir çanta ve bir ayakkabı alacak. Gittiği alışveriş merkezinde bir dükkana giren Selma, bir yeşil çantayı bir mavi çantayı ve bir siyah çantayı beğeniyor. Biri beyaz biri gri olmak üzere iki de ayakkabı beğeniyor. Selma sadece bir çanta ve bir ayakkabı alacaksa bu durumda satın alabileceği kaç farklı kombin vardır?

Serra okula giderken kullanmak için bir çanta ve bir pantolon alc Gitti alışveriş merkezinde bir dükkana giren Serra, bir siyah çanta, bir mavi çanta bir de mor çanta beğeniyor. Biri siyah biri lacivert olmak üzere iki de pantolon beğeniyor. Serra sadece bir çanta ve bir pantolon alacaksa bu durumda satın alabileceği kaç farklı kombin vardır?

Şekil 97. Ö$_{57}$ kodlu öğrenci yanıtı (veri değişikliği yapılan kategorisi örneği).



Şekil 98. $Ö_{56}$ kodlu öğrenci yanıtı: (veri ve bağlam değişikliği yapılan kategorileri örneği).

Şekil 97 ve Şekil 98 'de verilen yanıtlar incelendiğinde ve bu yanıtlar üzerinden ilgili kategori genelleştirildiğinde, öğrencilerin onlara verilen problemlerde farklı türde değişiklikler gerçekleştirdiği görülmüştür. Bu yanıtlar üzerinden, problem kurma görevine dair doğru şekilde kurulan yanıtlar ile ilgili denebilir ki; bu yanıtlarda problem kurma süreçleri gerekli şekilde oluşturulduğundan problem kurma yeterliği işe koşulmuştur. Bu süreçte verilen yönergelerin gereği gibi anlaşılabilmiş olması matematiksel düşünme-muhakeme yeterliğinin işe koşulduğunun göstergesidir. Uygun matematiksel düşüncelerini problem kurma sürecinde sözel ifadelere dönüştürebiliyor olmak ise matematiksel iletişim yeterliğinin işe koşulduğunu göstermektedir.

- Beşinci problem kurma görevinde gerçek hayat problemi içeren ve a ile b olarak adlandırılan iki kısım verilmiştir. Öğrencilerin çoğunluğunun verilen problem üzerinde birden fazla hususta değişiklik yaptığı görülmüştür.

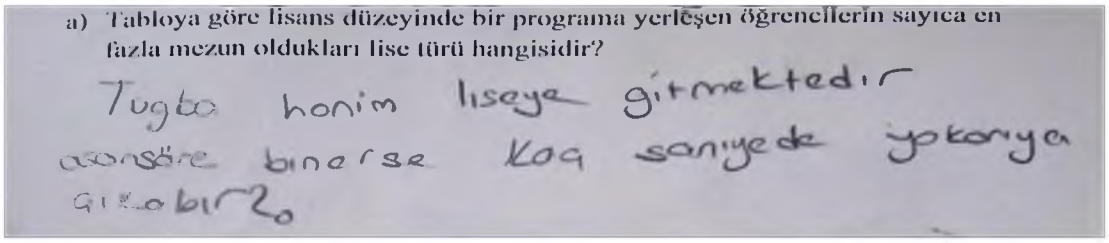
a)

Tablo 90

Beşinci aşama beşinci parça birinci kısım kurulan problem tipi frekans tablosu

Kurulan Problem Tipi	**Yanıtların Frekansı**	**Yanıtların Göreli Frekansı**
Matematiksel Problem	42	42/44
Matematiksel Problem Değil	2	2/44
Durum Cümlesi	0	0/44

Tablo 90'da görüldüğü üzere, beşinci parça birinci kısımda öğrenci yanıtlarının %95,45'i matematiksel bir problem olarak belirlenmiştir. Öğrenci yanıtlarının %4,55'i matematiksel bir problem belirtmemektedir, ayrıca yanıtlar arasında durum cümlesi kategorisinde incelenecek bir yanıt görülmemiştir. "Matematiksel Problem Değil" kategorisinde incelenen örnek şöyle gösterilmiştir:



Şekil 99. $Ö_{36}$ kodlu öğrenci yanıtı (matematiksel problem değil kategorisi örneği).

Tablo 91

Beşinci aşama beşinci parça birinci kısım matematiksel problem türü frekans tablosu

Matematiksel Problem Türü	Yanıtların Frekansı	Yanıtların Göreli Frekansı
Doğru Matematiksel Problem	42	42/42
Hatalı Matematiksel Problem	0	0/42

Tablo 91'de görüldüğü üzere matematiksel problem olarak kategorize edilen yanıtların yaklaşık %88'i "Doğru Matematiksel Problem" kategorisinde yer almaktadır. Hatalı Matematiksel Problem kategorisinde yanıt görülmemiştir. "Doğru Matematiksel Problem" kategorisindeki yanıtlar; "Veri Değişikliği Yapılan", "Yapı Değişikliği Yapılan" ve "Bağlam Değişikliği Yapılan" olmak üzere üç ayrı kategoride tekrar incelenmiştir.

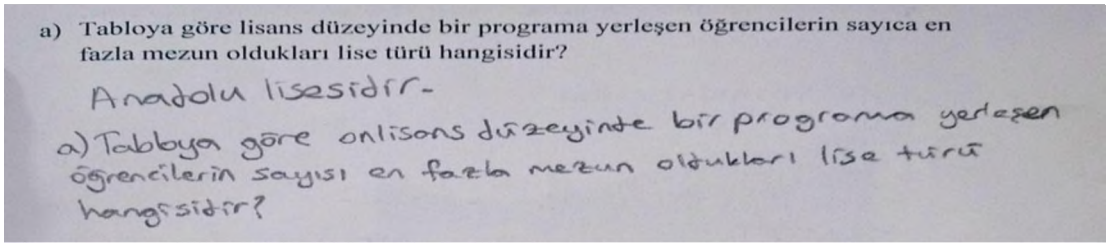
Tablo 92

Beşinci aşama beşinci parça birinci kısım doğru matematiksel problem türü frekans tablosu

Doğru Matematiksel Problem Türü	Yanıtların Frekansı	Yanıtların Göreli Frekansı
Veri Değişikliği Yapılan	3	3/42
Yapı Değişikliği Yapılan	7	7/42
Bağlam Değişikliği Yapılan	32	32/42

Tablo 92 incelendiğinde görülmektedir ki beşinci parça birinci kısımda doğru matematiksel problem kategorisindeki öğrenci yanıtlarının %14'ü "Veri Değişikliği Yapılan" matematiksel problemdir. Tablo 92 incelendiğinde görülmektedir ki beşinci parça birinci kısımda doğru matematiksel problem kategorisindeki öğrenci yanıtlarının yaklaşık %16,67'si "Yapı Değişikliği Yapılan" matematiksel problemdir. Tablo 92 incelendiğinde

görülmektedir ki beşinci parça birinci kısımda doğru matematiksel problem kategorisindeki öğrenci yanıtlarının %69,33'ü "Bağlam Değişikliği Yapılan" matematiksel problemdir. Doğru Matematiksel Problem kategorisine ait örnek aşağıda verilmiştir:



Şekil 100. $Ö_6$ kodlu öğrenci yanıtı (bağlam değişikliği yapılan kategorisi örneği).

Şekil 100'de verilen yanıt incelendiğinde ve bu yanıt üzerinden ilgili kategori genelleştirildiğinde, öğrencilerin onlara verilen problemlerde farklı türde değişiklikler gerçekleştirdiği görülmüştür. Bu yanıt üzerinden, problem kurma görevine dair doğru şekilde kurulan yanıtlar ile ilgili denebilir ki; bu yanıtlarda problem kurma süreçleri gerekli şekilde oluşturulduğundan problem kurma yeterliği işe koşulmuştur. Bu süreçte verilen yönergelerin gereği gibi anlaşılabilmiş olması matematiksel düşünme-muhakeme yeterliğinin işe koşulduğunun göstergesidir. Uygun matematiksel düşüncelerini problem kurma sürecinde sözel ifadelere dönüştürebiliyor olmak ise matematiksel iletişim yeterliğinin işe koşulduğunu göstermektedir. İlgili problemin verileri tablo ile verilen verilerdi. Öğrenciler buradan hareketle problem kurmuşlardır. Bu durum öğrencilerin temsil yeterliğini işe koştuğunu göstermektedir.

b)

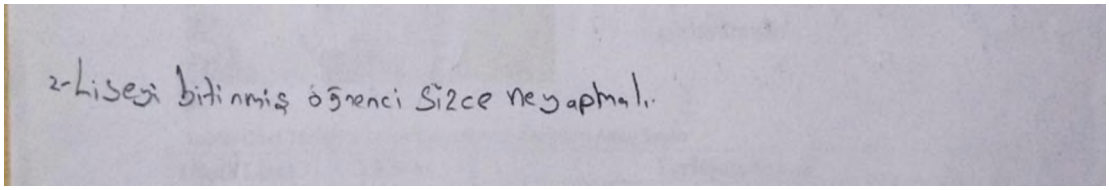
Tablo 93

Beşinci aşama beşinci parça ikinci kısım kurulan problem tipi frekans tablosu

Kurulan Problem Tipi	**Yanıtların Frekansı**	**Yanıtların Göreli Frekansı**
Matematiksel Problem	39	39/40
Matematiksel Problem Değil	1	1/40
Durum Cümlesi	0	0/40

Öğrencilerden 23'ü bu soruyu yanıtsız bırakmış yahut çözümünü yapmıştır. Tablo 93'te görüldüğü üzere, beşinci parça ikinci kısımda öğrenci yanıtlarının %97,5'i matematiksel bir problem olarak belirlenmiştir. Öğrenci yanıtlarının yalnızca bir tanesi

matematiksel bir problem belirtmemektedir, ayrıca yanıtlar arasında durum cümlesi kategorisinde incelenecek bir yanıt görülmemiştir. "Matematiksel Problem Değil" kategorisinde incelenen örnek şöyle gösterilmiştir:



Şekil 101. $Ö_{67}$ kodlu öğrenci yanıtı (matematiksel problem değil kategorisi örneği).

Tablo 94

Beşinci aşama beşinci parça ikinci kısım matematiksel problem türü frekans tablosu

Matematiksel Problem Türü	**Yanıtların Frekansı**	**Yanıtların Göreli Frekansı**
Doğru Matematiksel Problem	39	39/39
Hatalı Matematiksel Problem	0	0/39

Tablo 94'te görüldüğü üzere matematiksel problem olarak kategorize edilen yanıtların yaklaşık %88'i "Doğru Matematiksel Problem" kategorisinde yer almaktadır. Hatalı Matematiksel Problem kategorisinde yanıt görülmemiştir. "Doğru Matematiksel Problem" kategorisindeki yanıtlar; "Veri Değişikliği Yapılan", "Yapı Değişikliği Yapılan" ve "Bağlam Değişikliği Yapılan" olmak üzere üç ayrı kategoride tekrar incelenmiştir.

Tablo 95

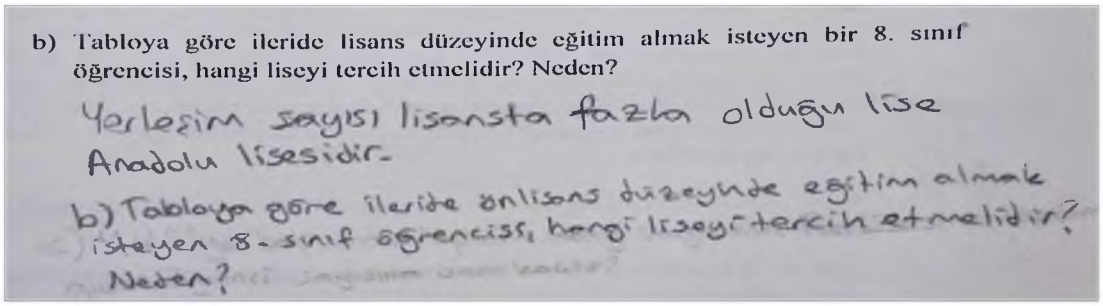
Beşinci aşama beşinci parça ikinci kısım doğru matematiksel problem türü frekans tablosu

Doğru Matematiksel Problem Türü	**Yanıtların Frekansı**	**Yanıtların Göreli Frekansı**
Veri Değişikliği Yapılan	3	3/39
Yapı Değişikliği Yapılan	5	5/39
Bağlam Değişikliği Yapılan	31	31/39

Tablo 95 incelendiğinde görülmektedir ki beşinci parça ikinci kısımda doğru matematiksel problem kategorisindeki öğrenci yanıtlarının yaklaşık %7,7'si "Veri Değişikliği Yapılan" matematiksel problemdir. Tablo 93 incelendiğinde görülmektedir ki beşinci parça ikinci kısımda doğru matematiksel problem kategorisindeki öğrenci

yanıtlarının %12,82'si "Yapı Değişikliği Yapılan" matematiksel problemdir. Tablo 93 incelendiğinde görülmektedir ki beşinci parça ikinci kısımda doğru matematiksel problem kategorisindeki öğrenci yanıtlarının %79,48'i "Bağlam Değişikliği Yapılan" matematiksel problemdir.

Doğru Matematiksel Problem kategorisine ait örnek aşağıda gösterilmiştir:



Şekil 102. $Ö_6$ kodlu öğrenci yanıtı (bağlam değişikliği yapılan kategorisi örneği).

Şekil 102'de verilen yanıt incelendiğinde ve bu yanıt üzerinden ilgili kategori genelleştirildiğinde, öğrencilerin onlara verilen problemlerde farklı türde değişiklikler gerçekleştirdiği görülmüştür. Bu yanıt üzerinden, problem kurma görevine dair doğru şekilde kurulan yanıtlar ile ilgili denebilir ki; bu yanıtlarda problem kurma süreçleri gerekli şekilde oluşturulduğundan problem kurma yeterliği işe koşulmuştur. Bu süreçte verilen yönergelerin gereği gibi anlaşılabilmiş olması matematiksel düşünme-muhakeme yeterliğinin işe koşulduğunun göstergesidir. Uygun matematiksel düşüncelerini problem kurma sürecinde sözel ifadelere dönüştürebiliyor olmak ise matematiksel iletişim yeterliğinin işe koşulduğunu göstermektedir. İlgili problemin verileri tablo ile verilen verilerdi. Öğrenciler buradan hareketle problem kurmuşlardır. Bu durum öğrencilerin temsil yeterliğini işe koştuğunu göstermektedir.

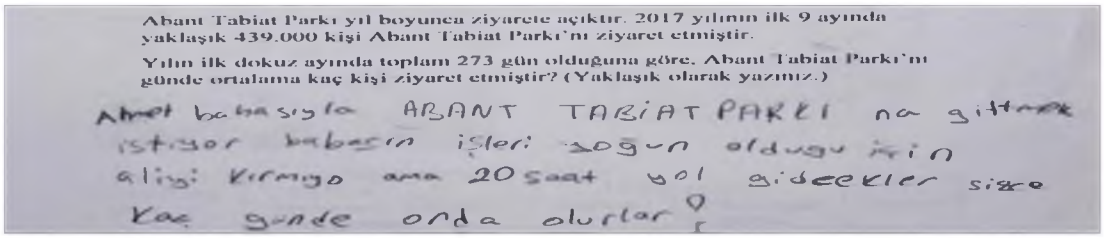
- Altıncı problem kurma görevinde gerçek hayat problemi içeren bir parça verilmiştir. Öğrencilerin çoğunluğunun verilen problem üzerinde birden fazla hususta değişiklik yaptığı görülmüştür.

Tablo 96

Beşinci aşama altıncı parça kurulan problem tipi frekans tablosu

Kurulan Problem Tipi	**Yanıtların Frekansı**	**Yanıtların Göreli Frekansı**
Matematiksel Problem	44	44/50
Matematiksel Problem Değil	6	6/50
Durum Cümlesi	0	0/50

Bu görevi 10 öğrenci yanıtsız bırakmıştır ya da yalnızca çözmüştür. Tablo 96'da görüldüğü üzere, altıncı parçada öğrenci yanıtlarının %88'i matematiksel bir problem olarak belirlenmiştir. Öğrenci yanıtlarının %12'si matematiksel bir problem belirtmemektedir, ayrıca yanıtlar arasında durum cümlesi kategorisinde incelenecek bir yanıt görülmemiştir. "Matematiksel Problem Değil" kategorisinde incelenen örnek şöyle gösterilmiştir:



Şekil 103. $Ö_{25}$ kodlu öğrenci yanıtı (matematiksel problem değil kategorisi örneği).

Tablo 97

Beşinci aşama altıncı parça matematiksel problem türü frekans tablosu

Matematiksel Problem Türü	**Yanıtların Frekansı**	**Yanıtların Göreli Frekansı**
Doğru Matematiksel Problem	36	36/44
Hatalı Matematiksel Problem	8	8/44

Tablo 97'de görüldüğü üzere matematiksel problem olarak kategorize edilen yanıtların yaklaşık %81,82'si "Doğru Matematiksel Problem" kategorisinde yer almaktadır. "Doğru Matematiksel Problem" kategorisindeki yanıtlar; "Veri Değişikliği Yapılan", "Yapı Değişikliği Yapılan" ve "Bağlam Değişikliği Yapılan" olmak üzere üç ayrı kategoride tekrar incelenmiştir.

Tablo 98

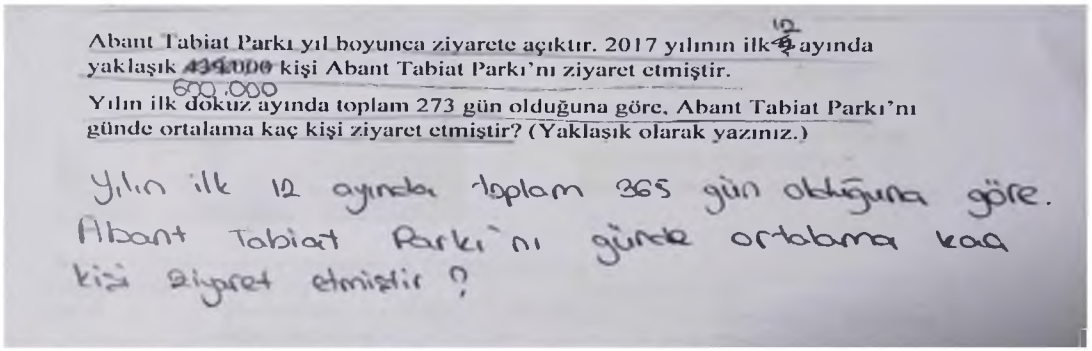
Beşinci aşama altıncı parça doğru matematiksel problem türü frekans tablosu

Doğru Matematiksel Problem Türü	**Yanıtların Frekansı**	**Yanıtların Göreli Frekansı**
Veri Değişikliği Yapılan	23	23/36
Yapı Değişikliği Yapılan	10	10/36
Bağlam Değişikliği Yapılan	3	3/36

Tablo 98 incelendiğinde görülmektedir ki altıncı parçada doğru matematiksel problem kategorisindeki öğrenci yanıtlarının yaklaşık %63,89'u "Veri Değişikliği Yapılan"

matematiksel problemdir. Tablo 96 incelendiğinde görülmektedir ki ikinci parçada doğru matematiksel problem kategorisindeki öğrenci yanıtlarının yaklaşık %2,78'i "Yapı Değişikliği Yapılan" matematiksel problemdir. Tablo 96 incelendiğinde görülmektedir ki ikinci parçada doğru matematiksel problem kategorisindeki öğrenci yanıtlarının %33,33'ü "Bağlam Değişikliği Yapılan" matematiksel problemdir.

Doğru Matematiksel Problem kategorisinden bir örnek aşağıda verilmiştir:



Şekil 104. $Ö_4$ kodlu öğrenci yanıtı (doğru matematiksel problem kategorisi örneği).

Şekil 104'te verilen yanıt incelendiğinde ve bu yanıt üzerinden ilgili kategori genelleştirildiğinde, öğrencilerin onlara verilen problemlerde farklı türde değişiklikler gerçekleştirdiği görülmüştür. Bu yanıt üzerinden, problem kurma görevine dair doğru şekilde kurulan yanıtlar ile ilgili denebilir ki; bu yanıtlarda problem kurma süreçleri gerekli şekilde oluşturulduğundan problem kurma yeterliği işe koşulmuştur. Bu süreçte verilen yönergelerin gereği gibi anlaşılabilmiş olması matematiksel düşünme-muhakeme yeterliğinin işe koşulduğunun göstergesidir. Uygun matematiksel düşüncelerini problem kurma sürecinde sözel ifadelere dönüştürebiliyor olmak ise matematiksel iletişim yeterliğinin işe koşulduğunu göstermektedir. İlgili problemin verileri, gerçek bir ortamda oluşan gerçek verilerdi. Öğrenciler bu gerçeklik durumlarından yararlanarak yeni veriler oluşturmuş ve kendilerine verilmiş olan gerçekliği basit düzeyde matematikleştirmişlerdir. Bu durum matematikleştirme yeterliğinin işe koşulduğunu göstermektedir.

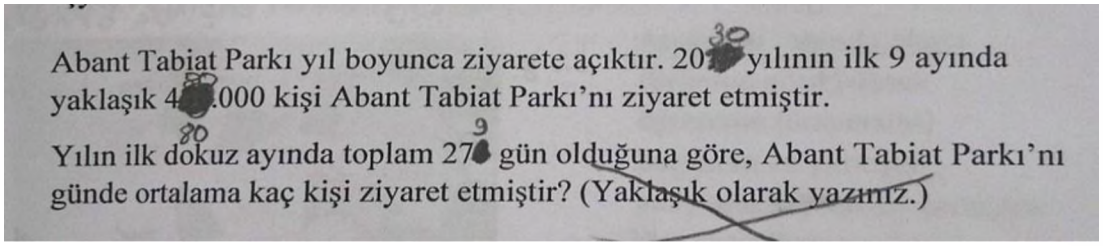
Tablo 97'de görüldüğü üzere matematiksel problem olarak kategorize edilen yanıtların %18,18'i "Hatalı Matematiksel Problem" kategorisindedir. "Hatalı Matematiksel Problem" kategorisindeki yanıtlar; "Gerçekliğe Uygunsuzluk Kaynaklı", "Eksik Bilgi Kaynaklı" olmak üzere 2 alt kategoride tekrar sınıflandırılmıştır.

Tablo 99

Beşinci aşama altıncı parça hatalı matematiksel problem türü frekans tablosu

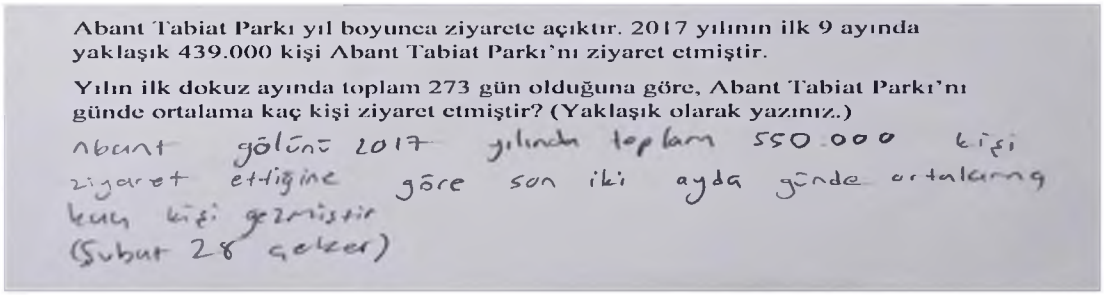
Hatalı Matematiksel Problem Türü	Yanıtların Frekansı	Yanıtların Göreli Frekansı
Gerçekliğe Uygunsuzluk Kaynaklı	5	5/8
Eksik Bilgi Kaynaklı	3	3/8

Tablo 99 incelendiğinde görülmektedir ki altıncı parçada "Hatalı Matematiksel Problem" kategorisinde verilen yanıtların %62,5'i "Gerçekliğe Uygunsuzluk Kaynaklı" alt kategorisine uygun yanıt olarak görülmüştür.


Abant Tabiat Parkı yıl boyunca ziyarete açıktır. 20[30] yılının ilk 9 ayında yaklaşık 4[80].000 kişi Abant Tabiat Parkı'nı ziyaret etmiştir.
Yılın ilk dokuz ayında toplam 27[9] gün olduğuna göre, Abant Tabiat Parkı'nı günde ortalama kaç kişi ziyaret etmiştir? (Yaklaşık olarak yazınız.)

Şekil 105. $Ö_1$ kodlu öğrenci yanıtı (gerçekliğe uygunsuzlukk kategorisi örneği).

Tablo 99 incelendiğinde görülmektedir ki altıncı parçada "Hatalı Matematiksel Problem" kategorisindeki öğrenci yanıtlarının %38,5'i "Eksik Bilgi Kaynaklı" alt kategorisine uygun yanıtlardır.


Abant Tabiat Parkı yıl boyunca ziyarete açıktır. 2017 yılının ilk 9 ayında yaklaşık 439.000 kişi Abant Tabiat Parkı'nı ziyaret etmiştir.

Yılın ilk dokuz ayında toplam 273 gün olduğuna göre, Abant Tabiat Parkı'nı günde ortalama kaç kişi ziyaret etmiştir? (Yaklaşık olarak yazınız.)

Abant gölünü 2017 yılında toplam 550.000 kişi ziyaret ettiğine göre son iki ayda günde ortalama kaç kişi gezmiştir
(Şubat 28 gelecek)

Şekil 106. $Ö_{26}$ kodlu öğrenci yanıtı (eksik bilgi kaynaklı kategorisi örneği).

Şekil 106 incelendiğinde görülmektedir ki problem kurma süreci gereği gibi işletilememiştir. Gerekli matematiksel yeterliklerin doğru işe koşulamamasından kaynaklanan bu durum, eksik bilgiden ötürü çözüme ulaştırılamayan problemler ortaya çıkmasına sebep olmuştur.

Tüm problem kurma aşamaları birlikte değerlendirildiğinde, öğrenciler tarafından oluşturulan problemler ile ilgili sayısal veriler şöyle ifade edilebilir:

Tablo 100

Kurulan Tüm Problemlerin Sayısal Veri Tablosu

Kategori Adı	Veri Sayısı
Matematiksel Problem	881
Matematiksel Problem Değil	41
Durum Cümlesi	4
Toplam	926

Tablo 100 incelendiğinde görülmektedir ki, problem kurma uygulamaları boyunca deney grubu tarafından toplamda 926 adet problem kurulmuştur. Deney grubu tarafından gerçekleştirilen problem kurma çalışmaları sonucunda 41 adet matematiksel problem değil kategorisine ait yanıt ortaya çıkarken, 4 adet durum cümlesi kategorisine ait yanıt ortaya çıkmıştır. Buradan hareketle denebilir ki, kurulan problemlerin çoğu birer matematiksel problem olabilmiştir.

Tablo 101

Kurulan Matematiksel Problemler Kategorisi Sayısal Veri Tablosu

Kategori Adı	**Veri Sayısı**
Doğru Matematiksel Problem	814
Hatalı Matematiksel Problem	67
Toplam	881

Tablo 101'de görülmektedir ki, kurulan tüm problemler arasında matematiksel problem kategorisine dahil olan 881 problem arasından 814 adeti doğru matematiksel problem kategorisinde yer almaktadır. Bu 814 problem, çözülebilir ve hatasız olarak kurulmuştur. Matematiksel problem kategorisindeki yanıtların çoğunluğunu doğru matematiksel problem kategorisindeki problemler oluşturmaktadır. Matematiksel problem kategorisine dahil edilen yanıtlardan 67'si ise hatalı matematiksel problem kategorisinde yer almaktadır. Bu verilerden hareketle öğrencilerin çoğunluğunun gerekli yeterlikleri işe koşabildikleri söylenebilir.

Tablo 102

Kurulan Hatalı Matematiksel Problem Kategorisi Sayısal Veri Tablosu

Kategori Adı	Veri Sayısı
Gerçeğe Uygunsuzluk Kaynaklı	26
Eksik Bilgi Kaynaklı	37
Hatalı Dil Kullanımından Kaynaklı	2
İşlem Sorusu	2
Toplam	67

Tablo 102'de görülmektedir ki, hatalı matematiksel problem kategorisine dahil edilen 67 adet yanıt bulunmaktadır. Bu yanıtların bazı matematik okuryazarlığı yeterliklerinin gereğinde işe koşulmamasından kaynaklı olduğu söylenebilir. Bu kategorideki yanıtların büyük kısmı, "eksik bilgi kaynaklı" kategorisinde yer almaktadır. Bu kategorideki yanıtlar problemin çözülebilirliği için gerekli bilgilerin eksik bırakılmış olmasından kaynaklanmaktadır. Yine ikinci büyük kısmı ise problem sonucunun gerçekliğe uygun olmadığını gösteren "gerçekliğe uygunsuzluk kaynaklı" kategorisindeki yanıtlardır. Diğer iki kategorinin az sayıda olması, matematiksel iletişim yeterliği açısından elle tutulur bir problem olmadığını göstermektedir.

Beşinci aşamanın ardından öğrencilerle büyük grup tartışması yapılmıştır. Öğrencilerden etkinlikle ilgili fikirleri, bu etkinliğin onlara neler kattığı incelenmiştir. Etkinlikle ilgili gerekli dönütler de öğrencilere verilmiştir. Öğrenciler ile yapılan büyük grup tartışmasında şöyle düşünceler görülmüştür:

-Öğrenciler, matematiksel problemlerin aslında günlük hayatımızda var olduğunu belirtmektedirler. Ayrıca, alıştırma soruları ile gerçek problemler arasındaki farkı gördüklerini belirten ifadeler kullanmaktadırlar.

-Öğrenciler, problem çözme ve kurma etkinliklerini sevdiklerini ifade etmektedirler.

-Öğrenciler problem kurma etkinlikleri vesilesiyle kendi başlarına bir şeyler ürettikleri hissiyatını yaşadıklarını belirtmektedirler: Bu ifadeler Matematikleştirme yeterliğinin bir göstergesidir. Matematikleştirme, gerçekliği matematiksel yapılara çevirebilmeyi gerektirir (Ojose, 2011; OECD, 2017)

-Öğrenciler problem çözme ve kurma etkinliklerinin hayal güçlerini geliştirdiklerini belirtmektedirler.

-Öğrenciler problem çözme ve kurma etkinliklerinin onları daha iyi düşünebilir hale getirdiğini belirtmektedirler: Bu ifadeleri Matematiksel Düşünme-Muhakeme yeterliğinin işe koşulduğunu göstermektedir. Bu yeterlik, matematiğin sunduğu yanıt türlerini bilme,

matematiksel kavramların sınır ve kapsamlarını anlayıp kullanabilmeyi gerektirir (Ojose, 2011; OECD, 2017).

-Öğrenciler başta problem kurma etkinliklerinde zorlandıklarını ama zamanla çok daha özgüvenli ve rahat şekilde problem kurma etkinliklerine devam edebildiklerini söylemektedirler: Öğrencilerin bu ifadeleri Matematiksel İletişim Yeterliğinin işe koşulduğunun kanıtıdır. Öğrenciler matematiksel olarak kendilerini daha rahat ve özgüvenli ifade edebildiklerini belirtmektedirler. Matematiksel iletişim yeterliği; kendini matematiksel anlamda sözlü, yazılı ve diğer görsel biçimde çeşitli şekillerde ifade edebilme ile diğer ifade edilmişlikleri anlayabilme yeterliğidir ve bu yeterlikte problem durumlarını anlamlandırarak açıklayabilmek de gereklidir (Ojose, 2011; OECD, 2017).

-Öğrencilerin yarıya yakını problem kurmayı problem çözmeden daha çok sever hale geldiklerini ifade etmektedirler.

-Öğrenciler matematik dilini daha iyi anlayabildiklerini ifade etmektedirler: Bu ifade öğrencilerin Sembolik Dil ve İşlemleri Kullanma Yeterliğini işe koştuklarını göstermektedir. Bu yeterlik, matematiksel süreçlerde matematiksel anlamda formal ve teknik dil ve işlemleri anlayabilme ve kullanabilme yeterliğidir (Ojose, 2011; OECD, 2017).

-Öğrenciler problemlerin gerçek hayatta karşılığı olduğunu anladıklarını ifade etmektedirler: Bu ifade de öğrencilerin Matematikleştirme yeterliğini işe koştuğunu kanıtlamaktadır.

Belirtilen yeterlikler dışında problem çözme ve kurma yeterliği zaten programın doğası gereği öğrenciler tarafından işe koşulmuştur.

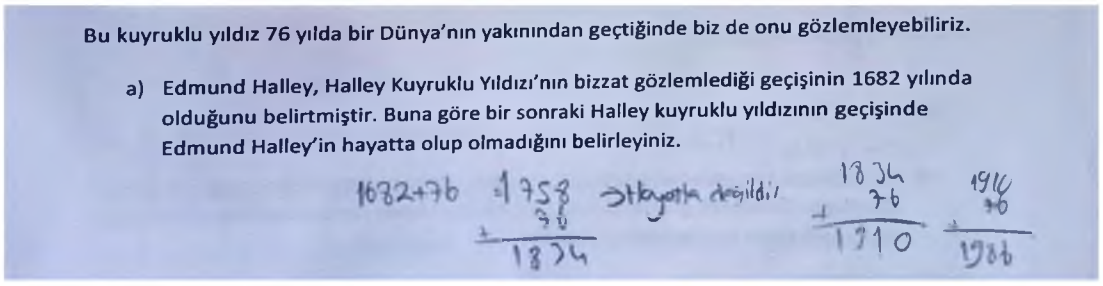
Aşamaların tamamı incelendiğinde öğrencilerin problem kurma etkinliklerinde ilerledikçe daha kısa sürede etkinlikleri tamamladıkları ve daha nitelikli problemler ortaya koydukları görülmüştür. Öğrencilerin matematik okuryazarlığı bileşenlerini daha net kullanabildikleri anlaşılmıştır. Uygulama sürecinden elde edilen bulgular incelendiğinde, her aşama için yöntem kısmında açıklanmış olan matematik okuryazarlığı yeterliklerinin ilgili aşamalar için oluşturulan yanıtlarda işe koşulduğu belirlenmiştir.

4.2. Klinik Mülakat Uygulamasında Elde Edilen Bulgular

Klinik mülakat uygulamasında, öğrencilerin problem çözme ve problem kurma süreçlerinin ayrıntılı incelenmesinin yanı sıra uygulama süreci ile ilgili düşünceleri de ortaya çıkarılmıştır.

- $Ö_{37}$ kodlu öğrenci ile gerçekleştirilen klinik mülakat:

  A: Öncelikle problem çözme hakkında konuşalım. Şurada yaptığın işlemlere nasıl karar verdin?

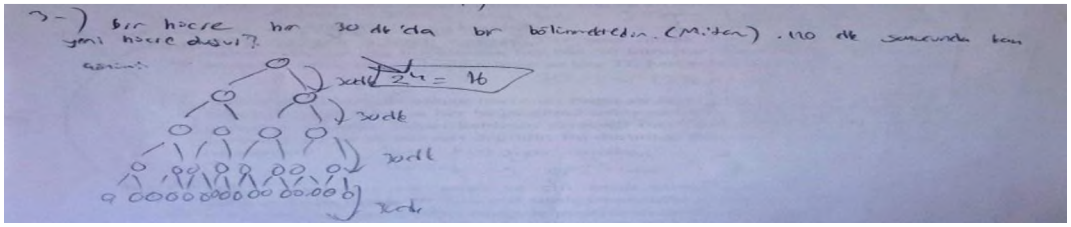


Şekil 107. $Ö_{37}$ kodlu öğrenci klinik mülakat incelenen birinci yanıtı.

$Ö_{37}$: 76 yıl olduğuna göre bir sonraki 76 yıl sonra olacak, 1834'ten 76 yıl sonra 1910 bir sonraki yılda 1986 oluyor.

$Ö_{37}$ kodlu öğrencinin burada matematik okuryazarlığı bileşenlerinden matematiksel düşünme-muhakeme yeterliği, argümantasyon yeterliğini, problem çözme yeterliğini matematiksel iletişim yeterliğini ve sembolik dil ve işlemler kullanma yeterliğini bilinçli bir şekilde işe koştuğu görülmektedir.

A: Serbest problem kurma çalışmasındaki şu problemin hakkında konuşalım. Bu problemi aşama aşama nasıl kurduğunu anlatır mısın?



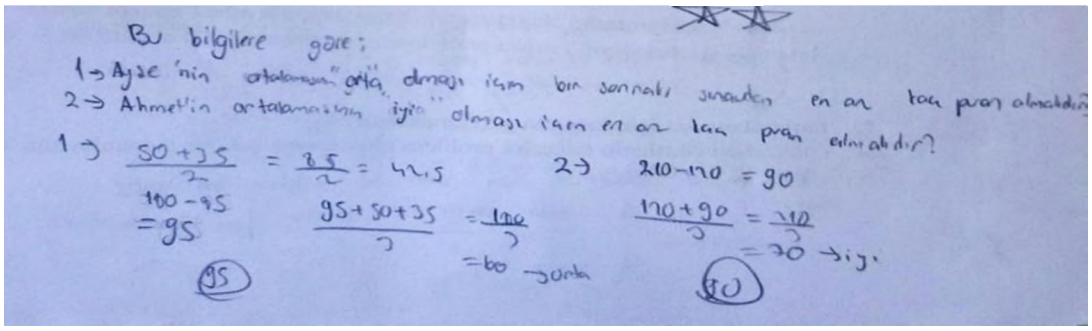
Şekil 108. $Ö_{37}$ kodlu öğrenci klinik mülakat incelenen ikinci yanıtı.

$Ö_{37}$: Fen dersinde yeni işlemiştik bunu o yüzden aklıma geldi. Çözümünü de anlatayım mı?

120 dakika sonra kaç hücre oluşur dediğine göre her otuz dakikada bir bölündüğüne göre yani dört kez bölünecek. Matematiksel olarak da iki üssü dört şeklinde.

Öğrencinin burada serbest problem kurma çalışmalarında kendi yaşantısından esinlendiği görülmektedir.

A: Size şöyle bilgiler vermiştim. Hepsini ya da bir kısmını kullanıp problem kurmanı istemiştim. Neden bu problemi kurduğunu anlatır mısın? Aşama aşama neden bunu seçtiğini anlatmanı istiyorum.



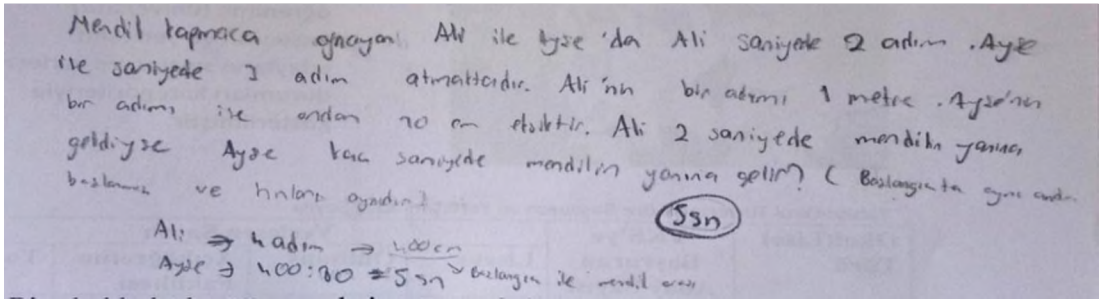
Şekil 109. $Ö_{37}$ kodlu öğrenci klinik mülakat incelenen üçüncü yanıtı.

$Ö_{37}$: En basit şekilde böyle olacağını düşündüğüm için bunu seçtim.

A: Mesela ortalamasının orta olması için bir sonraki sınavdan en az kaç puan almalıdır demişsin. Aklına neden ilk bu geldi?

$Ö_{37}$: Çünkü baktığımda en basit yol bu gözüküyordu.

A: Burada bir hız problemi var. Sen de bu probleme bakarak şöyle bir problem kurmuşsun. Bu problemi nasıl kurduğunu ne düşündüğünü anlatır mısın?



Şekil 110. $Ö_{37}$ kodlu öğrenci klinik mülakat incelenen dördüncü yanıtı.

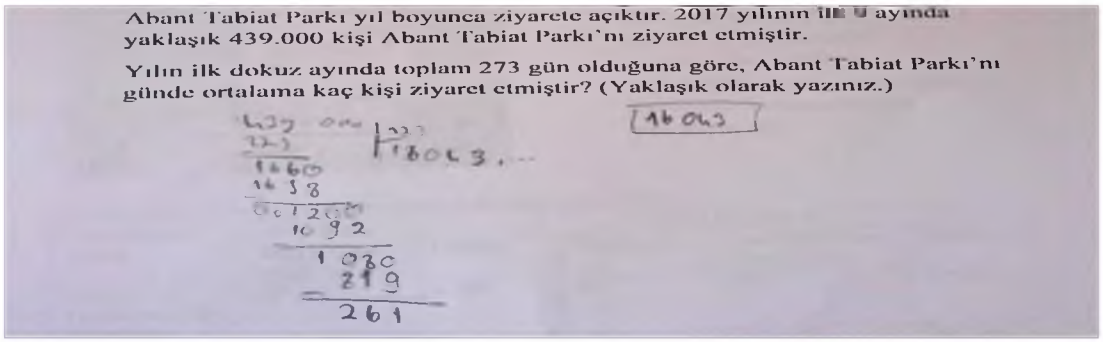
$Ö_{37}$: Bilemiyorum ki. Verdiğiniz problemden bu aklıma geldi.

A: Parantez içinde bazı bilgiler vermişsin neden verdin?

$Ö_{37}$: Çünkü mesela bir açı sorusunda paralellik durumu belirtilmezse problem baştan aşağı hatalı olduğu gibi aynı anda başlamasalar eşit bir durum olmayacağından problem çözülemezdi hatalı olurdu.

Burada öğrencinin matematiksel dil yeterliğinin önemi hususunda farkındalığı görülmektedir. Öğrencinin matematiksel dil ve işlemleri kullanma yeterliği ve matematiksel iletişim yeterliğini bilinçli bir şekilde işe koştuğu görülmektedir.

A: Bu problemi sadece çözmüşsün. O yüzden nasıl çözdüğünü anlatır mısın? Mesela bölmede kullandığın sayı nereden geldi?



Şekil 111. $Ö_{37}$ kodlu öğrenci klinik mülakat incelenen beşinci yanıtı.

$Ö_{37}$: Şöyle zaten 430.000 kişi ziyaret etmiş, 9 ayda toplam 273 gün olduğuna göre 273'e böleriz.

Öğrencinin burada matematik okuryazarlığı bileşenlerinden matematiksel düşünme-muhakeme yeterliği, argümantasyon yeterliğini, problem çözme yeterliğini matematiksel iletişim yeterliğini ve sembolik dil ve işlemler kullanma yeterliğini bilinçli bir şekilde işe koştuğu görülmektedir.

A: Süreç boyunca belli problem çözme ve kurma uygulamaları yaptık. Genel olarak bu uygulamalar hakkında ne düşünüyorsun?

$Ö_{37}$: Problem çözme çalışmalarında problemlerde daha çok hikayeler vardı. Normal matematik soruları gibi değildi. Tablo soruları güzeldi. Yani ben grafik sorularında mesela hep kesin bir sonuç yazıyordum ama yaklaşık değer olabileceği mesela bir denemede çıkmıştı. Sonuç devirliydi. Ben devirli olduğuna göre kesin yanlış yaptım diye düşünmüştüm. Hatta o soru yanlış çıkmıştı. Şimdi gördüm ki yaklaşık değer olarak da hesaplayabiliyormuşum demek ki. Bunu çıkardım. Problem kurmada mesela bazen yatarken aklıma bir soru geliyor. Böyle olsa, Türkçede de oluyor eş sesli eş anlamlı kelimeler geliyor aklıma bunları bir yere not etsem olur mu acaba diye. Bunda problem kurarken de aklıma farklı problemler gelince aferin falan dedim. İnsanın düşündüklerini yazması galiba iyi bir şeymiş. İyi hissettim. Hem de onu çözünce daha güzel bir iş yaptığını hissediyorsun. Problem kurmak güzel yani. Bu uygulamaların sonunda problem kurmayı problem çözmeden daha çok sevdim.

Bu kısım, gerçekleştirilen büyük grup tartışmaları ile aynı doğrultuda öğrenci yorumları ve değerlendirmeleri içermektedir. Öğrencinin problemler hususunda yeni bir bakış açısı kazandığı ortaya konmaktadır. Öğrencinin temsil kullanma yeterliğinin işe koşulması gereken problemleri genel olarak sevdiği görülmüştür. Problem kurma uygulamalarının,

öğrencilerin problem kurma durumlarına karşı tutumlarını olumlu yönde değiştirdiği görülmektedir.

A: Peki bu uygulamaların daha iyi olması için nasıl olsun isterdin?

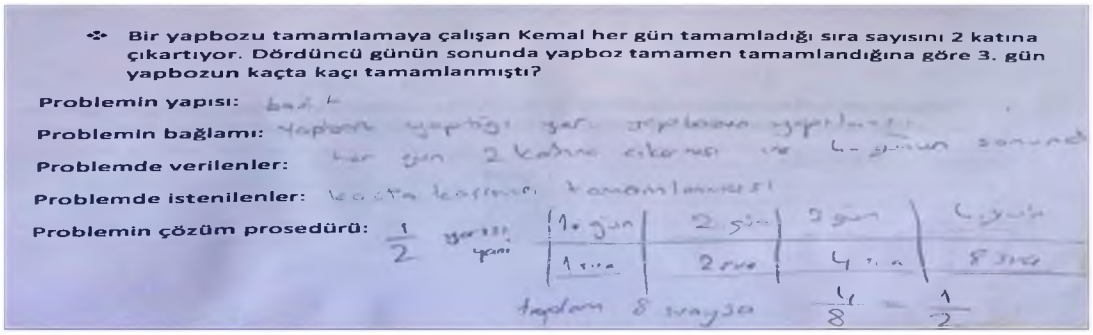
Ö$_{37}$: Belki materyaller olabilirdi. Materyalli olursa elimize parçalar verip hayatta bu nasıl böyleyse matematikte de böyle gibi çağrışımlar olabilirdi.

- Ö$_{45}$ kodlu öğrenci ile gerçekleştirilen klinik mülakat:

A: Başta problem çözme ve kurma uygulamaları sana ne hissettirdi ilk etapta?

Ö$_{45}$: Problem çözmeyi zaten ben çok seviyordum. Başta da sonra da. Problem kurmayı başta hiç sevmiyordum ama sonra eğlenceli gelmeye başladı. Başta problem kurmanın bir amacı olduğunu düşünmüyordum. Ama anlattıklarınızla falan eğlenceli geldi.

A: Seninle bu problem hakkında konuşacağız. Bu problem neden basit yapılı bir problemdi sence?



Şekil 112. Ö$_{45}$ kodlu öğrenci klinik mülakat incelenen birinci yanıtı.

Ö$_{45}$: Örüntü olduğu için basitti.

A: Örüntü problemleri genelde basit mi olur?

Ö$_{45}$: Evet.

A: Bir problemde verilenleri nasıl anlarsın?

Ö$_{45}$: Sayılar olur, bilgiler olur. Kesin bir şeyler söyler.

A: Peki istenenlere nasıl karar verirsin? Kaçta kaçının tamamlanması demişsin mesela.

Ö$_{45}$: Soruda en sonunda söylemiş.

A: Sondakileri mi dikkate alırsın genelde istenilen deyince?

Ö$_{45}$: Zaten soruyu okurken de kafamda bir şey oluşuyor.

A: Peki çözümü nasıl yaptığını bana anlatır mısın?

Ö$_{45}$: Her gün iki katına çıkarıyorsa mesela birinci gün bir sıra yaptıysa ikinci gün iki katı olduğu için iki sıra yapmıştır. Üçüncü gün iki katı olduğu için dört sıra yapmıştır. Dördüncü gün sekiz sıra yapmıştır. Toplam sekiz sıraysa zaten…

Öğrencinin burada yeterli matematiksel düşünme- muhakeme yeterliği gösteremediğinden ötürü sonuca doğru şekilde ulaşamasa da, matematik okuryazarlığı bileşenlerinden argümantasyon yeterliğini, problem çözme yeterliğini matematiksel iletişim yeterliğini ve sembolik dil ve işlemler kullanma yeterliğini bilinçli bir şekilde işe koştuğu görülmektedir.

A: Toplam sekiz sıra mı peki?

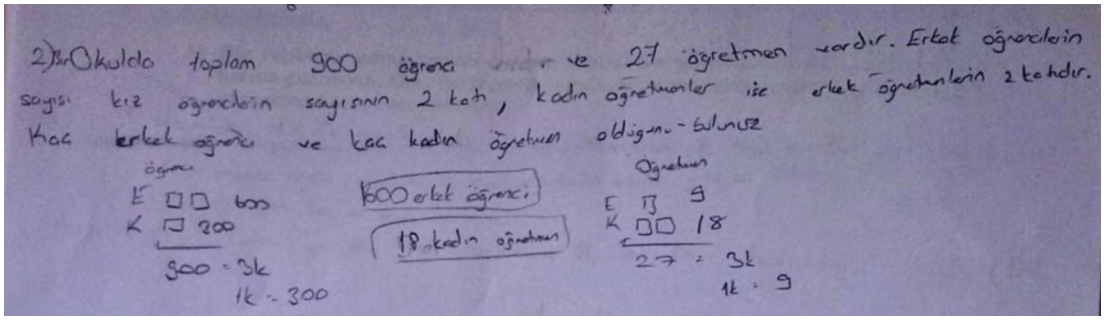
Ö$_{45}$: Aa evet. Toplam 15 sıra oluyor. 15'te 4'ü oluyor… 15'te 4'ü oluyor!

Burada öğrencilere gerekli dönütler sağlandığında matematiksel düşünme-muhakeme yeterliklerinin işe koşulduğunu doğru bakış açısı geliştirebildikleri belirtilebilir.

A: Peki istenen konusuna tekrar dönelim. Şu an yeniden yazsan ne yazarsın?

Ö$_{45}$: Yapbozun tamamının kaçta kaçının tamamlandığını.

A: Serbest problem kurma çalışması hakkında konuşalım.



Şekil 113. Ö$_{45}$ kodlu öğrenci klinik mülakat incelenen ikinci yanıtı.

Ö$_{45}$: Zaten en sevdiğim problemler bu tür problemler katla alakalalı. Daha eğlenceli geliyor.

Önce erkek öğrenci ve kadın öğretmenlerin sayısını belirledim.

A: Peki neden böyle bir hikaye seçtin? Okulda, öğretmenler olsun gibi.

Ö$_{45}$: Imm, bilmiyorum.

A: Peki problemi kurarken çözümü de dikkate alıyor musun?

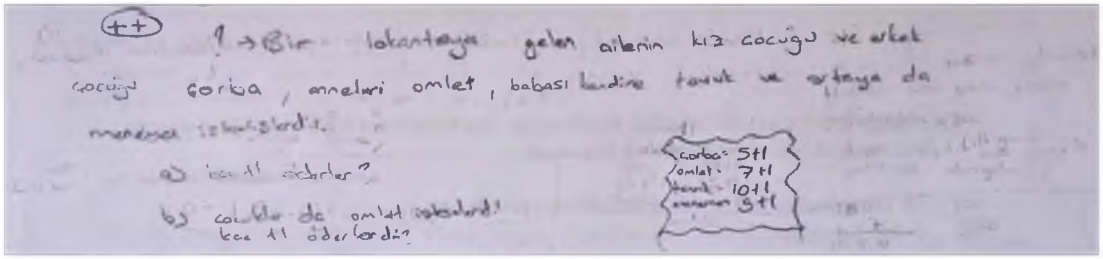
Ö$_{45}$: Evet, kurarken bir yandan çözüyorum.

Burada öğrencilerin büyük grup tartışmalarında da belirttiği bir husus açığa çıkmaktadır. Öğrenciler genel olarak problem kurarken aynı anda problemi çözerek çözülebilirliğine eş zamanlı karar vermektedirler. Bu durum matematiksel düşünme-muhakeme ve problem kurma yeterliklerinin bir arada işe koşulduğu bir durumdur.

A: Peki kat problemlerini neden seviyorsun?

Ö45: Hem zor geliyor hem basit geliyor. Yapabiliyor olduğum için de seviyorum.

A: Görsel problem kurma çalışması ile ilgili konuşalım. Bu problemi nasıl kurduğunu aşama aşama anlatır mısın?



Şekil 114. Ö45 kodlu öğrenci klinik mülakat incelenen üçüncü yanıtı.

Ö45: Fiyatları kendi düşünceme göre verdim. Sorularda soruyu çözenin hata yapmasını istedim. Mesela kız çocuğu ve erkek çocuğu çorba istiyor. İki kişi çorba istiyor orada, belki oradan bir hata yapar dedim.

A: Burada neden problem kurarken karşıdaki insanın zorlanmasını isteriz?

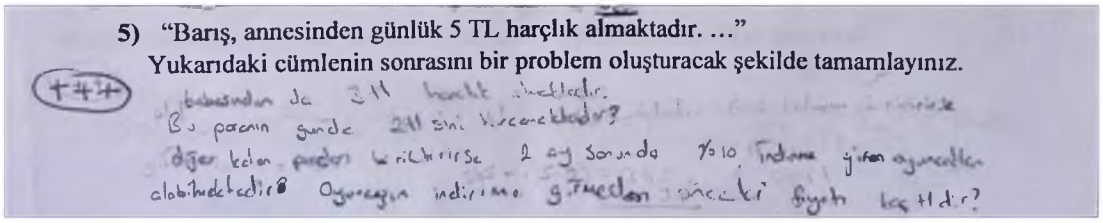
Ö45: Yapamasın yani...

A: Neden?

Ö45: Bilmiyorum. Bir kişi yapamıyorsa herhalde o problem iyi bir problemdir ki herkes yapamaz yani.

Burada elde edilen bulgu, çalışmada daha önce elde edilen ve öğrencilerin, problemlerin zor olmasını seviyor olmaları bulgusunu desteklemektedir.

A: Başını verip sonunu tamamlamanı istediğim problem hakkında konuşalım. Neden böyle bir problem kurdun?



Şekil 115. Ö45 kodlu öğrenci klinik mülakat incelenen dördüncü yanıtı.

Ö45: Yaparken yine bir yandan çözümünü de yaptım. Zor olması amacıyla her şeyi birbirine bağlantılı yaptım. X TL gerekiyorsa oyuncak kaç TL'dir dedim. Her şey yine birbiriyle bağlantılı burada. Biriktirdiği paralar, yüzde on indirime girince kaç lira olduğu.

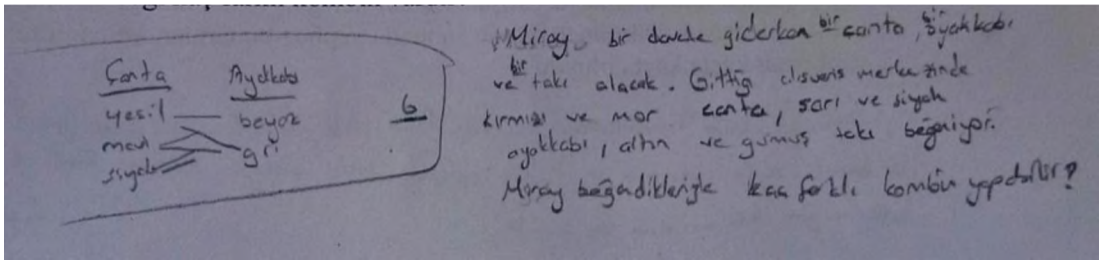
Öğrencinin burada matematik okuryazarlığı bileşenlerinden argümantasyon yeterliğini, matematiksel düşünme-muhakeme yeterliğini, problem kurma yeterliğini, matematiksel

iletişim yeterliğini ve sembolik dil ve işlemler kullanma yeterliğini bilinçli bir şekilde işe koştuğu görülmektedir.

A: Hepsi birbiriyle bağlantılı olunca problem zor mu oluyor peki?

Ö45: Biraz. Bir şey bulamayınca orada takılıyorsun.

A: Mesela ben bu problemi vermişim sen şu problemi kurmuşsun. Neleri dikkate alarak bu problemi kurduğunu aşama aşama anlatır mısın?



Şekil 116. Ö45 kodlu öğrenci klinik mülakat incelenen beşinci yanıtı.

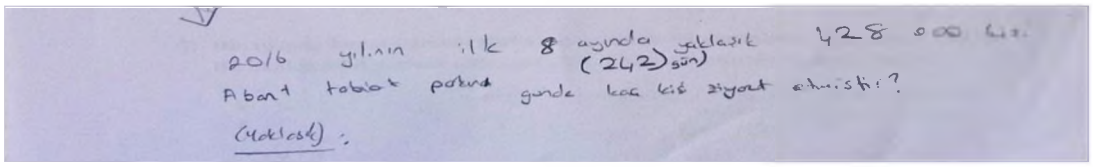
Ö45: Siz kaç farklı kombin yapabilir demişsiniz. Ben de aynı şekilde yaptım. Çanta ayakkabı…

Burada öğrencinin bilinçli bir şekilde bağlam ve yapıyı aynı şekilde bırakıp sadece verileri değiştirdiği görülmektedir. Bu durum uygulama sürecinden elde edilen bulguları desteklemektedir.

A: Genel olarak bu tarz başka problemler kurabilir misin?

Ö45: Evet.

A: Burada böyle bir problem kurmuşsun. Mesela 242 gün demişsin hesapladın mı? Dokuz ay kaç gün mesela?



Şekil 117. Ö45 kodlu öğrenci klinik mülakat incelenen altıncı yanıtı.

Ö45: Hesaplamışımdır herhalde.

A: Genel olarak bu problemi nasıl kurduğunu aşama aşama anlatır mısın?

Ö45: Yani burada normalde dokuz ay demiş. Sekizi sordum. Burada şu gün demiş ben de bu gün dedim. O kadar.

Burada öğrencinin bilinçli bir şekilde bağlam ve yapıyı aynı şekilde bırakıp sadece verileri değiştirdiği görülmektedir. Bu durum uygulama sürecinden elde edilen bulguları desteklemektedir.

A: Neden sadece verileri değiştirdin?

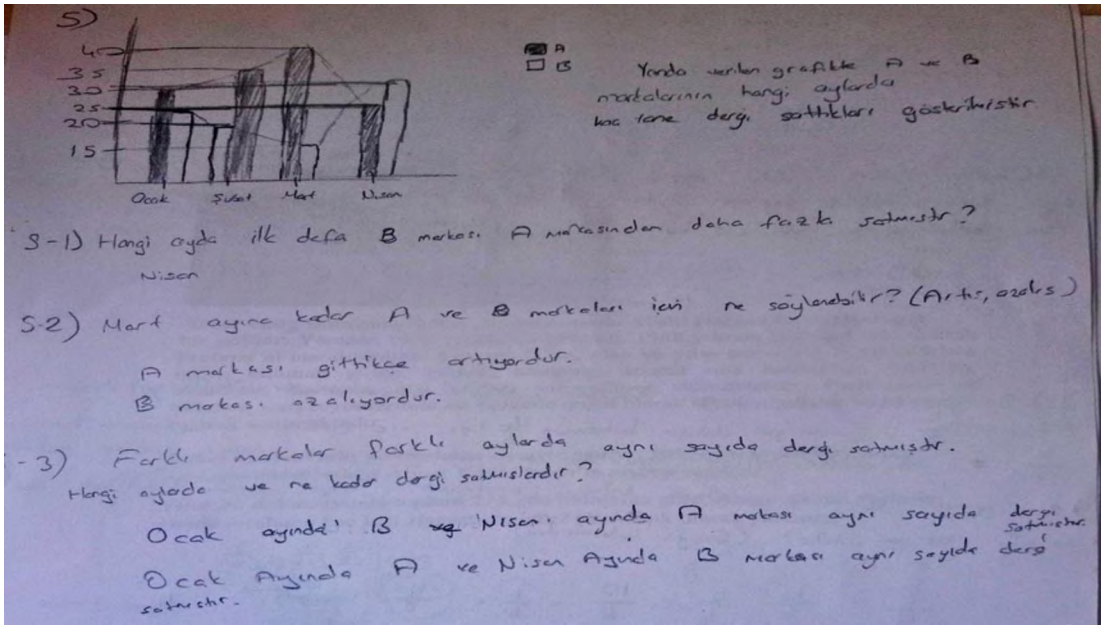
Ö$_{45}$: Veriler bence problemin olmazsa olmazı olduğu için değiştirilmesi gerekiyor.

A: Bu problemde ölmüş olur demişsin. Nasıl karar verdin?

Ö$_{45}$: 76 yılda bir geçiyormuş. 1682'yle 76, 1758 yılı oluyor zaten. Doğum ölüm tarihleri belli olduğu için geçmiş oluyor.

Öğrencinin burada matematik okuryazarlığı bileşenlerinden argümantasyon yeterliğini, matematiksel düşünme-muhakeme yeterliğini, problem çözmeyeterliğini, matematiksel iletişim yeterliğini ve sembolik dil ve işlemler kullanma yeterliğini bilinçli bir şekilde işe koştuğu görülmektedir.

A: Şu grafik sorusunu nasıl kurdun?



Şekil 118. Ö$_{45}$ kodlu öğrenci klinik mülakat incelenen yedinci yanıtı.

Ö$_{45}$: Grafik soruları artık sık sık karşıma çıkıyor. O yüzden yani aklımda. O yüzden böyle bir problem. Kurması biraz zor aslında. Hangisi daha fazladır hangisi daha azdır gibi. Ona göre birini fazla birini az yaptım.

Öğrencinin burada matematik okuryazarlığı bileşenlerinden argümantasyon yeterliğini, temsil yeterliğini, matematikleştirme yeterliğini, matematiksel düşünme-muhakeme yeterliğini, problem kurma yeterliğini, matematiksel iletişim yeterliğini ve sembolik dil ve işlemler kullanma yeterliğini bilinçli bir şekilde işe koştuğu görülmektedir.

A: Peki problem çözme ve kurma uygulamaları bittikten sonra ne düşünüyorsun?

$Ö_{45}$: Problem çözmeyi zaten severim. Problem kurmayı hiç sevmiyordum artık seviyorum. Daha eğlenceli olmaları için belki figürler olabilirdi problemlerle ilgili. Problemlerde olan verilerle ilgili. Uygulamalar bana problem kurmayı sevdirdi. Problem çözmede önceden soruyu okurdum sonra tekrar okurdum. Artık soruyu okurken zihnimde bir şeyler canlanıyor ve okurken çözüyorum.

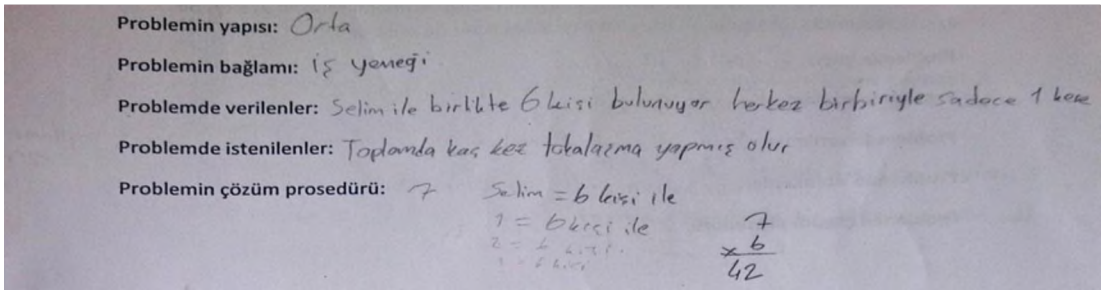
Burada öğrencinin büyük grup tartışmalarında da elde edilen problem kurmaya karşı geliştirilen olumlu tutum bulgusunu destekler nitelikle ifadeleri görülmektedir. Ayrıca öğrenci, bu uygulamaların matematiksel düşünme-muhakeme yeterliğini geliştirdiğini belirtmektedir.

- $Ö_{22}$ kodlu öğrenci ile gerçekleştirilen klinik mülakat:

A: Başlarken program hakkında ne düşünüyordun?

$Ö_{22}$: Başta bana gereksiz gibi geldi. Sonra sorular uzun geldi. Ama sonra eğlenceli gelmeye başladı.

A: Şimdi önce şu problemle ilgili konuşalım. Orta yapıda olduğuna neye göre karar verdin?



Şekil 119. $Ö_{22}$ kodlu öğrenci klinik mülakat incelenen birinci yanıtı.

$Ö_{22}$: Sorunun basitliğine göre orta dedim.

A: Sorunun basitliğine neye göre karar verdin?

$Ö_{22}$: Yani işlemler orta zorlukta geldi. Biraz mantıksal hareket ettim.

Burada öğrencinin, problem yapısına o problemi çözmek için yapılan işlemleri dikkate alarak karar verdiği görülmektedir.

A: Peki istenilenler deyince şu yazdığına nasıl karar verdin?

$Ö_{22}$: Son cümleye doğru bakarsak kaç tokalaşma yapılmış olur diyor.

Burada da görülmektedir ki, öğrenciler istenilenlere genelde son cümlelere bakarak karar vermektedirler.

A: Bana çözümünü anlatır mısın?

$Ö_{22}$: 6 kişi bulunuyormuş. Herkes birbiriyle sadece bir kez tokalaştığına göre Selin mesela 6 kişiyle tokalaşıyor. Diğer kişiler de 6 kişiyle tokalaştığı için 7 kişi olup 42 bulmuşum galiba. Herkes toplam 6 kişiyle tokalaştığı için öyle demişim.

Öğrencinin burada matematik okuryazarlığı bileşenlerinden argümantasyon yeterliğini, matematiksel düşünme-muhakeme yeterliğini, problem çözme yeterliğini, matematiksel iletişim yeterliğini ve sembolik dil ve işlemler kullanma yeterliğini bilinçli bir şekilde işe koştuğu görülmektedir.

A: Peki yazdığın verilenlere tekrar bakalım, Selim ile birlikte 6 kişi var demişsin herkes birbiriyle bir kez tokalaşıyor demişsin. Tekrar dikkate alarak çözümünü inceler misin? Mesela Selim herkesle bir kez tokalaşıyorsa?

$Ö_{22}$: O zaman 5 kişiyle tokalaşır. Diğerleri de beş kişiyle tokalaşır.

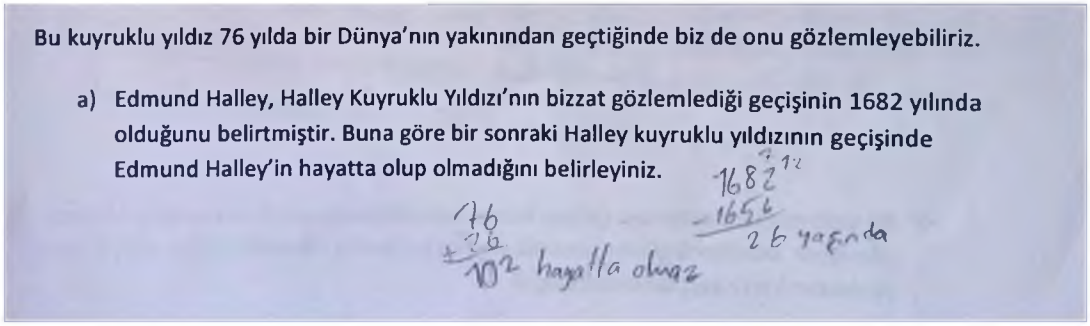
A: Herkes birbiriyle bir kez tokalaşıyorsa?

$Ö_{22}$: Aa evet. O zaman değişti.

A: O zaman bu tarz problemlerde neye dikkat etmek gerekir şu an düşünürsek?

$Ö_{22}$: Verilenler olabilir.

A: Şu problemin çözümü anlatır mısın bana?


Bu kuyruklu yıldız 76 yılda bir Dünya'nın yakınından geçtiğinde biz de onu gözlemleyebiliriz.

a) Edmund Halley, Halley Kuyruklu Yıldızı'nın bizzat gözlemlediği geçişinin 1682 yılında olduğunu belirtmiştir. Buna göre bir sonraki Halley kuyruklu yıldızının geçişinde Edmund Halley'in hayatta olup olmadığını belirleyiniz.

1682
-1656
26 yaşında

76
+26
102 hayatta olmaz

Şekil 120. $Ö_{22}$ kodlu öğrenci klinik mülakat incelenen ikinci yanıtı.

$Ö_{22}$: 76 yılda demiş. Şimdi burada kuyruklu yıldızın 1682de olduğu belirtilmiş. Geçişi bizzat gözlemlediği yıldan doğduğu yılı çıkartıp 26 yaşında gözlemlediğini buldum. Bir dahaki geçişinin 76 yıl sonra olduğu için 26 ile 76'yi toplayıp 102 yaşında olduğunu buldum hayatta olmaz dedim.

Öğrencinin burada matematik okuryazarlığı bileşenlerinden eksik kalmış olmakla birlikte argümantasyon yeterliğini, matematiksel düşünme-muhakeme yeterliğini, problem kurma yeterliğini, matematiksel iletişim yeterliğini ve sembolik dil ve işlemler kullanma yeterliğini bilinçli bir şekilde işe koştuğu görülmektedir.

A: Neden hayatta olmaz dedin peki?

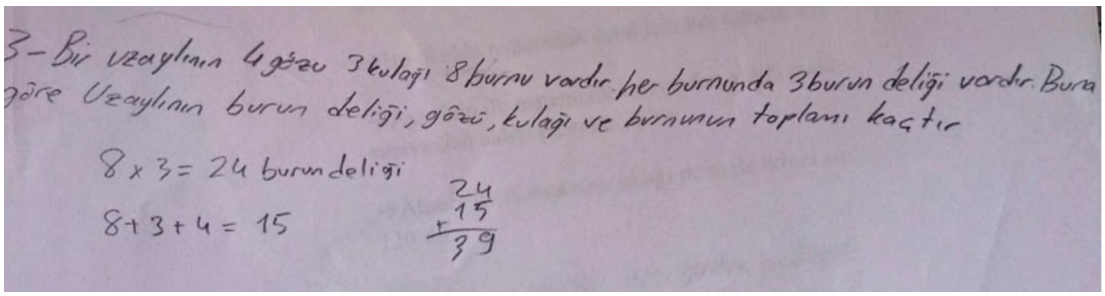
Ö$_{22}$: Yani 102 yaşına kadar yaşayamaz diye düşündüm.

A: Neden yaşayamasın? Bunu neye dayanarak söylüyorsun

Ö$_{22}$: Tamamen gerçek yaşantıya dayanarak söyledim.

Burada öğrencilerin gerçek yaşam algılarının matematik okuryazarlığı yeterliklerinden matematiksel düşünme-muhakeme yeterliğini nasıl etkilediği görülmektedir.

A: Uzaylı problemini aşama aşama nasıl kurdun?



Şekil 121. Ö$_{22}$ kodlu öğrenci klinik mülakat incelenen üçüncü yanıtı.

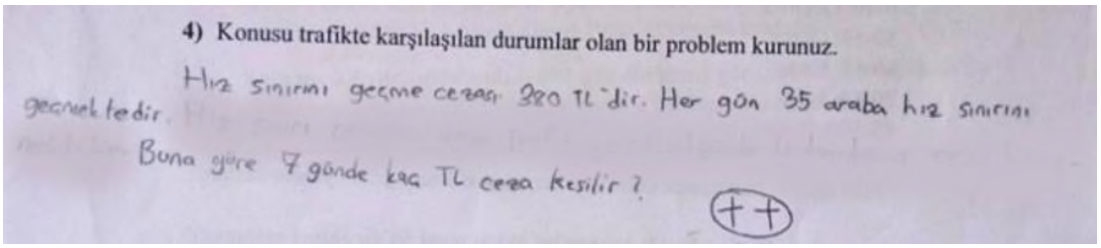
Ö$_{22}$: Orada biraz basit olsun diye öyle yaptım.

A: Problem kurarken çözümü dikkate alıyor musun?

Ö$_{22}$: Evet problemlerin çözümünün olmasına dikkat ediyorum.

Burada öğrencinin serbest bir problem kurarken çözümü olmasına dikkat ettiği belirtilmiştir.

A: Konusu trafik olan problemi nasıl kurduğunu anlatır mısın?



Şekil 122. Ö$_{22}$ kodlu öğrenci klinik mülakat incelenen dördüncü yanıtı.

Ö$_{22}$: 31 kişi hız sınırını geçiyor ve onlara ceza yazıyor. Bu problemi günlük yaşantıyı dikkate alarak kurdum. Bence güzel olmuş.

A: Kurarken neler düşündün?

Ö$_{22}$: Ben son zamanlarda polis olmaya biraz hevesliyim. Bundan yola çıkarak yazdım.

Burada öğrencilerin problem kurarken kendi yaşantılarından esinlendiği bulgusu tekrar göze çarpmaktadır.

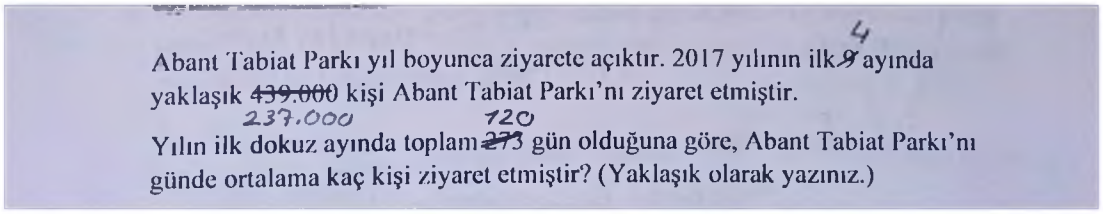
A: Şu problemde neleri değiştirdin?

Ö$_{22}$: Çözülebilmesini dikkate aldım öncelikle. Sayıları değiştirerek aynı problemi kurmaya çalıştım. Diğer probleme göre yakın olmasını hedefledim.

A: Ne açıdan yakın?

Ö$_{22}$: Çözülme benzerliği.

A: Peki burada neden böyle bir değişiklik yaptın?


Abant Tabiat Parkı yıl boyunca ziyarete açıktır. 2017 yılının ilk ~~9~~ 4 ayında yaklaşık ~~439.000~~ 237.000 kişi Abant Tabiat Parkı'nı ziyaret etmiştir.
Yılın ilk dokuz ayında toplam ~~273~~ 120 gün olduğuna göre, Abant Tabiat Parkı'nı günde ortalama kaç kişi ziyaret etmiştir? (Yaklaşık olarak yazınız.)

Şekil 123. Ö$_{22}$ kodlu öğrenci klinik mülakat incelenen beşinci yanıtı.

Ö$_{22}$: Yani ben sadece sayıları değiştirip yeni bir problem yapmaya çalıştım.

Burada öğrencilerin sadece verileri değiştirerek yeni bir problem oluşturma eğilimi tekrar göze çarpmaktadır.

A: Bu daha mı kolay geliyor?

Ö$_{22}$: Evet sadece sayıları değiştirmek daha kolay. Problemin cümlelerini, tamamını değiştirmek zor.

A: Bu problemin gerçekliğine dikkat ettin mi? Yılın dört ayında 120 gün olduğunu hesaplayarak mı yazdın?

Ö$_{22}$: Dört ayda ayda 30 gün olduğu için 120 yazdım.

A: Peki yılın ilk dört ayında 120 gün olduğunu teyit ettin mi?

Ö$_{22}$: Yok ben bir ayı 30 gün olarak alıyorum genellikle ondan.

A: Gerçekleştirdiğimiz uygulama süreci ile ilgili düşüncelerin neler?

Ö$_{22}$: Belki değişiklikler olmuştur ama ben henüz farkında varamadım. Problem çözme uygulamaları zevkliydi ama problem kurma biraz daha düşündüren bir şey ve cümleleri yazmak uzun sürüyor.

A: Düşündürmeyen şeyler mi zevklidir?

Ö$_{22}$: Yok düşündürenler de olabilir. Ama cümleleri yazmak çözülebilirliğini ayarlamak zor oluyor. Başkasının verdiği problemi çözmek daha basit geliyor bana.

A: Peki problem kurmalar nasıl olsaydı sana daha zevkli gelirdi?

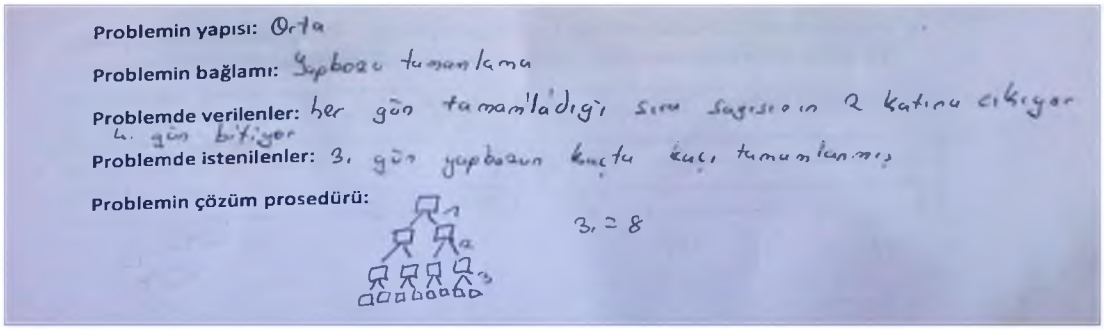
Ö$_{22}$: Problem kurarken kullanılacak verileri bir kenara yazıp bu verileri kullanarak kurabilirsiniz tarzında olabilir.

- Ö$_{50}$ kodlu öğrenci ile gerçekleştirilen klinik mülakat:

A: Başta uygulama süreci hakkında ne düşünüyordun?

Ö$_{50}$: En başta bana sıkıcı gibi gelmişti. Ama iki üç soru çözünce eğlenmeye başladım iyiydi benim için. Problem kurma çok eğlenceliydi. Sonda da başta da eğlenceliydi.

A: Bu problemin yapısı ile ilgili ne düşündün?



Şekil 124. Ö$_{50}$ kodlu öğrenci klinik mülakat incelenen birinci yanıtı.

Ö$_{50}$: Zorluğuna göre yapmıştık. Buna orta dedim. Bu soruları uğraştırmasına göre düşündüm. Daha çok uğraştıranlara orta dedim.

Burada öğrencilerin çözüm zorluğuna göre problem yapılarına karar verdikleri görülmektedir.

A: Uğraştırmak derken ne kastediyorsun?

Ö$_{50}$: Yani hani şey yapıyoruz ya, her gün iki katına çıkartıyor. Probleme harcadığım süreye ona verdiğim süreye göre. Anlama şeyine göre.

A: Başka dikkate aldığın bir şey var mı?

Ö$_{50}$: Bu kadardı.

A: Problemde verilenlere neye göre karar veriyorsun?

Ö$_{50}$: Sorulan soruya göre. Kaçta kaçını tamamlamıştır diyor. Neye göre diyorum. Bana verilenler geliyor. Her gün bir önceki güne göre sıra sayının iki katına çıktığı geliyor. Ona göre yaptım ben de.

A: İstenilenlerde neyi dikkate alarak buluyorsun?

Ö$_{50}$: Bana soruyu tam vermiş yani. Bana üçüncü gün yapbozun kaçta kaçının bittiğini sormuş.

A: Soruyu nasıl çözdüğünü anlatır mısın?

$Ö_{50}$: Birimi kare şeklinde yaptım, x de denilebilir bence ama kare yapmışım orda. İki katına çıktığında iki tane kare oluyor. Onları da iki katına çıkarınca dört kare oluyor. Onların hepsi de iki katına çıkartılıyor.

Öğrencinin burada çözümü yanlış olsa da matematik okuryazarlığı bileşenlerinden argümantasyon yeterliğini, matematikleştirme yeterliğini, matematiksel düşünme-muhakeme yeterliğini, problem çözme yeterliğini, matematiksel iletişim yeterliğini ve sembolik dil ve işlemler kullanma yeterliğini bilinçli bir şekilde işe koştuğu görülmektedir.

A: Cevabın ne peki bu soruya?

$Ö_{50}$: 8 demişim.

A: Üçüncü gün yapbozun kaçta kaçının tamamlandığını sormuşum.

$Ö_{50}$: Hım. Yapbozun tamamını bulunca değil mi? Anlamamışım sanırım ben bu soruyu. Dördüncü günü de bulmam gerekiyordu ama bulmamışım.

A: Bulmamış mısın?

$Ö_{50}$: Birinci gün ikinci gün üçüncü gün dördüncü gün (kareleri sayıyor). O zaman 4/8 olması gerekmiyor mu?

A: Birinci gün kaç sıra yapmış?

$Ö_{50}$: Bir

A: İkinci gün?

$Ö_{50}$: İki

A: Üçüncü gün?

$Ö_{50}$: Dört

A: Dördüncü gün?

$Ö_{50}$: Sekiz

A: Toplam kaç sıra yapmış?

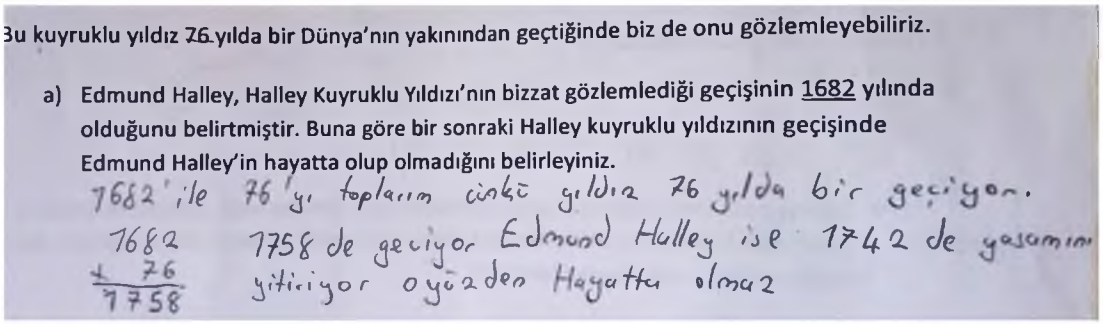
$Ö_{50}$: Hı 15 sıra yapmış.

A: Bu durumda kaçta kaçını yapmış olur üçüncü gün?

$Ö_{50}$: 15'te 4.

Burada öğrencilere gerekli dönütler sağlandığında matematiksel düşünme-muhakeme yeterliklerinin etkili şekilde işe koşulduğu söylenebilir.

A: Peki şu soruyu nasıl çözdüğünü bana anlatır mısın?

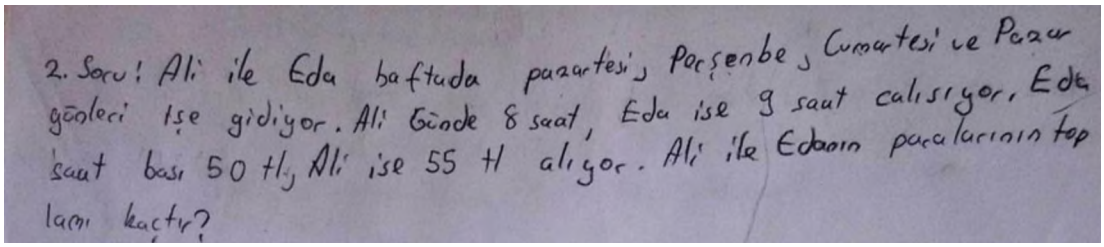


Şekil 125. $Ö_{50}$ kodlu öğrenci klinik mülakat incelenen ikinci yanıtı.

$Ö_{50}$: İfade ettiğimin aynısı. Onun arasında gerçekleşiyor. Bizzat gözlemlediği de 1682 yılında. Yok evet aynısı değişiklik yok.

Öğrencinin burada matematik okuryazarlığı bileşenlerinden argümantasyon yeterliğini, matematiksel düşünme-muhakeme yeterliğini, problem çözme yeterliğini, matematiksel iletişim yeterliğini ve sembolik dil ve işlemler kullanma yeterliğini bilinçli bir şekilde işe koştuğu görülmektedir.

A: Bu serbest problemi nasıl kurduğunu aşama aşama anlatır mısın?



Şekil 126. $Ö_{50}$ kodlu öğrenci klinik mülakat incelenen üçüncü yanıtı.

$Ö_{50}$: Bunda ben bir eksiklik vermişim. Bu problemde günde çalışma saatlerini, saat başına ne kadar kazandıklarını ve kaç saat çalıştıklarını verdim. Bir saatte çalıştıkları 50 TL ise ne kadar saat çalıştılarsa onun parası ortaya çıkıyordu. Ama ben bu problemde hafta ve gün vermediğim için bunu başkası çözerken neyden bahsettiğimi anlayamayabilirler.

Burada kendi problemini inceleyen öğrencinin, matematiksel iletişim ve problem kurma yeterliklerinde eksik kaldığı noktaları kendisinin keşfedebildiği görülmektedir.

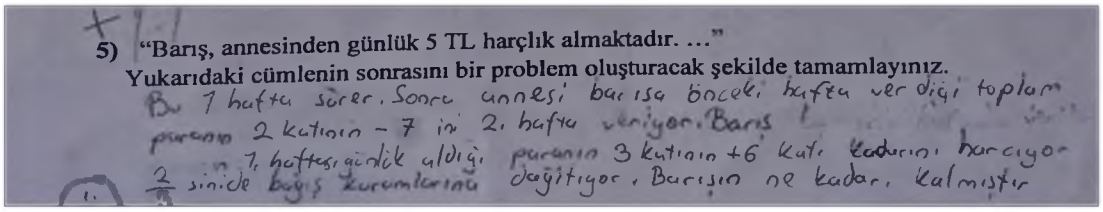
A: Peki neden bu konuyu seçtin?

$Ö_{50}$: Çünkü ben böyle şeyleri daha çok seviyorum. Bana haftayı verdiğinde ne kadar kazandığını bulmayı seviyorum. Bir de tam bölünebilme şeyine göre. Yani nasıl diyebilirim. Saatini verdim ya hani çarpma işlemleri bana daha kolay geliyor.

A: Neye göre daha kolay?

$Ö_{50}$: Bölmeye diyebilirim.

A: Bu problemleri nasıl kurdun?



Şekil 127. $Ö_{50}$ kodlu öğrenci klinik mülakat incelenen dördüncü yanıtı.

$Ö_{50}$: Aslında bu diğer yazdığım sorularla benziyor. Bir hafta sürer, bir haftayı yedi günle çarparsak 35 lira almış. Sonra annesi Barış'a verdiği paranın iki katının eksi yedisini ikinci hafta veriyor. İki katı 70 oluyor eksi 7'si 63 oluyor. İkinci hafta 63 veriyor.

Barış birinci haftasında günlük aldığı paranın üç katının altı fazlasını harcıyor. İlk hafta kaç almıştı? 35 TL üç katı 105 ten de 6 çıkarırsak 99 TL ediyor. 2 bölü 3'ünü de bağış kurumlarına dağıtıyor. 99'u 3'e bölersek 33 çıkar ikiyle çarparsak da 66 olur.

Öğrencinin burada matematik okuryazarlığı bileşenlerinden argümantasyon yeterliğini, matematiksel düşünme-muhakeme yeterliğini, problem kurma yeterliğini, matematiksel iletişim yeterliğini ve sembolik dil ve işlemler kullanma yeterliğini bilinçli bir şekilde işe koştuğu görülmektedir.

A: Peki bu problemin çözülebilirliğine dikkat ettin mi yazarken?

$Ö_{50}$: Bunda pek dikkat etmemişim sanırım. Çünkü çok fazla karışık sormuşum.

A: Problemin nasıl ifade edildiği önemli mi?

$Ö_{50}$: Bence önemli.

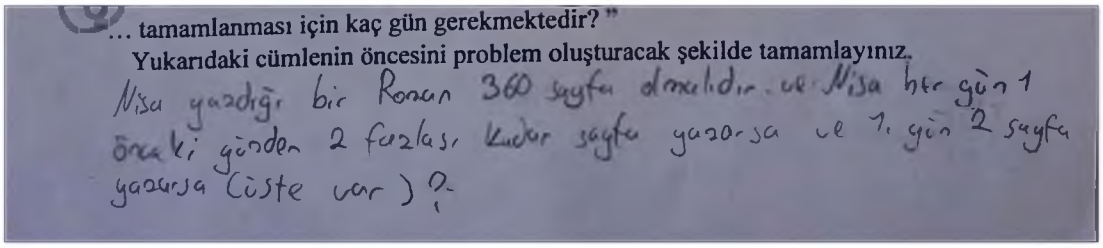
Burada öğrencinin matematiksel iletişim, sembolik dil ve işlemler yeterliklerinin işe koşulmasının önemini farkında olduğu görülüyor.

A: Peki neden bağış kurumlarına veriyor?

$Ö_{50}$: Bir para alınınca ya harcanır ya da bağış kurumlarına vs. verilir ya o yüzden öyle dedim zaten ikisini de yapmışım orda.

Burada öğrencilerin problem bağlamına karar verirken gerçek yaşamdan esinlendiği tekrar görülmektedir.

A: Sana şu şekilde biten bir problem kurman gerektiğini söylemişim. (Beşinci problem b kısmı kastediliyor.)


... tamamlanması için kaç gün gerekmektedir?"
Yukarıdaki cümlenin öncesini problem oluşturacak şekilde tamamlayınız.
Nisa yazdığı bir Roman 360 sayfa dır. ve Nisa her gün 1 önceki günden 2 fazlası kadar sayfa yazarsa ve 1. gün 2 sayfa yazarsa (üste var)?

Şekil 128. $Ö_{50}$ kodlu öğrenci klinik mülakat incelenen beşinci yanıtı.

$Ö_{50}$: Uzun sürermiş ikisini çözmesi.

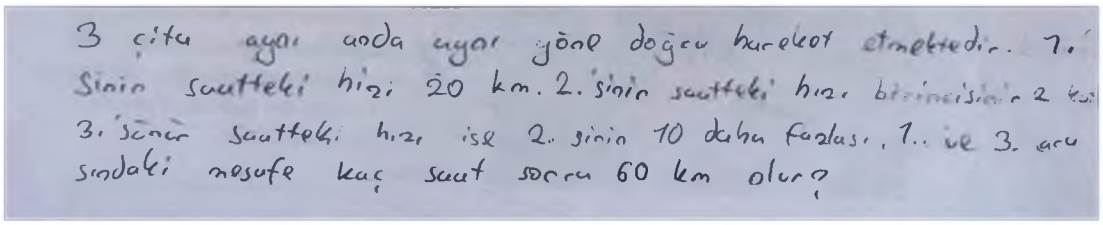
A: Problem kurarken bunu dikkate almalı mıyız?

$Ö_{50}$: Yani. Alalım ama çok emin değilim.

A: Peki genelde neden bu tarz problemleri seviyorsun

$Ö_{50}$: Daha kolay geliyor. Zaten bana rakamları vermiş düzgün bir şekilde çarpmayı istiyor.

A: Bu problemi kurarken üstte referans bir problem vermişim. Aşama aşama neden bu değişiklikleri yaptın anlatır mısın?


3 çita aynı anda aynı yönde doğru hareket etmektedir. 1. sinir saatteki hızı 20 km. 2. sinir saatteki hızı birinci sınır 2 katı 3. sinir saatteki hızı ise 2. sinir 10 daha fazlası. 1. ve 3. arasındaki mesafe kaç saat sonra 60 km olur?

Şekil 129. $Ö_{50}$ kodlu öğrenci klinik mülakat incelenen altıncı yanıtı.

$Ö_{50}$: Şimdi bu problemi hızlı yaptığımı hatırlıyorum. O yüzden az yerde değişiklik yapmıştım. Üstteki problemden örnek aldım. Sayıları değiştirmişim. Çözecek kişiye de uzun sürede çözmesini sağlamaya çalıştım. Ama o kadar da zor değil.

A: Neleri dikkate aldın?

$Ö_{50}$: Saatteki hızlarına dikkat ettim.

A: Neden

$Ö_{50}$: Çünkü bana zaten kaç saat sonra olur diyor saatteki hızlarına göre yapmam gerektiğini düşündüm.

A: Çözülebilirliğine dikkat ettin mi?

$Ö_{50}$: Bakmamıştım.

A: Genelde dikkat ediyor musun?

$Ö_{50}$: Sayıları çözülmesine göre veriyorum. Tam bölünebilmesini sağlıyorum. O şekilde ayarlıyorum.

A: Aşama aşama bu problemi nasıl kurduğunu anlatır mısın?



Şekil 130. $Ö_{50}$ kodlu öğrenci klinik mülakat incelenen yedinci yanıtı.

$Ö_{50}$: Şöyle bakınca bu soru bence basit. Sadece çarpıp toplaması gerekiyor. Kişileri de vermiş. Bence bunu çözen kişi o kadar zorlanmaz. Zaten kalmış 30.000'i. Ek kişileri falan da vermişim. Bunları (tabloları) verme sebebim de soruyu daha da kolaylaştırmak.

Öğrencinin burada matematik okuryazarlığı bileşenlerinden argümantasyon yeterliğini, temsil yeterliğini, matematiksel düşünme-muhakeme yeterliğini, problem kurma yeterliğini, matematiksel iletişim yeterliğini ve sembolik dil ve işlemler kullanma yeterliğini bilinçli bir şekilde işe koştuğu görülmektedir.

A: Tablolar soruları kolaylaştırır mı?

$Ö_{50}$: Bence şöyle tabloda verdiğimizde soru kısalıyor ve karşımda somut bir kavram var tablo var. Ondan dolayı bakınca daha rahat yapılabilir. Mesela soruyu okuyoruz unuttuk tekrar iki saat soruda aramak yerine tablodan bakmak daha kolay.

A: Grafik ya da tablo kullanılan sorular hakkında ne düşünüyorsun?

$Ö_{50}$: Sizin verdiğiniz yaklaşık değerli sorularda zorlandım. Onun dışında bana göre tablolarda vs. daha kolay oluyor.

Burada öğrencinin temsil yeterliği konusundaki algısı ortaya konmaktadır. Öğrenci, temsillerin önemli birer kolaylaştırıcı olduğunu düşünmektedir.

A: Peki bu problemde çözülebilirliği dikkate almış mıydın?

$Ö_{50}$: Evet bunu tamamen dikkate alarak yaptım. Üstte giriş için de ücret vardı ama sonradan çok pahalıya patlıyor diye vazgeçtim. Tablo fikri bana daha basit geldiği için böyle yapıyorum.

Burada tekrar öğrencilerin kurdukları problemlerin çözülebilirliğini dikkate aldıkları görülmektedir.

A: Uygulamalar hakkındaki genel görüşlerin neler?

$Ö_{50}$: Beni geliştirdi. Problemler hakkında daha iyi düşünmeye başladım. İlk verdiğiniz testte yetiştirememiştim. Ama sonra şaşırdım bu kadar gelişmiş miyim

diye. Ondan dolayı beni gerçekten derslerim konusunda ilerletti. Ayrıyeten problem çözmeyi çok sevmeye başladım. Kurmayı zaten seviyordum ama çözmeye daha çok yakınlaşmaya başladım. Zor soruları da öğrenmiş oldum. Ve seneye gireceğimiz sınav için daha kendime güvenim arttı problemleri çözerken çünkü çözebildiğimi gördüm. Yaklaşık değer sorularını çok sevmedim açıkçası çünkü tam olmasını istiyorum ve kurarken de o şekilde yaptığımı gördüm. Bazı problemler eğlenceliydi bazıları zordu. Zaten zor-kolay şeklinde gitmiştiniz. Ondan dolayı da insan mutlu oluyor çözebilince.

Öğrenci burada uygulamaların akademik yaşantısına olumlu etkilerinden söz etmektedir. Özellikle problem çözme hususundaki olumlu tutum geliştirmesi göze çarpmaktadır. Problem çözme yeterliğinin geliştiğini düşündüğü görülmektedir. Öğrenci matematiksel düşünme-muhakeme yeterliğinin geliştirdiğini ifade etmektedir. Matematiksel iletişim yeterliği açısından değerlendirildiğinde diğer öğrenciler gibi matematiksel açıdan kendini önemli ölçüde iyi ifade edebildiği görülmektedir.

4.3. Yarı Deneysel Desen Uygulamalarına İlişkin Bulgular

Araştırmada yarı deneysel desen kullanılmıştır. Deney grubuna ve kontrol grubuna uygulama öncesi ve sonrası matematik okuryazarlığı düzeylerini belirlemek için belirlenen bir ön test ve son test uygulanmıştır.

Tablo 103

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin matematik okuryazarlığı düzey belirleme testi ön test puanlarına ilişkin bağımsız gruplar için t-testi sonuçları

Modbt	Grup	N	X	S.S	t	df	p
Ön test	Deney	50	51,931	22,941	1,436	98	,154
	Kontrol	50	45,655	20,707			

N:100, 0,154>0,05, Mobdt: Matematik Okuryazarlığı Düzey Belirleme Testi

Tablo 103'te görüldüğü üzere başlangıçta deney ve kontrol grupları arasında ön test puanlarına göre anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($t(98)=1,436$ $p>0,05$). Bu durum başlangıçta deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin benzer matematik okuryazarlığı düzeyinde bulunduğunu göstermektedir.

Tablo 104

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin matematik okuryazarlığı düzey belirleme testi son test puanlarına ilişkin bağımsız gruplar için t-testi sonuçları

Modbt	**Grup**	**N**	**X**	**S.S**	**t**	**df**	**p**
Son test	Deney	50	61,760	21,137	3,686	98	,000*
	Kontrol	50	46,000	21,612			

N:100, ,000<0,05, Mobdt: Matematik Okuryazarlığı Düzey Belirleme Testi

Tablo 104'te görülmektedir ki, Problem Çözme ve Kurma Programı'nın uygulandığı deney grubu öğrencilerinin matematik okuryazarlığı düzey belirleme son testi puanları, standart öğretimin devam ettiği ve deney grubu ile benzer dış manipülatiflere sahip olan kontrol grubundaki öğrencilerin son test puanlarına kıyasla anlamlı farklılık göstermektedir (t(98)=3,686 p<0,05). Buna dayanarak denebilir ki, Problem Çözme ve Kurma Programı bu anlamlı farklılığın sebebi olabilir.

Matematik okuryazarlığı düzey belirleme son test puanlarına göre deney grubunun kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu görülmektedir. Deney grubu ve kontrol grubunun kendi içerisinde ön test ve son test puanları arasındaki ilişki de ortaya konulmaya çalışılacaktır.

Tablo 105

Deney grubu öğrencilerinin matematik okuryazarlığı düzey belirleme ön test- son test puanları farkının incelenmesi için bağımlı gruplar için t-testi analizi

Deney G.	N	X	S.S	t	df	p
Ön test	50	51,931	20,707	-4,559	49	,000*
Son test	50	61,760	21,612			

N:100, ,000<0,05, Mobdt: Matematik Okuryazarlığı Düzey Belirleme Testi

Tablo 105 dikkate alındığında deney grubu öğrencilerinin matematik okuryazarlığı düzey belirleme ön test-son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir (t(49)=-4,559, p<0,05). Deney grubu öğrencilerin ön test ve son test puanlarının aritmetik ortalamaları incelendiğinde matematik okuryazarlığı ön test puan ortalamalarının 51,931, son test puan ortalamalarının ise 61,760 olduğu görülmüştür. Bu sonuç deney grubuna uygulanan Problem Çözme ve Kurma Programı'nın etkisini göstermektedir denebilir.

Tablo 106

Kontrol grubu öğrencilerinin matematik okuryazarlığı düzey belirleme ön test- son test puanları farkının incelenmesi için bağımlı gruplar için t-testi analizi

Kontrol G.	N	X	S.S	t	df	p
Ön test	50	45,655	22,941	-0,87	49	,954
Son test	50	46,000	21,137			

N:100, ,954>0,05, Mobdt: Matematik Okuryazarlığı Düzey Belirleme Testi

Tablo 106 dikkate alındığında kontrol grubu öğrencilerinin matematik okuryazarlığı düzey belirleme ön test-son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir (t(49)= , p>0,05). Kontrol grubu öğrencilerin ön test ve son test puanlarının aritmetik ortalamaları incelendiğinde matematik okuryazarlığı ön test puan ortalamalarının 45,655 son test puan ortalamalarının ise 46,000 olduğu görülmüştür. Tablo 106 dikkate alındığında elde edilen sonuç, Tablo 105 dikkate alındığında elde edilen sonucu desteklemektedir.

Elde edilen tüm bulgular dikkate alındığında uygulama sürecinden, büyük grup tartışmalarından ve klinik mülakat uygulamasından elde edilen tüm sonuçların birbiriyle tutarlı olduğu ve birbirini destekler yönde olduğu görülmektedir.

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5.1. Tartışma ve Sonuç

Araştırmanın amacına ve alt problemlerine ait sonuç, tartışma ve önerilere bu bölümde yer verilmiştir.

Araştırmada elde edilen bulgular incelendiğinde uygulanan Problem Çözme ve Kurma Programı, öğrencilerin matematik okuryazarlığı hususundaki başarısını olumlu yönde anlamlı olarak etkilemiştir. Problem Çözme ve Kurma Programı uygulanmayan kontrol grubu öğrencileri, deney grubu öğrencileri gibi standart öğretim programındaki derslerini almaya devam etmişlerdir. Bulgular incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin matematik okuryazarlığı hususundaki başarısında olumlu yönde bir artış görülse de bu artışın anlamlı olmadığı; anlamlı farklılığın deney grubu lehine olduğu belirlenmiştir.

Matematik okuryazarlığı eğitimi verilerek öğrencilerin yeni matematik okuryazarlığı başarılarını belirlemeyi amaçlayan bazı çalışmalara ülkemizde rastlanmıştır (Korkmaz ve Yenilmez, 2016; Taşkın, 2017). Bu çalışmalar incelendiğinde Korkmaz ve Yenilmez (2016)'in, ortaokul altıncı sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilen matematik uygulamaları dersinin matematik okuryazarlığını arttırdığı ortaya konurken, Taşkın (2017) ortaokul öğrencilerine verilen matematik okuryazarlığı eğitimi sonunda öğrencilerin matematik okuryazarlığının anlamlı bir şekilde arttığını ortaya koymuştur. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, belirtilen çalışmalarla bence yönde sonuçlar ortaya koymuştur.

Öğrencilerle gerçekleştirilen Problem Çözme ve Kurma Programı'nın uygulama süreci; öğrenci yanıtları açısından her aşama için ayrı ayrı analiz edilmiştir.

Bu çalışmanın birinci aşamasında; öğrencilerin problem, problem çözme ve problem kurma durumları ile ilgili algı ve tercihlerinin nasıl olduğu araştırılmıştır. Öğrenciler ile en başta gerçekleştirilen büyük grup tartışmaları da dikkate alındığında, problem çözme uygulamalarına daha açık oldukları ancak problem kurma uygulamalarına kapalı oldukları görülmektedir. Birinci aşamada algı ve tercihler belirlenirken öğrencilerin matematiksel iletişim yeterliğini doğru şekilde işe koştuklarında, fikirlerini temellendirerek ifade etmektedirler. Uygulama sürecinin çoğunluğunda matematiksel iletişim yeterliğini işe koşmuş olmaları, her büyük grup tartışması ve her uygulama formunda bir önceki matematiksel iletişim yeterliği düzeylerinden daha iyi düzeyde olmalarını sağlamıştır.

Uygulama boyunca gerçekleştirilen tüm büyük grup tartışmaları dikkate alındığında öğrencilerin problem çözme ve kurma konusundaki algılarının değişimlerinin ortaya

çıkarılması imkanı bulunmuştur. Öğrencilerin başta problem kurmaya karşı mesafeli duruşu çoğunlukla kaybolmuştur. Öğrenciler, büyük grup tartışmalarında ve klinik mülakat uygulamasında problem kurma çalışmalarını sevdiklerini ve devam etmek istediklerini ifade etmişlerdir. Buna sebep olarak, kendi deyimleri ile, problem kurmanın eğlenceli bir aktivite olması ve yeni bir şey ortaya koyuyor olma hissi gösterilmiştir. Kurdukları problemlerin başkaları tarafından çözülebilme ihtimali öğrencileri heyecanlandırmaktadır. Bu aşamada problem çözme ile ilgili olarak büyük grup tartışmaları ve algı-tercih formu değerlendirildiğinde, öğrencilerin standart alıştırma soruları ile gerçek problemler arasındaki farkların ayırdına daha iyi varabilmektedirler.

Bu çalışmanın ikinci aşaması iki adımda gerçekleştirilmiştir. İkinci aşamanın birinci adımında, birinci aşamada öğrencilerin karşılaştırıldığı farklı bağlamlarda gerçek hayat problemleri üzerine büyük grup tartışmaları gerçekleştirilmiştir. Bu aşamada öğrencilerin birinci aşamada karşılaştıkları problemlere dair yanıtları, bu tarz gerçek hayat problemlerine aşina olmadıklarını göstermektedir. Öğrenciler ile yapılan uygulamadan önce tartışıldığında problem yapısına dair yeterli düzeyde olmadıkları belirlendi. Büyük grup tartışmalarının sonunda ise problem yapısı konusuna daha hakimlerdi. Öğrenciler; matematiksel fikirlerin, bir problemde verilen ve istenenlerin önemli bulduklarını ifade ettiler. Problem parçalarının önemini kavramak, matematiksel düşünme ve muhakeme yeterliğinin işe koşulduğunu göstermektedir.

İkinci aşamanın ikinci adımında ise öğrencilerin altı adet problemi ikişerli olarak birbirleri ile eşleştirmeleri ve doğru eşleştirilmiş üç grup oluşturmaları istenmiştir. Eşleştirmelerde görüldü ki öğrencilerin çoğunluğu uygulamalar sonucunda problem yapılarını kavramış ve doğru eşleştirmelerine belli nedenler belirtmiştir. Bu durum öğrencilerde matematiksel düşünme, matematiksel iletişim, matematiksel dil ve işlemleri kullanma ve argümantasyon yeterliklerinin doğru şekilde işe koşulduğunu göstermektedir. Bu yeterliklerden; matematiksel düşünme-muhakeme, matematiksel iletişim veya matematiksel dil ve işlemleri kullanma yeterliklerinden birinin gerek ve yeter şekilde işe koşulmamış olması durumu, öğrencilerin yanlış eşleşmeler yapmasına sebep olmuştur. Argümantasyon yeterliğinin basit düzeyde işe koşulamamış olması ise eşleştirmelerini temellendiremediklerinden, ilgili diğer yeterliklerin gerek şekilde işe koşulamadığını göstermektedir. Matematik okuryazarlığı ilgili yeterliklerinin doğru şekilde, gerek ve yeter olarak işe koşulması, öğrencilerin doğru eşlemeleri yapabilmelerini sağlamıştır.

Eşleştirme yöntemleri incelendiğinde öğrencilerin çözüm yoluna bağlı olarak, konuya bağlı olarak, soru tipine bağlı olarak ve sezgiye bağlı olarak olmak üzere dört farklı

yöntem kullandığı görüldü. Çalışma grubunda eşleştirme yolunda en çok başvurulan ikinci yöntem "çözüm yoluna bağlı eşleştirme yöntemi"ydi. Bu yöntem, problem çözme yeterliğinin de işe koşulmasını gerektirmektedir. Problem çözme ve ilgili yeterlikleri bilinçli şekilde işe koşabilen öğrenciler, bu yöntemle sorunlara çözüm getirmiş ve çoğu doğru eşleştirmeler yapmıştır. Problem çözme yeterliğinin işe koşulması, doğru sonuçlara ulaşmada kolaylaştırıcı olarak gözükmektedir.

Üçüncü aşama, iki adımlı bir süreçten oluşmuştur. Bu süreçte problem yapıları derinlemesine analiz edilmiş ve çözülmüş, bir gerçek hayat problemi çözülmüş ve ardından serbest problem kurma çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Birinci adımda problem yapıları derinlemesine analiz edilmiş ve çözülmüştür. Öğrenciler problem parçalarını analiz ve çözme esnasında matematiksel düşünme-muhakeme, matematiksel dil ve işlemleri kullanma, temsil kullanma ve problem çözme gibi matematik okuryazarlığı yeterliklerini işe koşmuşlardır. Bazı öğrenciler bu adımda matematikleştirme yeterliğini de işe koşmuşlardır. Bahsedilen matematik okuryazarlığı yeterliklerini gerek ve yeter şekilde işe koşabilen öğrencilerin, yapıları doğru analiz edebildiği ve problemleri doğru şekilde çözebildiği görülmektedir. Bu yeterliklerden bir ya da birkaçını gereği gibi işe koşamayan öğrencilerin ise bu görevde başarılı olamadıkları görülmektedir. Gerçek hayat probleminde ise öğrencilerin basit düzeyde argümantasyon yeterliklerinin de işe koşulması beklenmiştir. Bu kısımda öğrencilerin çok büyük kısmının argümantasyon yeterliğini işe koştuğu belirlenmiştir. Bu yeterliği işe koşan öğrenciler doğru sonuçlara bilinçli bir şekilde ulaşmıştır.

Üçüncü aşamanın ikinci adımında serbest problem kurma çalışmaları incelendiğinde öğrencilerin genelde basit düzeyde problem kurmayı tercih ettikleri, bir kısmının ise orta düzeyde problemler kurabildiği gözlenmiştir. Çetinkaya ve Soybaş (2017) çalışmalarında serbest problem kurma etkinliklerinde ortaokul öğrencilerinin basit düzeyde problemler kurduğunu belirtmiştir. Çetinkaya ve Soybaş (2017)'ın bu çalışması elde edilen bulguları desteklemektedir. Serbest problem kurma çalışmalarında öğrencilerin çok büyük kısmının matematiksel problem kurabildiği görülmüştür. Bu problemlerin çok büyük oranda hatasız matematiksel problem olduğu belirlenmiştir. Bu durum öğrencilerin büyük kısmının matematik okuryazarlığında problem kurma, matematiksel düşünme- muhakeme, matematiksel dil ve işlemleri kullanma ve matematikleştirme yeterliklerinin işe koşulduğu görülmüştür. Bu yeterlikleri gerek ve yeter şekilde işe koşabilen öğrenciler çözülebilir, verileri tam ve doğru, gerçekliğe uygun problemler kurabilmiştir.

Dördüncü aşamada verilen yönergeler doğrultusunda yapılması beklenen yarı yapılandırılmış bir problem kurma etkinliği uygulanmışır. Dördüncü aşamada verilen beş problemde de öğrencilerin büyük kısmı doğru matematiksel problemler kurabilmiştir. Matematik okuryazarlığı yeterlikleri açısından incelendiğinde bu problem kurma yanıtlarında problem kurma, matematiksel dil ve işlem kullanma, temsil, matematikleştirme ve matematiksel düşünme-muhakeme yeterliği gibi yeterliklerin işe koşulduğu belirlenmiştir. Bu yeterlikleri doğru şekilde işe koştuklarında, belirtilen durumlara uygun ve doğru problemler kurabildikleri; ancak gereği gibi işe koşmadıklarında doğru problemler kuramadıkları belirlenmiştir.

Dördüncü aşamada öğrencilerin problem kurma görevleri hakkındaki duyuşsal yanıtları da incelenmiştir. Öğrencilerin en çok beğendiği problem dikkate alındığında bu problemin görsel veriler kullanılarak problem kurulması beklenen üçüncü problem görevidir.

Beşinci aşama, verilen problemleri yeni bir probleme dönüştürme etkinliği uygulanmıştır. Bu etkinlikte öğrencilerin problemlerde neleri değiştireceklerine dikkat edilmiştir. Bu aşamada PISA tarzı iki adet problemin de yeni birer probleme dönüştürülmesi istenmiştir. Öğrenciler, bu aşamada problemler üzerinde istedikleri tüm değişiklikleri yapmakta serbesttiler. Beşinci aşamada verilen altı adet problem kurma görevinin beşinde öğrencilerin en çok problemler üzerinde veri değişikliği yaparak yeni bir problem oluşturma yolunu seçtikleri belirlenmiştir. Tertemiz ve Sulak (2011) beşinci sınıf öğrencileri ile yaptıkları çalışmada öğrencilerin çoğunun problem kurarken koşulları ve konuyu değiştirmeyip verilerin değerlerini değiştirme yöntemini kullandığını belirtmiştir. Bu aşamada kurulan problemler incelendiğinde öğrencilerin temsil, matematikleştirme, matematiksel düşünme-muhakeme, matematiksel iletişim ile sembolik dil ve işlemler kullanma yeterliklerinin işe koşulduğu belirlenmiştir. Öğrenciler belirtilen matematik okuryazarlığı yeterliklerini gerek ve yeter şekilde işe koştuklarında, verilen problemlerden hareketle doğru matematiksel problemler kurabilmişlerdir.

Uygulama süreçlerinin akabinde öğrencilerle tüm uygulama sürecine yönelik büyük grup tartışması gerçekleştirilmiştir. Turhan ve Güven (2014) problem kurma yaklaşımı ile gerçekleştirilen matematik öğretiminin deney grubu öğrencilerinde matematiğe yönelik görüşlerde olumlu yönde farklılıklar olduğunu ortaya koymuştur. Bu çalışmada elde edilen sonuçların da bu yönde olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin genelinin, ilerleme ve süreç hakkında olumlu tutuma sahip olduğu görülmüştür. Baştaki matematiksel iletişim becerileri göz önüne alındığında son büyük grup tartışmasında öğrencilerin kendilerini matematiksel

ve duyuşsal olarak daha iyi ifade ettikleri ve matematiksel iletişim becerilerini işe koştukları gözlemlenmiştir. Öğrencilerin çeşitli ifadeleri, uygulamalar esnasında matematik okuryazarlığı yeterliklerinin işe koşulduğunu doğrulamaktadır.

Öğrencilerin problem kurma yanıtları genel olarak incelendiğinde, aşamalarda ilerlendikçe daha nitelikli problemler ortaya konduğu belirlenmiştir.

Öğrencilerle gerçekleştirilen klinik mülakatlarda, öğrencilerin düşüncelerinin daha ayrıntılı ortaya konması amaçlanmıştır. Yapılan klinik mülakatlar bu doğrultuda değerlendirildiğinde görülmektedir ki öğrenciler Problem Çözme ve Kurma Programı sonunda; problem kurma ve çözme uygulamalarından özellikle problem kurma uygulamalarını eskiden sevmediklerini fakat artık sever hale geldiklerini, artık daha iyi problem çözebildiklerini ve kurabildiklerini, problem kurma ve çözme konularında özgüvenli hale geldiklerini, bu uygulamaları tekrar yapmak istediklerini, artık problemler açısından daha iyi düşünebildiklerini ve kendilerini daha iyi ifade edebilmekte olduklarını düşünmektedirler. Bazı öğrenciler ise henüz gelişmelerini fark edemediklerini belirtmektedirler. Bu ifadeler, büyük grup tartışmalarında elde edilen verileri ve uygulama sürecindeki problem analizlerinden elde edilen verileri desteklemektedir.

Klinik mülakat esnasında öğrencilerle gerçekleştirilen problem çözme ve kurma kontrol süreçlerinde, uygulama esnasında yaptıkları hataların bazılarının farkında kendileri varmışlardır. Öğrencilere bazı hatalı yanıtlarını fark etmeleri için gerekli yeterliği işe koşma hususunda ipuçları verilmiştir. İpuçları doğrultusunda gerekli yeterliği işe koşmuş hale gelen öğrenciler, doğru sonuçlara ulaşmışlardır. Öğrencilerin bu fark etme sürecindeki ifadeleri, matematik okuryazarlığı yeterliklerini doğru şekilde işe koştuklarında, problemi doğru şekilde çözebileceklerini veya doğru şekilde kurabileceklerini göstermektedir.

Öğrenciler klinik mülakatlarda argümantasyon yeterliği gerektiren etkinlikler ile ilgili birtakım açıklamalar da yapmıştır. Klinik mülakat uygulaması yapılan öğrencilerden genellenecek olursa, öğrencilerin çoğunluğunun argümantasyon becerisini işe koşarak verdikleri yanıtları açıkladıkları söylenebilir. Klinik mülakatlardan elde edilen bu bulgular da büyük grup tartışmalarından elde edilen bulguları desteklemektedir.

Ekici ve Türnüklü (2017) çalışmalarında öğrencilerin bireysel yaşantılarından hareketle problem kurduklarını belirtmişlerdir. Klinik mülakatlarda elde edilen, öğrencilerin günlük yaşantılarından esinlenerek problem kuruyor olmaları bulgusu da belirtilen çalışma ile tutarlıdır.

Ortaokul altıncı sınıflar ile yapılan çalışmalarında Turhan ve Güven (2014)'in elde ettikleri bulgular, problem kurma yaklaşımı ile gerçekleştirilen matematik öğretiminin, öğrencilerin

matematiğe yönelik görüşlerinde olumlu yönde farklılıklar olduğunu göstermiştir ve bu durum; bu çalışmada, klinik mülakatlarda ve büyük grup tartışmalarında öğrencilerin duyuşsal özellikler hakkındaki yorumlarını desteklemektedir.

Tüm uygulama süreci, büyük grup tartışmaları, gözlemler ve klinik mülakat uygulamaları dikkate alındığında denebilir ki; öğrenciler matematik okuryazarlığı yeterliklerini gerek ve yeter şekilde işe koştuklarında problem çözme ve kurma süreçlerini doğru tasarlamakta, yönetmekte ve sonuçlandırmaktadırlar. Matematik okuryazarlığı yeterliklerini işe koşma süreçlerinde meydana gelen eksiklikler, problem çözme ve kurma süreçlerini doğrudan etkilemektedir. Matematik okuryazarlığı yeterliklerini işe koşmada meydana gelen eksiklikler çeşitli yöntemlerle giderildiğinde, öğrenciler problem çözme ve kurma süreçlerini başarılı şekilde sonlandırabilmektedir. Matematik okuryazarlığı yeterlikleri ne kadar farklı açıdan işe koşulursa, ortaya o kadar nitelikli problemlerin çıktığı görülmüştür.

Bu çalışmada öğrencilerin problem çözme uygulamalarındaki yanıtları ile problem kurma uygulamalarındaki yanıtları da belirlenmiştir. Öğrencilerin genel olarak benzer türde problemler kurdukları ve benzer türde kategorilere yanıtlarının dağıldığı sonucuna ulaşılmıştır.

5.2. Öneriler

Öğrencilerin matematik okuryazarlığı yeterliklerini işe koşma durumlarını incelediğimizde genel kanılara varabildiğimiz görülmektedir. Öğrencilerin matematik okuryazarlığı yeterliklerini hangi bağlamlarda ve hangi koşullarda nelerle ilişkilendirerek kullandıkları daha detaylı araştırılmasının faydalı olacağı düşünülmektedir.

Öğrencilerin matematik okuryazarlığı düzeylerinin; beceri, yeterlikler, kategoriler ve süreçler gibi farklı bağlamlarda daha detaylı değerlendirilmesi için daha geniş çaplı çalışmalar yapılmasının konuya ışık tutacağı düşünülmektedir.

Öğrencilerin problem algı ve tercihleri incelendiğinde başlangıçta problem kurma etkinliklerine karşı mesafeli oldukları görülmektedir. Problem kurma çalışmalarının matematik okuryazarlığı ve diğer beceriler ile olan ilişkileri dikkate alındığında, öğrencilerin problem kurma çalışmalarını daha fazla gerçekleştirmeleri gerektiği düşünülmektedir. Bu doğrultuda, ders kitaplarında bu tür çalışmaların olması faydalı görülmektedir.

Problem kurma etkinlikleri esnasında öğrencilerin yanıtları, sadece verilen problem kurma çalışmaları ile sınırlı şekilde belirlenmiştir. Öğrencilerin problem kurma yanıtlarının nasıl olduğuna dair daha çok ve çeşitli problem kurma etkinlikleri içeren daha detaylı çalışmaların yapılmasının faydalı olacağı düşünülmektedir.

Problem çözme çalışmaları incelendiğinde öğrencilerin karşılaştıkları alıştırmaların dışına çıkan ve basit ya da orta düzeyde buldukları soruları bile çözemedikleri görülmüştür. Bu sebeple öğrencilerin standart alıştırma soruları dışında onların çeşitli matematik okuryazarlığı yeterliklerini işe koşacak problem çözme etkinliklerinin ders kitaplarında yer almasının faydalı olacağı düşünülmektedir.

Öğrencilerin klinik mülakatlardaki ve büyük grup tartışmalarındaki görüşleri dikkate alındığında matematik okuryazarlığı ile ilgili ilgilerini, inançlarını ve tutumlarını daha detaylı olarak ifade edebilecekleri çalışmalar yapılmasının, gelecekte yapılacak matematik okuryazarlığı çalışmalarının seyrini belirlemede faydalı olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

Akay, H., Soybaş, D. ve Argün, Z. (2006). Problem kurma deneyimleri ve matematik öğretiminde açık uçlu soruların kullanımı. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 14(1),* 129-146.

Akkaya, R. Ve Sezgin-Memnun, D. (2012). Öğretmen adaylarının matematiksel okuryazarlığına ilişkin öz-yeterlik inançlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi. 19.* 96-111.

Akyüz, G. ve Pala, N. M. (2010). PISA 2003 sonuçlarına göre öğrenci ve sınıf özelliklerinin matematik okuryazarlığına ve problem çözme becerilerine etkisi. *İlköğretim Online, 9 (2),* 668-678.

Albayrak, M., İpek, A. S. ve Işık, C. (2006) "Temel İşlem Becerilerinin Öğretiminde Problem Kurma Ve Çözme Çalışmaları" , *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi, 8(2).*

Altıntaş, E., Özdemir, A. Ve Kerpiç, A. (2012). Öğretmen Adaylarının Matematik Okuryazarlığı Özyeterlik Algılarının Bölümlere Göre Karşılaştırılması, *İlköğretim Online, 2 (2),* 26-34.

Altun, M. (2014). Liselerde Matematik Öğretimi. (6. Baskı). Bursa: Aktüel Alfa Akademi

Altun, M. (2016) Matematik Öğretimi. (12. Baskı). Bursa: Aktüel Alfa Akademi

Altun, M., ve Akkaya, R. (2014). Matematik öğretmen adaylarının PISA matematik okuryazarlık beceri düzeylerinin incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Dergisi, 29(1),* 19-34.

Arıkan, E. E. ve Ünal, H. (2013). İlköğretim 2. sınıf öğrencilerinin matematiksel problem kurma becerilerinin incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2(2),* 305-325.

Ayllón, M.F., Gomez, I.A. ve Ballesta-Claver, J. (2016). Mathematical thinling and creativity through matehematical problem posing and solving. *Journal of Educational Psychology, 4(1),* 195-218.

Azapağası İlbağı, E. (2012). *PISA 2003 Matematik Okuryazarlığı Soruları Bağlamında 15 Yaş Grubu Öğrencilerinin Matematik Okuryazarlığı ve Tutumlarının*

İncelenmesi (Yayınlanmamış doktora tezi), Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum (No:301137)

Baki, A. (2018). *Matematiği Öğretme Bilgisi.* Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık

Baki, A. ve Bell, A. (1997). *Ortaöğretim Matematik Öğretimi (Cilt 1).* YOK Öğretmen Eğitimi Dizisi.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2011). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri (8. baskı).* Ankara, Pegem Akademi Yayıncılık.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş., Demirel, F. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemleri (11. Baskı).* Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Chang, K.E., Wu, L.J., Weng, S.E. ve Sung, Y.T. (2012). Embedding game- based problem-solving phase into problem-Posing System for Mathematics Learning. *Computers and Education, 58(2),* 775-786.

Cai, J. (2003) "Singaporean students' mathematical thinking in problem solving and problem posing: an exploratory study." , *International Journal o f Mathematical Education in Science & Technology. 34(5),* 719-738.

Cai, J., ve 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.

Cai, J. Ve Hwang, S. (2019). Learning to teach through mathematical problem posing: Theoretical considerations, methodology, and direction for future research. *International Journal of Educational Research.*

Canköy, O. (2014). Interlocked problem posing and children's problem posing performance in free structured situations. *International Journal of Science and Mathematics Education, 12(1),* 219-238.

Cankoy, O. ve Darbaz, S. (2010) "Problem Kurma Temelli Problem Çözme Öğretiminin Problemi Anlama Başarısına Etkisi" , *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 38,* 11-24 .

Cheung, K.C., (2017). Task- and non-task-specific factors classifying problem-solving experts and novices: Comparing students of the top ten high-performing eastern and

western economies in PISA 2012. *Contemporary Educational Research Quarterly 25(3),*71-103

Christou, C., M ousoulides, N., Pittalis, M., ve Pitta-Pantazi, D. (2005). Problem Solving and Problem Posing in a Dynamic Geometry Environment. *The Montana Mathematics Enthusiast, 2(2),* 125-143.

Christou, C., Mousoulides, N., Pittalis, M., Pitta-Pantazi, D. ve Sriraman, B. (2005). An empirical taxonomy of problem posing processes. *ZDM, 37(3),* 149–158.

Colwell, J. ve Enderson M.C. (2016). "When I hear literacy": Using pre-service teachers' perceptions of mathematical literacy to inform program changes in teacher education. *Teaching and Teacher Education, 53,* 63-74.

Çetinkaya, A. Ve Soybaş, D. (2018) *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi, 11(1),* 169-200.

De Lange, J.,(2003). "Mathematics for literacy", Quantitative Literacy: Why Numeracy Matters for Schools and Colleges. *National Council on Education and the Disciplines*, 75-89.

Dede, Y. ve Yaman, S. (2005). Matematik öğretmen adaylarının matematiksel problem kurma ve problem çözme becerilerinin incelenmesi. *Eurasian Journal of Educational Research, 18*, 41-56

Demir, B. B. (2005). *Problem kurarak ders işleniş yönteminin öğrencinin olasılık başarısına etkisi ve olasılığa yönelik tutumuna etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). ODTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü: Ankara (No: 167049).

Creswell, J. (2017). Araştırma deseni: Nitel, nicel ve karma yöntem yaklaşımları. (Çev. Ed. Demir, S.B.) Ankara: Eğiten Kitap. (Orijinal yayın tarihi, 19**).

Ekici, D. (2016). *Ortaokul öğrencilerinin matematiksel problem kurma stratejilerinin incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi) Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: İzmir (No:430759).

Ekiz, D. (2009). Bilimsel Araştırma Yöntemleri: Yaklaşım, Yöntem ve Teknikler. Ankara: Anı Yayıncılık.

Ellerton, N.F. (2013). Engaging pre-service middle-school teacher-education students in mathematical problem posing: development of an active learning framework. *Educational Studies in Mathematics, 83,* 87-101.

English, L. D. (1998). Children's problem posing within formal and informal. *Journal of Research İn Mathematics Education, 29(1),* 83-107. 1

English, L.D. (1997a) The Development of Fifth-Grade Children's Problem-Posing Abilities. *Educational Studies in Mathematics, 34(3),* 183-217

English, L. D. (1997b) . The development of fifth-grade childern's problem- posing abilities. *Educational Studies in Mathematics, 34,* 183-217.

Firdaus, F.M., Wahyudin, Tatang, H. (2017). Improving primary students's mathematical literacy through problem based learning and direct instruction. *Educational Research and Reviews, 12(4),* 212-219.

Gökçe, O. (2006). İçerik analizi: Kuramsal ve pratik bilgiler. Ankara: Siyasal Kitabevi.

Gökkurt, B., Örnek, T., Hayat, F. ve Soylu, Y. (2015). Öğrencilerin problem çözme ve problem kurma becerilerinin değerlendirilmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 4(2),* 751-774.

Güneş, G. ve Gökçek, T. (2013). Öğretmen adaylarının matematik okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, 20,* 70-79.

Gürbüz, M. Ç. (2014). *PISA matematik okuryazarlık öğretiminin PISA sorusu yazma ve okuryazarlık düzeyleri üzerine etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Bursa (No: 372216).

Güzel, S. (2017). *Altıncı sınıf matematik dersi öğretim programının matematik okuryazarlığı yeterlikleri bakımından değerlendirilmesi ve geliştirilmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Bursa (No: 501514)

Hwang, J. (2019). Relationships among locus of control, learned helpless, and mathematical literacy in PISA 2012: focus on Korea and Finland. *Large-scale Assessments in Education, 7(4).*

Işık, A., Çiltaş, A. ve Kar, T. (2012). Problem kurma temelli öğretimin farklı sayı algılamasına sahip 6. Sınıf öğrencilerin problem çözme başarılarına etkisi. *Pegem Eğitim Dergisi.*

Işık, C.ve Kar, T. (2015). Altıncı sınıf öğrencilerinin kesirlerle ilgili açık-uçlu sözel hikayeye yönelik kurdukları problemlerin incelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi, 6(2),* 230-249.

Işık, C. ve Kar, T.(2011). İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı algılama ve rutin olmayan problem çözme becerilerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,12(1),* 57-72 .

İş Güzel, Ç. (2006). *Uluslararası öğrenci değerlendirme programı'nda (Pisa 2003) insan ve fiziksel kaynakların öğrencilerin matematik okur yazarlığına olan etkisinin kültürler arası karşılaştırılması* (Yayınlanmamış doktora tezi). ODTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü: Ankara (No: 199015).

Kabael, T. (Ed.). (2018). *Matematik Okuryazarlığı ve PISA*. Ankara: Anı Yayıncılık.

Kabael, T. ve Barak, B. (2016). Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlık becerilerinin PISA soruları üzerinden incelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi, 7(2),* 321–349.

Kaiser, G. ve Willander, T. (2005). Development of mathematical literacy: Results of an empirical study. *Teaching Mathematics and its Applications, 24(2-3),* 48–60.

Karasar, N. (2018). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri: Kavramlar İlkeler Teknikler.* Ankara: Nobel Akademi Yayıncılık.

Karataş, İ. ve Güven, B. (2003). Problem çözme davranışlarının değerlendirilmesinde kullanılan yöntemler: Klinik mülakatın potansiyeli. *İlköğretim Online E-Dergi. 2*, 2-9.

Katrancı, Y. ve Şengül, S. (2019). Ortaokul öğrencilerinin matematik problemi oluşturma, matematik problemi çözme ve matematiğe yönelik tutumları arasındaki ilişkiler. *Eğitim ve Bilim, 44 (197),* 1-24.

Kayan, F. Ve Çakıroğlu, E. (2008). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel problem çözmeye yönelik inançları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 35*, 218-226.

Kılıç, Ç. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının farklı problem kurma durumlarında sergilemiş oldukları performansın belirlenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri 2013,13(2),* 1195-1211.

Kılıç, Ç. (2013). İlköğretim öğrencilerinin doğal sayılarla dört işlem gerektiren problem kurma etkinliklerindeki performanslarının belirlenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, 20,* 256-274.

Kılıç, Ç. (2014). Sınıf öğretmenlerinin problem kurmayı algılayış biçimlerinin belirlenmesi. *Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi 2014, 22(1),* 203-214.

Kilpatrick, J. (1987). Problem formulating: where do good problems come from? In A.H Schoenfeld (Ed.). *Cognitive sccience and mathtmatics education , 123-147.* New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.

Korkmaz, E. ve Gür, H. (2006). Öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin belirlenmesi. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 8 (1),* 64-74.

Leung, S. S. (2013), Teachers implementing mathematical problem posing in the classroom: challenges and strategies. *Educational Studies in Mathematics, 83(1),* 103-116.

McCrone, S. S, & Dossey, J. A. (2007). Mathematical literacy - it's become fundamental. *Principal Leadership, 7(5),* 32-37.

MEB. (2005). *İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu.* Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.

MEB. (2018). *Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı* Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı Yayınları.

Metin, M. (Ed.). (2015). *Kuramdan Uygulamaya Eğitimde Bilimsel Araştırma Yöntemleri.* Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

NCTM - National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics.* Reston, VA: NCTM.

Ndiaye, S. (2019). *The effects of a mathematical literacy course on attitudes toward mathematics: A community college study* (unreleased doctoral theses). Columbia University: Columbia.

OECD (2004). *Learning for tomorrow's world first results from PISA 2003.* Paris: OECD Publishing.

OECD, (2013). *PISA 2012 assessment and analytical framework. Mathematics, reading, science, problem solving and financial literacy.* Paris: OECD Publishing.

OECD (2017*). PISA 2015 Assesment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematics, Financial Literacy and Collaborativa Problem Solving.* Paris: OECD Publishing.

OECD, (2014). *PISA 2012 result: Creative problem solving. Students' skills in tackling real-life problem.* Paris: OECD Publishing.

Ojose, B. (2011). Mathematics literacy: Are we able to put the mathematics we learn into everyday use? *Journal of Mathematics Education, 4 (1),* 89-100.

Okur, S. (2008). *Pisa 2003 Matematik Okur Yazarlığı Soruları Bağlamında Öğrenci Stratejileri, Adımları ve Üstbilişleri* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). ODTÜ Eğt Enstitüsü: Ankara (No:).

Olkun, S., Şahin, Ö., Akkurt, Z., Dikkartın F.T. ve Gülbağcı, H. (2009). Modelleme yoluyla problem çözme ve genelleme: İlköğretim öğrencileriyle bir çalışma. *Eğitim ve Bilim, 34(151).*

Ovayolu, Ö. (2010). *Türkiye'deki öğrencilerin PISA 2006 matematik alt testindeki düşünme süreçlerin ilişkin puan dağılımları* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi) Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Ankara (No:).

Özgen, K., Aydın, M., Geçici, M. E. ve Bayram, B. (2017). Sekizinci sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education, 18(2),* 323-351.

Özgen, K. Ve Bayram, B. (2019). Problem kurma öz yeterlik ölçeğinin geliştirilmesi. *İlköğretim Online, 18(2),* 663-680.

Özgen, K. ve Bindak, R. (2008). Matematik okuryazarlığı öz-yeterlik ölçeğinin geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 16 (2),* 517-528.

Satıcı, K. (2008). *Pisa 2003 sonuçlarına göre matematik okuryazarlığını belirleyen faktörler: Türkiye ve Hong Kong-Çin* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Balıkesir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Balıkesir (No:).

Savran, N.Z. (2004). PISA projesinin Türk eğitim sistemi açısından değerlendirilmesi, *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi-Gazi Üniversitesi, 2(4),* 397-412

Silver, E.A. (1994). On mathematical problem posing. *Learning of Mathematics, 14(1),* 19- 28.

Silver, E. A. ve Cai, J. (1996). An analysis of arithmetic problem posing by middle school. *Journal for Research İn Mathematics Education 96(27),* 521-540.

Silver E.A. (2013). Problem-posing research in mathematics education: looking back, looking around, and looking ahead.. *Educational Studies in Mathematics, 83(1),* 157-162.

Silver, E.A. ve Cai, J. (1996). An analysis of arithmetic problem posing by middle school students. *Journal for Research in Mathematics Education, 27(5),* 521–539.

Soylu, Y. ve Soylu, C. (2006). Matematik derslerinde başarıya giden yolda problem çözmenin rolü. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. 7(11).* 97-111.

Singer, F.M. ve Voica, C. (2013). A problem-solving conceptual framework and its implications in designing problem-posing tasks. *Educational Studies in Mathematics. 83(1).* 9-26.

Stacey, K., Turner, R. (Ed.). (2015). *Assessing mathematical literacy: The PISA experience*. New York: Springer.

Steen, L.A. (2001). *Mathematics and democracy: The case for quantitative literacy.* Princeton, NJ: National Council on Education and the Disciplines.

Stoyanova, E. (2003) "Extending students' understanding of mathematics via problem-posing.". *Australian Mathematics Teacher, 59(2),* 32-41.

Şengül, S. ve Katrancı, Y. (2015). Free problem posing cases of prospective mathematics teachers: Difficulties and solutions. *Procedia - Social and Behavioral Sciences, 174,* 1983–1990.

Taşkın, E. (2017). *Altıncı sınıf öğrencilerine verilen matematik okuryazarlığı eğitiminin öğrencilerin matematik okuryazarlığı başarısına etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Bursa (No: 501568).

Tertemiz, N. ve Sulak E. (2013). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin incelenmesi. *İlköğretim Online, 12(3),* 713-729.

Topbaş Tat, E. (2018). Matematik öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı öz-yeterlik algıları. *İlköğretim Online, 17(2),* 48-499.

Turhan, B. Ve Güven, M. (2014). Problem kurma yaklaşımıyla gerçekleştirilen matematik öğretiminin problem çözme başarısı, problem kurma becerisi ve matematiğe yönelik görüşlere etkisi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 43(2),* 217-234.

Türk Dil Kurumu. (2019). Büyük Türkçe Sözlük Online.

Türnüklü, E., Ergin, A. S., ve Aydoğdu, M. Z. (2017). 8. sınıf öğrencilerinin üçgenler konusunda problem kurma çalışmalarının incelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi, 12(24),* 467-486.

Türnüklü, E. ve Yeşildere, S. (2005). Problem, problem çözme ve eleştirel düşünme. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 25(3),* 107-123.

Umay, A. (2003). Matematiksel Muhakeme Yeteneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24,* 234-243

Uysal, E. ve Yenilmez, K. (2011). Sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığı düzeyi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 12 (2),* 1-15.

Van Harpen, X.Y. ve 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.

Van Harpen, X.Y. ve Sriaman, B. (2013). Creativity and mathematical problem posing: an analysis of high school students' mathematical problem posing in China and the USA. *Educational Studies in Mathematics, 82(2),* 201-221.

Yazgan, Y., Bintaş, J. (2005). İlköğretim dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanabilme düzeyleri: Bir öğretim deneyi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 28,* 210-218.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*, Seçkin Yayıncılık: Ankara.

Zehir, K. ve Zehir, H. (2016). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı özyeterlik inanç düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Uluslararası Eğitim, Bilim ve Teknoloji Dergisi, 2(2),* 104–117.

EKLER

EK 1.

ÖĞRENCİNİN AKADEMİK ÖZGEÇMİŞİ

Kişisel Bilgiler			
Adı ve Soyadı	Tuğçe MAYAN		
E-postası/Web Sayfası	tugcemyn@gmail.com		
Bildiği Yabancı Diller	İngilizce		
Uzmanlık Alanı	Matematik Eğitimi		
Öğrenim Bilgileri			
	Üniversite	Bölüm	Yıl
Lisans	Dokuz Eylül Üniversitesi	İlköğretim Matematik Öğretmenliği	2013-2017
Tez Başlığı	Problem Çözme ve Problem Kurma Uygulamalarının Ortaokul 7.Sınıf Öğrencilerinin Matematik Okuryazarlığına Etkisinin İncelenmesi		
Tez Danışmanı	Prof. Dr. Elif TÜRNÜKLÜ		
Akademik Eserler (Makale, kitap, kitap bölümü, bildiri, poster, sergi, konser vb. eserlerden kaynakça yazım kurallarına göre en fazla 10 eser yazılmalıdır.) Tezden üretilen yayınlar * ile işaretlenmelidir.			
Alanıyla İlgili Bilimsel Kuruluşlara Üyelikler			
Alanıyla İlgili Aldığı Ödüller			

EK 2.

UYGULAMA İZİNLERİ 1

T.C.
AMASYA VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 47613789-44-E.22242595 20.11.2018
Konu: Anket İzni Hk.

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)
(Cumhuriyet Bulvarı No: 144 Posta Kodu: 35210 Alsancak/İZMİR)

İlgi: Dokuz Eylül Üniversitesi Rektörlüğü Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı'nın 24.10.2018 tarih ve 656 sayılı yazısı.

İlgi yazı ile; Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Öğretmenliği Yüksek Lisans Programı öğrencisi Tuğçe MAYAN'ın "Problem Çözme ve Problem Kurma Uygulamalarının Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Okuryazarlığına Etkisinin İncelenmesi" konulu tez çalışması kapsamında talep edilen iznin verildiğine dair Valilik Makamı'nın 15.11.2018 tarih ve E.21902150 sayılı Olur'u ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Dr. Hüseyin GÜNEŞ
Vali a.
İl Milli Eğitim Müdürü

Ek: Valilik Makam Olur'u (1 Sayfa)

21 11 18
Serdar ÖZTÜRK
Evrak Memuru

Sofular Muhallesi Pirler Sokak No:3 05100 Merkez/AMASYA
Elektronik Ağ: amasya.meb.gov.tr
e-posta:

Ayrıntılı bilgi için: Ahmet D. DURMUŞ/Memur
Tel: (0 358) 212 29 92 / 163
Faks: (0 358) 218 50 31

EK 3.

UYGULAMA İZİNLERİ 2

T.C.
AMASYA VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 47613789-44-E.21902150
Konu: Anket İzni

15.11.2018

VALİLİK MAKAMINA

İlgi: (a) Dokuz Eylül Üniversitesi Rektörlüğü Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı'nın 24.10.2018 tarih ve 656 sayılı yazısı.
(b) 22.08.2017 tarih 35558626-10.06.01-E.12607291 sayı ve 2017/25 sayılı Genelge.

İlgi yazı (a) ile; Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Öğretmenliği Yüksek Lisans Programı öğrencisi Tuğçe MAYAN'ın "Problem Çözme ve Problem Kurma Uygulamalarının Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Okuryazarlığına Etkisinin İncelenmesi" konulu tez çalışması kapsamında Müdürlüğümüze bağlı Merkez İlçede bulunan Serdar Zeren Ortaokulu Müdürlüğü, Abdurrahman Kamil Ortaokulu Müdürlüğü ve Ziya Paşa Ortaokulu Müdürlüğü'ndeki öğrencilere ilgi yazı ekinde belirtilen tez çalışmasını uygulayabilmek için izin talep edilmektedir.

Bu bağlamda; Müdürlüğümüzce yapılan değerlendirme sonucunda, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Öğretmenliği Yüksek Lisans Programı öğrencisi Tuğçe MAYAN'ın "Problem Çözme ve Problem Kurma Uygulamalarının Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Okuryazarlığına Etkisinin İncelenmesi" konulu tez çalışması kapsamında Müdürlüğümüze bağlı Merkez İlçede bulunan Serdar Zeren Ortaokulu Müdürlüğü, Abdurrahman Kamil Ortaokulu Müdürlüğü ve Ziya Paşa Ortaokulu Müdürlüğü'ndeki öğrencilere ilgi (b) 35558626-10.06.01-E.12607291 sayı ve 2017/25 sayılı Genelge (Araştırma, Yarışma ve Sosyal Etkinlikler İzinleri) de belirtilen hususlar doğrultusunda ve Türkiye Cumhuriyeti Anayasası ve insan hakları alanındaki uluslararası sözleşmeler başta olmak üzere 6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Hakkındaki Kanun ile yürürlükte olan tüm yasal düzenlemeler ve politika belgelerine uygun, Türkiye Cumhuriyeti Anayasası, Millî Eğitim Temel Kanunu ile Türk Millî Eğitiminin genel amaçlarına uygun olarak ilgili yasal düzenlemelerde belirtilen ilke, esas ve amaçlara aykırılık teşkil etmeyecek şekilde, denetimleri ilgili okul müdürlükleri tarafından gerçekleştirilmek üzere, derslerin aksatılmaması ve gönüllülük esasına göre yapılması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görültüğü takdir de Olur'larınızı arz ederim.

Hakkı DEĞERLİ
Müdür a.
İl Milli Eğitim Şube Müdürü

OLUR
15.11.2018
Dr. Hüseyin GÜNEŞ
Vali a.
İl Mili Eğitim Müdürü

Ekler : Resmi yazı ve ekleri (57 sayfa)

Sofular Mahallesi Pirler Sokak No:3 05100 Merkez/AMASYA
Elektronik Ağ: amasya.meb.gov.tr
e-posta: istatistik05@meb.gov.tr

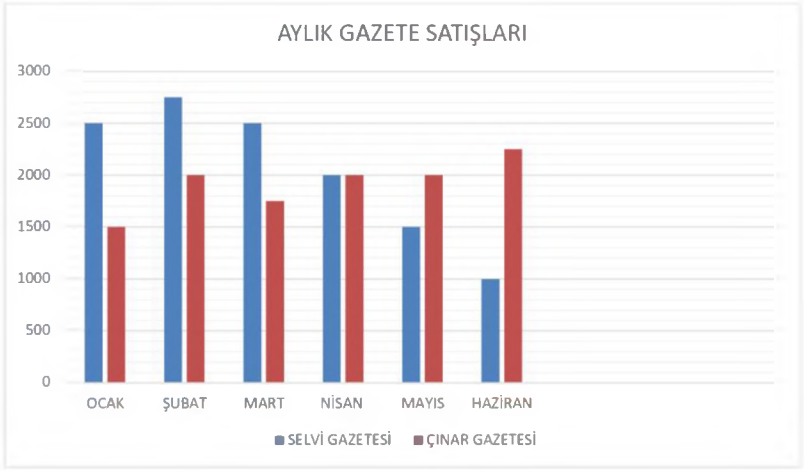
Ayrıntılı bilgi için: Ahmet D. DURMUŞ/Memur
Tel: (0 358) 212 29 92 / 162
Faks: (0 358) 218 50 31

EK 4.

MATEMATİK OKURYAZARLIĞI ÖN TESTİ

Matematik Okuryazarlığı Ön Testi

AYLIK GAZETE SATIŞLARI



Yukarıdaki tabloda Selvi Gazetesi ve Çınar Gazetesi'ne ait yılın ilk altı ayında satılan gazete miktarları gösterilmiştir.

1) Tabloya göre Selvi Gazetesi Mayıs ayında kaç adet satılmıştır?

2) Tabloya göre Çınar Gazetesi'nin satış miktarı ilk kez hangi ayda Selvi Gazetesi'nin satış miktarını geçmiştir?

3) Selvi Gazetesi'nin, Mart ayından Haziran ayına kadar olan satış miktarı incelediğinde satışların düşüş göstermesinden endişe edilmektedir. Bu düşüş bu şekilde devam ederse, Selvi Gazetesi'nin Temmuz ayı satış miktarını kaç olarak tahmin edersiniz? Yanıtınızı nedenleriyle açıklayın.

MOTOSİKLET

Aybüke motosiklet ehliyetini yeni almıştır ve ilk motosikletini satın alacaktır.

Aşağıda verilen tabloda bir motosiklet galerisinde Aybüke'ye önerilen üç motosiklet modelinin ayrıntıları gösterilmiştir.

Model	PENTA	HEKZA	HEPTA
Yıl	2017	2014	2016
Fiyat (TL)	16.800	12.500	14.200
Kat Ettiği Mesafe (km)	25.000	20.500	22.000
Motor Hacmi (cc)	200	175	225

1) Motor hacmi en yüksek olan motosiklet hangisidir?

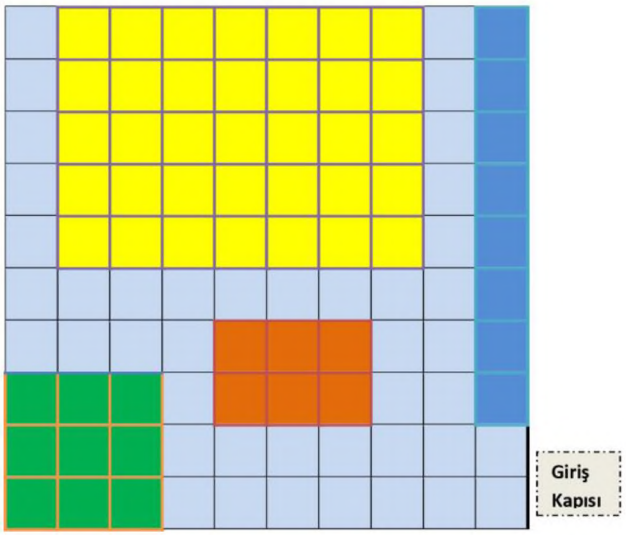
2) Aybüke aşağıdaki şartların tümünü sağlayan bir motosiklet istemektedir:
   - Kat ettiği mesafe 23.000 km'den fazla olmamalı.
   - İstenen fiyat 13.000 TL'den fazla olmamalı.

   Hangi motosiklet Aybüke'nin şartlarını karşılamaktadır?

3) Aybüke, motosiklet için istenen fiyatın %5'i kadar vergi de ödeyecektir.

   Penta modeli için bu vergi miktarı kaç TL olur?

OKUL



Yukarıdaki bölmelerden her biri 1m x 1m olan karesel bölgelerdir.
Sarı boyalı bölgeler "derslikler"i ,
mavi boyalı bölgeler "oyun bahçesi"ni,
turuncu boyalı bölgeler "masa tenisi alanı"nı,
yeşil boyalı bölgeler ise "futbol alanı"nı göstermektedir.

1) 1) Oyun bahçesinin çevresindeki kenarlıklar eskidiği için okul müdürü, oyun bahçesinin çevresini kırmızı renkli düz kenarlıklarla çevrelemek istiyor. Bunun için gereken toplam kenarlık uzunluğu kaç metredir?

2) Okul müdürü, futbol alanı ve voleybol alanının zeminlerini kaplatmak için 2 firmayla görüşerek teklif alıyor.

FİRMA	TEKLİF
Bafa Şirketi	3 metrekare için 100 TL
Meriç Şirketi	5 metrekare için 150 TL

Hangi firmanın teklifini kabul etmesi durumunda daha kârlı bir anlaşma yapmış olacaktır? Yanıtınızı belirtirken nedenlerinizi de açıklayınız/gösteriniz.

PARFÜM

Günümüzde üretilen parfümlerin içeriklerinin temelde birbirine benzer olmasına karşın kokuları eklenilen esanslara bağlı olarak birbirlerinden ayrılmaktadırlar. Bu esanslardan bazıları baharatlı bazıları meyveli bazıları da çiçekli olabilmektedir.



Aslında herkes kendi parfümünü yapabilir. Gülnihal de kendi lavanta kokulu parfümünü yapmak istiyor. 230 gramlık bir parfüm elde etmek için aşağıda verilen tablodaki şekliyle malzemeleri bir araya getirmesi yeterli olacaktır:

Malzeme	Miktarı
Saf su	200 g
Saf alkol	25 g
Lavanta çiçeği yağı	5 g

Bu parfümden 115 gram elde edebilmesi için Gülnihal'in kullanması gereken lavanta çiçeği yağı miktarı ne kadar olmalıdır?

KİTAP KİRALAMA

Ali, kitapları çok seven ve kitap okumaktan büyük keyif alan biridir. Bu yüzden kitaplarla daha çok zaman geçirebilmek istemiş ve bir kitapçı açmıştır. Ali'nin kitapçısında kitaplar sadece satılmamakta aynı anda kiralanabilmektedir.

Eğer üye olursanız da kiralama ücreti farklılık gösterebiliyor.

Ali'nin açtığı bu kitapçının aylık üyelik ücreti 2 TL'dir.

Üye Olanlar İçin Kiralama Ücreti	Üye Olmayanlar İçin Kiralama Ücreti
2,5 TL	3 TL

1) Mete, geçtiğimiz yıl bu kitapçının üyesiydi. Üyelik ücreti dâhil 74 TL harcamıştı. Buna göre Mete bir yıl içinde toplam kaç kitap kiralamıştır?

2) Yıllık üyelik ücretini karşılaması için bir üyenin en az kaç kitap kiralaması gerekmektedir? Yanıtınızı açıklayınız ve işlemlerinizi gösteriniz.

YAZAR J.K.



Yazar J.K.'nin kitapları daima çok satanlar listesindedir.

Yazar J.K. her yıl 2 öykü kitabı yazmaktadır ve bu kitapların her birinde 2'şer öykü bulunmaktadır.

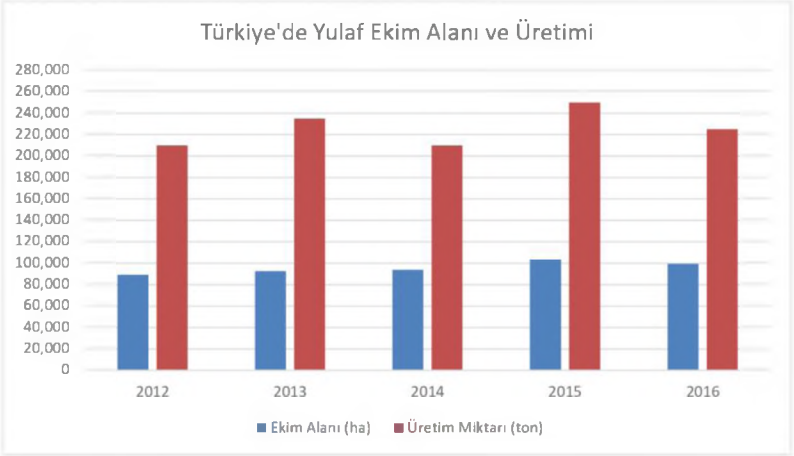
Her öyküde 2 ana karakter bulunmaktadır. Bu ana karakterlerin de yarısı kitabın sonunda seyahate çıkmaktadır.

Buna göre 1 senede J.K'nin kitaplarında seyahate çıkan karakter sayısı kaçtır?

Cevabınızı matematiksel olarak modelleyerek gösteriniz.

YULAF ÜRETİMİ ve EKİMİ

Aşağıda Türkiye'de 2012-2016 yılları arasındaki yulaf üretimi ve ekim alanı miktarını gösteren sütun grafiği verilmiştir.



(Veriler TÜİK'ten alınmıştır.)

1) Yukarıdaki grafik incelendiğinde 2012-2016 yılları arasında toplam üretim miktarının en çok olduğu yıl hangi yıldır?

2) "Verim, üretilen yulaf miktarının ekim alanı miktarına bölünmesiyle elde edilir." Aslı bu bilgiyi kullanarak en verimsiz geçen yılı bulup, o yıl koşullarını inceleyerek, gelecek yıllar için önlem fikirleri üretmek istemektedir.

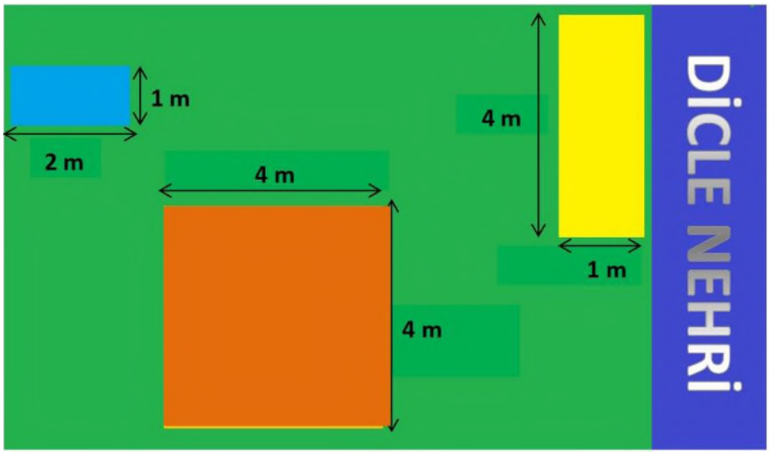
   Bu bilgiyi kullanarak grafiği inceleyiniz ve en verimsiz geçen yılı tahmin ediniz. Tahmininizin nedenlerini açıklayınız.

BUĞDAY EKİMİ

Mehmet'in ailesine, aile büyüklerinden miras kalan bir arazi bulunmaktadır. Bu arazinin bir yanından Dicle Nehri geçmektedir. Aile, arazinin belli bir alanında buğday yetiştirerek bu alanı değerlendirmek istemektedir.

Ziraat fakültesinde öğrenci olan Mehmet, buğdayı öncelikle belli alanlara ekmeyi teklif etmiş ve nerede ne kadar verimli olacağını anlamak istemiştir.

Mehmet; mavi, turuncu ve sarı ile gösterilen üç alana buğday ekmiştir. Bu alanlardan turuncu ile gösterilen bölgede bir dönemde 6 kg buğday elde edilmiştir, mavi ile gösterilen bölgede aynı dönemde 16 kg buğday elde edilmiştir, sarı ile gösterilen bölgede ise aynı dönemde 48 kg buğday elde edilmiştir.



Yukarıda Mehmet'in tarlada ekim yaptığı alanların çizimi verilmiştir.

Mehmet, elde edilen buğday miktarları ve ekim yaptığı alanların uzunluklarını/alanlarını kullanarak bölgelerin verimlerini belirliyor.

Siz de bu bölgelerin verimlerini belirleyiniz ve en verimli bölgeye karar veriniz. Yanıtınızı nedenleriyle açıklayınız.

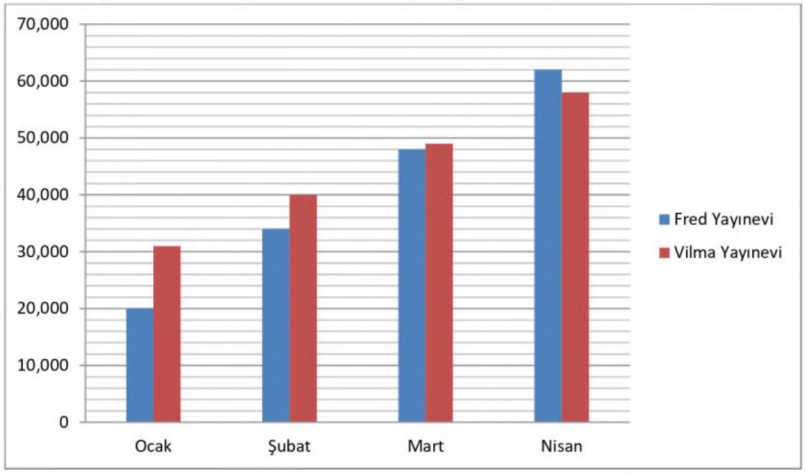
EK 5.

MATEMATİK OKURYAZARLIĞI SON TESTİ

Matematik Okuryazarlığı Son Testi

YAYIN EVLERİ

Aşağıda Ocak-Nisan ayları arasında Fred Yayınevi ve Vilma Yayınevi'nin kitap satış miktarlarını gösteren sütun grafiği verilmiştir.



1) Yukarıdaki grafik incelendiğinde Ocak-Nisan ayları arasında toplamda en fazla kitap satışı yapılan ay hangisidir?

2) Grafiğe göre, ilk kez hangi ayda "daha çok kitap satan" yayınevi değişmiştir?

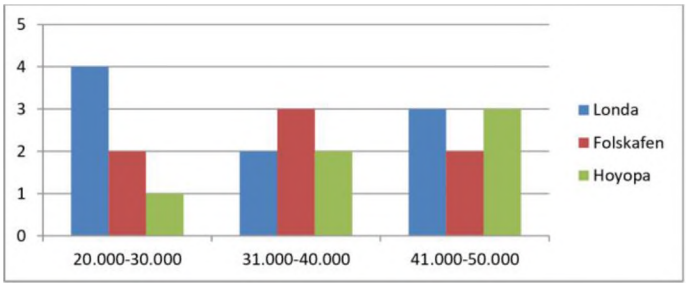
3) Fred Yayınevi dört aylık satış grafiğini dikkate alarak Mayıs ayında yapacağı satış miktarını tahmin etmek istemektedir. Sizce Fred Yayınevi Mayıs ayında tahmini ne kadar satış yapacaktır? Yanıtınızı nedenleriyle açıklayın.

ARABALAR



Simge, lisansüstü öğrenimi nedeniyle sıklıkla uzun yolculuklara çıkmaktadır. Bu yolculukları otobüsle yapan Simge, artık bir araba alıp seyahatlerini araba ile gerçekleştirmek istemektedir.

Gittiği oto galeri Simge'ye 3 farklı markada araba önermiştir. Bunlar Londa, Folskafen ve Hoyopa markalarıdır. Bu araba markalarının hangi fiyat aralığında kaç adet modeli olduğu grafikte gösterilmiştir.



1) Grafiğe göre galeride en çok sayıda arabası bulunan marka hangisidir?

2) Sonunda Simge oto galericilerin önerisi üzerine, aşağıdaki iki koşulu sağlayan bir araba almak istiyor:
   - Araba Folskafen marka olacak.
   - Arabanın fiyatı 31.000-50.000 aralığında olacak.

Buna göre Simge kaç adet araba arasından seçim yapabilir?

3) Simge 42.000 TL'ye Folskafen marka bir araba satın almaya karar veriyor. Arabanın beyaz olan rengini kırmızıya boyatmak istiyor. Oto galeri arabanın rengini değiştirmek için ödediği ücretin %8'i kadar daha ödeme yapması gerektiğini belirtiyor.
   Bu durumda Simge'nin araba satın almak ve boyatmak için ödemesi gereken toplam ücret kaç TL olur?

OKÇULUK TAHTASI



Okçuluk bir yay aracılığıyla oku hedefe göndermeyi amaçlayan spor dalıdır.
Okçuluk ilk kez 1904 Yaz Olimpiyatları'nda olimpik programa alınmıştır ve 1972'den beri aralıksız olarak programlarda yer almaktadır.

2020 olimpiyatlarına katılacak olan Kadra adındaki ülkede, okçuluk dalında ülkeyi temsil etmesi için bir sporcu seçilecektir. İki sporcu finale kalmıştır. Bu iki sporcudan birinin seçilmesi için bir yarış yapılacaktır. Yarışın kuralı şudur: Önce birinci yarışmacı art arda beş atış yapacak, ardından ikinci yarışmacı art arda beş atış yapacak. En fazla puanı toplayan yarışmacı ülkeyi temsil etmeye hak kazanacak. Puanlar 0 ile 10 arasında değişmektedir.

BİRİNCİ YARIŞMACI ATIŞ PUANLARI	İKİNCİ YARIŞMACI ATIŞ PUANLARI
5	9
7	4
8	5
6	?
7	?

1) İkinci yarışmacının son iki atış hakkı kalmıştır. Tabloya bakıldığında, ikinci yarışmacının galip gelmek için iki atışın toplamında en az kaç puan kazanması gerekmektedir?

2) İkinci yarışmacının yarışı kazanması için yapabileceği bir çift atış puanı yazınız. Bu iki atış puanını neye göre seçtiğinizi açıklayın.

MUM YAPIMI



Renkli ve kokulu mumlar günümüzde geçmişe göre son derece ucuz ve kolay yöntemlerle elde edilebilmektedir. Bu yüzden artık insanlar kendi istedikleri renklerde, kokularda ve şekillerde mumları kendi imkânlarıyla yapabilmektedirler.

Mumun günümüzdeki şeklini almasında parafin ve stearin maddelerinin bulunuşunun büyük etkisi vardır
Tüm bu bilgileri okuyan Attila kendi mumunu yapmak istiyor.

MADDE	MİKTAR
Parafin	50 ml
Esans	30 ml
Stearin	20 ml

(ml: Mililitre)

Yukarıdaki tabloda 100 mililitrelik bir mum için gerekli malzemeler ve miktarları verilmiştir.
(Maddelerin uçuculukları dikkate alınmayacaktır.)

150 mililitrelik bir mum elde etmeniz istenirse kaç mililitre stearin kullanmanız gerekir?

HİDROELEKTRİK SANTRALLER

Osani şehrinde elektrik üretmek için barajlara hidroelektrik santraller kurulması istenmektedir.



Bunun için şöyle bir model düşünülmüştür:

Santral uzunluğu : 50 metre
Santral genişliği : 30 metre
Ünite sayısı : 2
Ünite gücü : 50 mw

(Tes: Osani'nin para birimi)

1) "1 ünitenin yapımı için 4 tes para gerekiyorsa 2 ünitenin yapımı için _____ tes para gerekir." ifadesinde boşluğa gelmesi gereken para miktarını bulunuz.

2) Belediye, hidroelektrik santralin inşası için toplam 20 tes para harcamıştır. Her üniteden belediyeye yıllık 2 tes para kazanç gelmektedir. Buna göre belediye kaç yıl sonunda inşaat masrafını karşılamış olur? Yanıtınızı açıklayınız ve işlemlerinizi gösteriniz.

HİDROELEKTRİK SANTRALLERİN MODELLENMESİ

1) Hidroelektrik santraller başlığında 1. soruda tamamladığınız ifadeyi modelleyiniz.

TÜRKİYE'DE NÜFUS

Aşağıda verilen tabloda yıllara göre Türkiye'de erkek ve kadın nüfusu miktarları verilmiştir.

Yıl	Erkek Nüfusu	Kadın Nüfusu
2012	37.956.168	37.671.216
2013	38.473.360	38.194.504
2014	38.984.302	38.711.602
2015	39.511.191	39.229.862
2016	40.043.650	39.771.221
2017	40.535.135	40.275.390

(Veriler TÜİK'ten alınmıştır.)

1) Bu tabloya göre hangi yılda ilk kez toplam nüfus 80.000.000 ' u geçmiştir?

2) Ülkemizin kaynaklarını nüfusa bağlı olarak en verimli şekilde nasıl kullanabileceğimizin yanıtını bulmak isteyen Kürşat, tabloyu kullanarak 2018'deki nüfusu tahmin etmek istemektedir. Siz de bu tabloya bakarak 2018 yılında Türkiye'deki kadın ve erkek nüfusunu yaklaşık olarak tahmin ediniz. Tahmininizin nedenlerini açıklayınız.

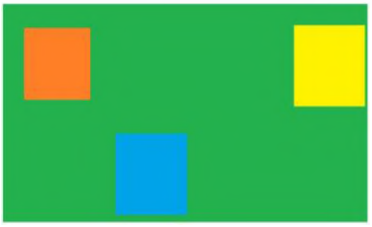
AĞAÇLAR

Zehra ve ailesi Isparta'da yaşamakta ve geçimlerini tarım yaparak sağlamaktadır. Zehra ve ailesi geçtiğimiz yıl yeni bir arazi satın almıştır.

Ziraat mühendisi olan Zehra bu yeni arazinin tamamına değil sadece en çok verim alınabilecek bölgesine elma ağaçları dikip kalan alanı farklı ağaçlarla değerlendirmek istemektedir. Zehra, arazinin verimini arttırmak için üç farklı türde gübre almıştır ve bu gübreleri deneyecektir.

Zehra, aşağıda görülen eşit ve yeterli büyüklükte alanlı karesel bölgelerin her birine farklı türde bir gübre dökecektir ve her bölgeye birkaç adet elma ağacı dikecektir. Hasat süresinin sonunda ise en verimli olan bölgeyi seçecektir.

Verimi hesaplamak amacıyla, her bir bölge için o bölgeden elde ettiği elma miktarı ile o bölgeye döktüğü gübreye harcadığı para miktarını oranlaması gerekmektedir.



Zehra bir hasat dönemi sonunda; Turuncu bölgeden toplamda 450 kg, Sarı bölgeden toplamda 350 kg, Mavi bölgeden toplamda 650 kg elma toplamıştır.	Zehra'nın bölgelere döktüğü gübrelerin fiyatları aşağıda verilmiştir: Turuncu bölgeye dökülen gübrenin fiyatı 150 TL Sarı bölgeye dökülen gübrenin fiyatı 175 TL Mavi bölgeye dökülen gübrenin fiyatı 325 TL'dir.

Sizce bu durumda hangi gübre tercih edilmelidir? Yanıtınızı nedenleriyle açıklayınız.

EK 6.

UYGULAMA PROGRAMI BİRİNCİ AŞAMA

PROBLEMLERİN KEŞFİ: ALGI ve TERCİHLER

- Sizce matematiksel bir problem nasıl olmalıdır?
- Problem sizce nedir?
- Bir problemi değerlendirirken o problemle ilgili neleri dikkate alırsınız?
- Problem çözmek sizce gerekli midir?
- Problem kurmak sizce gerekli midir?
- Problem çözmeyle ilgili neleri seviyorsunuz?
- Problem kurmayla ilgili neleri seviyorsunuz?
- Karşılaştığınız problemlerde farklı problem çözme yöntemleri deniyor musunuz?
- Karşılaştığınız durumlarda farklı problem kurma yöntemleri deniyor musunuz?
- Problem çözme deneyimlerinin daha ilgi çekici olması için neler isterdiniz?
- Problem kurma deneyimlerinin daha ilgi çekici olması için neler isterdiniz?

EK 7.

UYGULAMA PROGRAMI İKİNCİ AŞAMA

PROBLEM YAPILARINI KEŞFETME

Selma okula giderken kullanmak için bir çanta ve bir ayakkabı alacak. Gittiği alışveriş merkezinde bir dükkana giren Selma, bir yeşil çantayı bir mavi çantayı ve bir siyah çantayı beğeniyor. Biri beyaz biri gri olmak üzere iki de ayakkabı beğeniyor. Selma sadece bir çanta ve bir ayakkabı alacaksa bu durumda satın alabileceği kaç farklı kombin vardır?

Aylin, Esra, Gül ve Semra dört kardeştir ve kardeşlerden her biri birer tişört almıştır. Bu tişörtlerden biri bordo, biri mavi, biri gri biri de siyahtır. Aylin'in tişörtü bordodur. Esra'nın tişörtü mavi değildir. Semra'nın tişörtü mavi ya da yeşil değildir. Bu durumda Gül'ün tişörtü hangi renk olur?

Sinan kardeşine doğum gününde hediye almak istiyor. Kardeşine bir tişört ve bir pantolon hediye edecek. Girdiği mağazada; birer tane bordo, mavi, gri ve beyaz tişörtler varken biri açık biri koyu olmak üzere iki kot pantolon vardır. Bu durumda Sinan kardeşi için kaç farklı kombin yapabilir?

Bir torbada 3 farklı renkten 3'er tane olmak üzere toplamda 9 bilye bulunmaktadır. Bu bilyelerden her biri 50 kuruştur. Bu torbada her renkten en az bir bilye almış olmak için en az kaç TL harcamak gerekir?

Biri mavi biri gri olmak üzere iki çanta ve biri siyah öteki lacivert olmak üzere iki ayakkabıdan her birisi dört kardeşten birine aittir. Büyük kardeşin giyeceği siyahtır. İkinci kardeşin giyeceği mavi değildir. Üçüncü kardeşin giyeceği gri ya da lacivert değildir. Bu durumda dördüncü kardeşin giyeceği ne renktir?

Bir yumurtacı tek sarılı ve çift sarılı yumurtalar satıyor. Tek sarılı yumurtaların sayısı 20 iken çift sarılı yumurtaların sayısı 10'dur. Yumurtacı müşterilerine yumurtaları rastgele poşetleyerek veriyor. Her bir yumurtanın fiyatı 75 kuruş ise yumurtacının elinde tek türde yumurta(yalnız tek sarılı ya da yalnız çift sarılı) kalmış olması için en az kaç liralık satış yapmış olması gerekmektedir?

EK 8.

UYGULAMA PROGRAMI ÜÇÜNCÜ AŞAMA

PROBLEMLER

- Bir işte saat başına alınan ücretler herkes için aynıdır. Sezin bu işte 5 saat çalışmıştır. Ahmet ise bu işte 6 saat çalışmıştır. İkisinin aldığı ücretlerin toplamı 275'tir. Bu durumda bir kişinin bu işte saat başı aldığı ücret ne kadardır?

Problemin yapısı:
Problemin bağlamı:
Problemde verilenler:
Problemde istenilenler:
Problemin çözüm prosedürü:

- Bir okulda kadın öğretmenlerin sayısı erkek öğretmenlerin sayısının 2 katıdır. Bu okulda 45 öğretmen olduğuna göre, kadın öğretmenlerin sayısı kaçtır?

Problemin yapısı:
Problemin bağlamı:
Problemde verilenler:
Problemde istenilenler:
Problemin çözüm prosedürü:

- Bir yapbozu tamamlamaya çalışan Kemal her gün tamamladığı sıra sayısını 2 katına çıkartıyor. Dördüncü günün sonunda yapboz tamamen tamamlandığına göre 3. gün yapbozun kaçta kaçı tamamlanmıştı?

Problemin yapısı:
Problemin bağlamı:
Problemde verilenler:
Problemde istenilenler:
Problemin çözüm prosedürü:

- Bir iş yerinin tanışma yemeğinde Selim'in oturduğu masada Selim ile birlikte toplam 6 kişi bulunuyor. Herkes birbiriyle sadece bir kez tokalaştığında toplamda kaç tokalaşma yapılmış olur?

Problemin yapısı:
Problemin bağlamı:
Problemde verilenler:
Problemde istenilenler:
Problemin çözüm prosedürü:

HALLEY KUYRUKLU YILDIZI



Halk dilinde bizlerin yıldız kayması dediği olay gerçekte bir göktaşının atmosferde yanmasıdır. Halley Kuyruklu Yıldızı da aslında tozlu-buzlu bir göktaşıdır. İlk defa Edmund Halley (1656 – 1742) bu kuyruklu yıldızın Güneş'in yörüngesinde dönen bir göktaşı olduğunu tespit edip her 76 yılda bir Dünya'nın yakınından geçeceğini hesapladı.

Bu kuyruklu yıldız 76 yılda bir Dünya'nın yakınından geçtiğinde biz de onu gözlemleyebiliriz.

a) Edmund Halley, Halley Kuyruklu Yıldızı'nın bizzat gözlemlediği geçişinin 1682 yılında olduğunu belirtmiştir. Buna göre bir sonraki Halley kuyruklu yıldızının geçişinde Edmund Halley'in hayatta olup olmadığını belirleyiniz.

b) Aşağıda Halley kuyruklu yıldızının 1800'lü yıllardan sonraki geçiş sayısı ve geçiş yılının yer aldığı tablo bulunmaktadır. Yukarıdaki bilgileri kullanarak bu tabloyu doldurunuz.

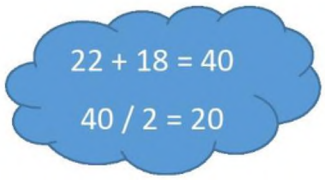
Kaçıncı Geçişi Olduğu	Geçiş Yılı
1	1834
___	___
___	___
4	2062

EK 9.

UYGULAMA PROGRAMI DÖRDÜNCÜ AŞAMA

PROBLEM KURMA ETKİNLİĞİ

1) Aşağıdaki bulutun içinde size verilen iki işlemi kullanarak çözülebilecek bir problem kurunuz.



2) Aşağıda size çeşitli bilgiler verilmiştir. Bu bilgilerin tümünü/ bir kısmını kullanarak yeni bir problem kurunuz.

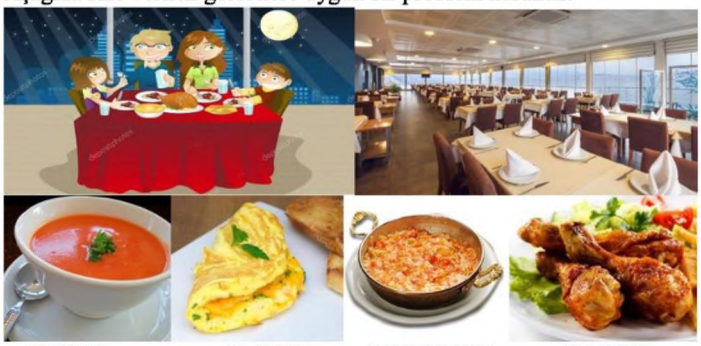
→ Bir okulda not sistemi belirtilen şekildedir:
0-49: Geçmez
50-59: Geçer
60-69: Orta
70-84: İyi
85-100: Pekiyi

→ Bu okulda matematik dersi için her dönem 3 tane sınav yapılmaktadır.

→ Ayşe'nin ilk matematik sınavından aldığı puan 50'dir İkinci matematik sınavından aldığı puan ise 35'tir.

→Ahmet'in ilk sınavdan aldığı puan ile ikinci sınavdan aldığı puanın toplamı 120'dir.

3) Aşağıda size verilen görsellere uygun bir problem kurunuz.



ÇORBA OMLET MENEMEN TAVUK

4) Konusu trafikte karşılaşılan durumlar olan bir problem kurunuz.

5) "Barış, annesinden günlük 5 TL harçlık almaktadır. …"
Yukarıdaki cümlenin sonrasını bir problem oluşturacak şekilde tamamlayınız.

"… tamamlanması için kaç gün gerekmektedir? "
Yukarıdaki cümlenin öncesini problem oluşturacak şekilde tamamlayınız.

EK 10.

UYGULAMA PROGRAMI BEŞİNCİ AŞAMA

PROBLEM KURMA ETKİNLİĞİ

Aşağıda size çeşitli türlerde problemler verilmiştir. Size verilen problemleri kullanarak yeni problemler kurunuz. Problemler üzerinde her türlü şekilsel, bağlamsal, sözel ya da yapısal değişikliği yapmakta serbestsiniz. Problemleri istediğiniz gibi değiştirebilirsiniz.

1) Bir yapbozu tamamlamaya çalışan Kemal her gün tamamladığı sıra sayısını 3 katına çıkartıyor. Dördüncü günün sonunda yapboz tamamlandığına göre 4. gün yapbozun kaçta kaçı doluydu?

2) İki araç aynı anda aynı yöne doğru hareket etmektedir. Bu araçlardan birinin saatteki hızı 40 km iken diğerinin saatteki hızı 30 km dir. Bu iki araç arasındaki mesafe kaç saat sonra 50 km olur?

3) Bir okulda kadın öğretmenlerin sayısı erkek öğretmenlerin sayısının 3 katıdır. Bu okulda 60 öğretmen olduğuna göre, kadın öğretmenlerin sayısı kaçtır?

4) Selma okula giderken kullanmak için bir çanta ve bir ayakkabı alacak. Gittiği alışveriş merkezinde bir dükkana giren Selma, bir yeşil çantayı bir mavi çantayı ve bir siyah çantayı beğeniyor. Biri beyaz biri gri olmak üzere iki de ayakkabı beğeniyor. Selma sadece bir çanta ve bir ayakkabı alacaksa bu durumda satın alabileceği kaç farklı kombin vardır?

5) ÜNİVERSİTEYE YERLEŞME



Aşağıdaki tabloda okul türlerine göre yüksek öğrenime (üniversite) başvuran ve yerleşen adayların sayıları ve yerleşme durumları kategorileriyle gösterilmiştir.

Tablo: Okul Türlerine Göre Başvuran ve Yerleşen Aday Sayısı

Türü	Başvuran Aday Sayısı	Lisans	Önlisans	Açıköğretim Fakültesi	Toplam
Lise (Yabancı Dil Ağırlıklı)	8.595	1.580	952	977	3.509
Özel Lise	158.135	49.701	18.268	2.207	70.176
Anadolu Lisesi	539.092	159.634	62.245	9.512	231.391
Fen Lisesi	32.539	16.780	311	94	17.185

(Veriler ÖSYM'den alınmıştır.)

a) Tabloya göre lisans düzeyinde bir programa yerleşen öğrencilerin sayıca en fazla mezun oldukları lise türü hangisidir?

b) Tabloya göre ileride lisans düzeyinde eğitim almak isteyen bir 8. sınıf öğrencisi, hangi liseyi tercih etmelidir? Neden?

ABANT TABİAT PARKI



Abant Gölü Bolu'nun 34 km. güneybatısında Abant Dağları üzerinde doğal

bir göldür. Yörenin 1150 Hektarlık bölümü, 1988 yılında 'Tabiat Parkı' olarak koruma altına alınmıştır. Çevresi 7 km. olan ve yılın her ayı ayrı güzelliklere sahip bulunan gölde; piknik, kamping, sportif olta balıkçılığı, yürüyüş, bisikletle, faytonla, atla gezinti vazgeçilmez aktivitelerdir. Park girişinde bulunan satış reyonlarında ise bölgede doğal olarak üretilen gıdalar ve hediyelik eşyalar satılmaktadır.

Abant Tabiat Parkı yıl boyunca ziyarete açıktır. 2017 yılının ilk 9 ayında yaklaşık 439.000 kişi Abant Tabiat Parkı'nı ziyaret etmiştir.
Yılın ilk dokuz ayında toplam 273 gün olduğuna göre, Abant Tabiat Parkı'nı günde ortalama kaç kişi ziyaret etmiştir? (Yaklaşık olarak yazınız.)

