

**T.C.  
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI  
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETMEN ADAYLARININ  
DENKLEMLERE YÖNELİK PROBLEM KURMA  
BECERİLERİNİN İNCELENMESİ**

**Hazırlayan  
Ceylan BOYRAZ**

**Danışman  
Doç. Dr. Cemalettin IŞIK**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Temmuz 2019  
KAYSERİ**

**T.C.  
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI  
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETMEN ADAYLARININ  
DENKLEMLERE YÖNELİK PROBLEM KURMA  
BECERİLERİNİN İNCELENMESİ**

**Hazırlayan  
Ceylan BOYRAZ**

**Danışman  
Doç. Dr. Cemalettin IŞIK**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Temmuz 2019  
KAYSERİ**

## BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.



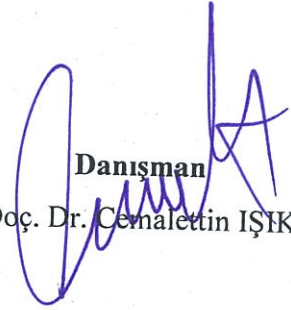
Ceylan BOYRAZ

**“Ortaokul Matematik Öğretmeni Adaylarının Denklemlere Yönelik Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi”** adlı Yüksek Lisans tezi, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi’ ne uygun olarak hazırlanmıştır.



**Hazırlayan**

Ceylan BOYRAZ



**Danışman**

Doç. Dr. Cemalettin IŞIK

**Matematik ve Fen Bilimleri ABD Başkanı**



Prof. Dr. Hasan Kaya

Doç. Dr. Cemalettin IŞIK danışmanlığında Ceylan BOYRAZ tarafından hazırlanan **“Ortaokul Matematik Öğretmeni Adaylarının Denklemlere Yönelik Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi”** adlı bu çalışma jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalında **yüksek lisans** tezi olarak kabul edilmiştir.

02 / 07 / 2019

**JÜRİ:**

Danışman : Doç. Dr. Cemalettin IŞIK

.....  


Üye : Doç. Dr. Gürsel GÜLER

.....  


Üye : Dr. Öğretim Üyesi Sevim SEVGİ

.....  
**ONAY:**

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun 29/07/2019 tarih ve 33-05.....sayılı kararı ile onaylanmış olup, öğrencinin mezuniyet tarihi 24/07/2019 dir.



Prof. Dr. Cevdet KIRPIK



Enstitü Müdürü

## ÖNSÖZ

Başta çalışmalarım süresince sabır göstererek beni daima destekleyen ve her zaman fedakârlığıyla bana yardımcı olan, anneme, babama, kardeşime ve minicik yüreğiyle beni hep çok seven bir tanecik oğlum Burak Alp'e ve yüksek lisansıma başladığım ilk günden beri, desteğini ve emeğini hiçbir zaman esirgemeyen, danışmanım Sayın Doç. Dr. Cemalettin Işık'a, ayrıca yüksek lisansım süresince bana yardımcı olan yönetici ve öğretmen arkadaşlarıma en içten teşekkürlerimi sunarım.

Ceylan BOYRAZ

Temmuz 2019, KAYSERİ

# ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ DENKLEMLERE YÖNELİK PROBLEM KURMA BECERİLERİNİN İNCELENMESİ

Ceylan BOYRAZ

Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü  
Yüksek Lisans Tezi, Temmuz, 2019  
Danışman: Doç. Dr. Cemalettin IŞIK

## ÖZET

Bu araştırmanın amacı, denklemler konusu özelinde farklı problem kurma stratejilerine yönelik ortaokul matematik öğretmen adaylarının kurdukları problemleri analiz etmek ve kurulan problemlerdeki olası hataları belirlemektir. Bu amaç doğrultusunda, araştırmada nitel yaklaşımlardan durum çalışması kullanılmıştır. 2018-2019 öğretim yılı güz yarıyılında Erciyes Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programında öğrenim gören 73 öğretmen adayı çalışma grubunu oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından geliştirilen 18 etkinlikten oluşan Problem Kurma Testi (PKT) kullanılmıştır. PKT’ de yer alan problem kurma etkinlikleri oluşturulurken Stoyanova ve Ellerton’un (1996) serbest, yarı-yapılandırılmış ve yapılandırılmış problem kurma stratejilerinden oluşan kuramsal çerçevesi kullanılmıştır. İlköğretim matematik öğretmen adayları tarafından kurulan problemlerin analizinde betimsel analiz ve içerik analizi teknikleri kullanılmıştır.

Araştırmanın sonuçlarına göre, adayların farklı problem kurma stratejilerine yönelik denklemler özelinde problem kurmada genel olarak başarılı oldukları, bunun yanı sıra yapılandırılmış problem kurmada diğer iki stratejiye göre daha başarılı oldukları sonucuna ulaşılmıştır. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının en çok iki bilinmeyenli denklem sistemi kullanmayı gerektiren durumlarda ve tablo halinde sunulan verilere yönelik problem kurmada zorlandıkları tespit edilmiştir. Bunun yanında ilköğretim matematik öğretmen adayları her üç problem kurma stratejisinde de kurdukları problemlerde farklı hatalar sergiledikleri belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Problem Kurma, İlköğretim Matematik Öğretmen Adayları, Denklemler

# **ANALYSIS OF PRESERVICE MIDDLE SCHOOL MATHEMATICS TEACHERS' PROBLEM POSING ABILITIES ABOUT EQUATIONS**

**Ceylan BOYRAZ**

**Erciyes University, Institute of Educational Sciences**

**Master Thesis, July, 2019**

**Supervisor: Assoc. Prof. Cemalettin IŞIK**

## **ABSTRACT**

Main purposes of this study are to analyse problems posing abilities of the preservice middle school mathematics teachers about equations and to determine mistakes made in problems posed. To achieve these purposes, case study approach which was one of the qualitative research method was used. Sample of the study were composed of 73 preservice middle school mathematics teachers in Education Faculty of Erciyes University at the fall semester of the 2018-2019 academic year. Data collection tool was prepared by the researchers and Problem Posing Test (PPT) was composed of 18 activities. While problem posing activities in PPT were being developed, researchers were benefitted from Stoyanova and Ellerton's (1996) framework for unstructured, semi-structured, and structured problem posing strategies. In analysis of problem posed by preservice middle school mathematics teachers, descriptive and content analysis methods were used.

Results of the study indicated that preservice middle school mathematics teachers were generally successful in different problem posing strategies used in equations and they were more successful in structured problem posing strategy than other two strategies. Preservice middle school teachers had difficulties in equations with two unknowns and data presented with tables while problem posing process. Besides, preservice middle school mathematics teachers made various mistakes in problem posings that were appropriate to three different problem posing strategies.

**Key words:** Problem Posing, Preservice Middle School Mathematics Teacher, Equations



## İÇİNDEKİLER

<b>ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ DENKLEMLERE YÖNELİK PROBLEM KURMA BECERİLERİNİN VE PROBLEM KURMA SÜREÇLERİNİN İNCELENMESİ</b>	
<b>BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK.....</b>	<b>ii</b>
<b>YÖNERGEYE UYGUNLUK.....</b>	<b>iii</b>
<b>KABUL VE ONAY .....</b>	<b>iii</b>
<b>ÖNSÖZ.....</b>	<b>v</b>
<b>ÖZET.....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vii</b>
<b>İÇİNDEKİLER .....</b>	<b>viii</b>
<b>KISALTMALAR .....</b>	<b>x</b>
<b>TABLOLAR LİSTESİ.....</b>	<b>xi</b>
<b>ŞEKİLLER LİSTESİ.....</b>	<b>xiii</b>
<b>GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
1.1. Araştırma Problemi ve Alt Problemler.....	5
1.2. Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	5
1.3. Araştırmanın Sınırlılıkları .....	7
1.4. Tanımlar .....	8
<b>ALAN YAZINI TARAMASI .....</b>	<b>9</b>
2.1. Problem Nedir?.....	10
2.1.1. Problem Çözme.....	11
2.1.2 Problem Kurma .....	13
2.2. Alanda Yapılan Çalışmalar .....	18
<b>YÖNTEM.....</b>	<b>25</b>
<b>3.1. Araştırma Modeli .....</b>	<b>25</b>

<b>3.2. Çalışma Grubu .....</b>	<b>26</b>
<b>3.3. Veri Toplama Araçları.....</b>	<b>27</b>
<b>3.4. Veri Analizi .....</b>	<b>33</b>
<b>BULGULAR.....</b>	<b>42</b>
<b>TARTIŞMA – SONUÇ VE ÖNERİLER .....</b>	<b>165</b>
<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>177</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>190</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>195</b>



## KISALTMALAR

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

TTKB: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı

PISA: Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı

NCTM: Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi



## TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. Birinci Problem Kurma Etkinliğinden Elde Edilen Bulgulara Ait Dağılım .....	42
Tablo 2. İkinci Problem Kurma Etkinliğinden Elde Edilen Bulgulara Ait Dağılım .....	50
Tablo 3. Üçüncü Problem Kurma Etkinliğinden Elde Edilen Bulgulara Ait Dağılım .....	59
Tablo 4. Dördüncü Problem Kurma Etkinliğinden Elde Edilen Bulgulara Ait Dağılım .....	64
Tablo 5. Beşinci Problem Kurma Etkinliğinden Elde Edilen Bulgulara Ait Dağılım .....	71
Tablo 6. Altıncı Problem Kurma Etkinliğinden Elde Edilen Bulgulara Ait Dağılım .....	74
Tablo 7. Yedinci Problem Kurma Etkinliğinden Elde Edilen Bulgulara Ait Dağılım .....	78
Tablo 8. Sekizinci Problem Kurma Etkinliğinden Elde Edilen Bulgulara Ait Dağılım .....	86
Tablo 9. Dokuzuncu Problem Kurma Etkinliğinden Elde Edilen Bulgulara Ait Dağılım .....	93
Tablo 10. Onuncu Problem Kurma Etkinliğinden Elde Edilen Bulgulara Ait Dağılım .....	100
Tablo 11. On Birinci Problem Kurma Etkinliğinden Elde Edilen Bulgulara Ait Dağılım .....	109
Tablo 12. On İkinci Problem Kurma Etkinliğinden Elde Edilen Bulgulara Ait Dağılım .....	115
Tablo 13. On Üçüncü Problem Kurma Etkinliğinden Elde Edilen Bulgulara Ait Dağılım .....	123
Tablo 14. On Dördüncü Problem Kurma Etkinliğinden Elde Edilen Bulgulara Ait Dağılım .....	129
Tablo 15. On Beşinci Problem Kurma Etkinliğinden Elde Edilen Bulgulara Ait Dağılım .....	136
Tablo 16. On Altıncı Problem Kurma Etkinliğinden Elde Edilen Bulgulara Ait Dağılım .....	141
Tablo 17. On Yedinci Problem Kurma Etkinliğinden Elde Edilen Bulgulara Ait Dağılım 1 .....	150
Tablo 18. On Yedinci Problem Kurma Etkinliğinden Elde Edilen Bulgulara Ait Dağılım 2 .....	151
Tablo 19. On Sekizinci Problem Kurma Etkinliğinden Elde Edilen Bulgulara Ait Dağılım 1 .....	158

Tablo 20. On Sekizinci Problem Kurma Etkinliğinden Elde Edilen Bulgulara Ait Dağılım 2.....	159
Tablo 21. Öğretmen Adaylarının Problem Kurma Stratejilerine Yönelik Verdikleri Yanıtlara Ait Dağılım.....	165



## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Lesh, Post, ve Behr çoklu dış temsil modeli (1987) .....	2
Şekil 2. Ö1 tarafından birinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	35
Şekil 3. Ö35 tarafından ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	36
Şekil 4. Ö10 tarafından yedinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	36
Şekil 5. Ö9 tarafından yedinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	37
Şekil 6. Ö22 tarafından sekizinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	37
Şekil 7. Ö39 tarafından sekizinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	38
Şekil 8. Ö40 tarafından on dördüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	38
Şekil 9. Ö9 tarafından on üçüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	39
Şekil 10. Ö68 tarafından birinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	40
Şekil 11. Ö40 tarafından altıncı problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	40
Şekil 12. Ö3 tarafından dördüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	41
Şekil 13. Ö1 tarafından birinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	43
Şekil 14. Ö2 tarafından birinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	44
Şekil 15. Ö23 tarafından birinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	44
Şekil 16. Ö66 tarafından birinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	45
Şekil 17. Ö49 tarafından birinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	45
Şekil 18. Ö4 tarafından birinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	46
Şekil 19. Ö62 tarafından birinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	46
Şekil 20. Ö5 tarafından birinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	47
Şekil 21. Ö32 tarafından birinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	47
Şekil 22. Ö55 tarafından birinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	47
Şekil 23. Ö68 tarafından birinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	48
Şekil 24. Ö3 tarafından birinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	48
Şekil 25. Ö7 tarafından birinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	49
Şekil 26. Ö11 tarafından birinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	49
Şekil 27. Ö13 tarafından birinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	49
Şekil 28. Ö27 tarafından birinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	50
Şekil 29. Ö1 tarafından ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	51
Şekil 30. Ö10 tarafından ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	51

Şekil 31. Ö44 tarafından ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	52
Şekil 32. Ö71 tarafından ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	52
Şekil 33. Ö29 tarafından ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	53
Şekil 34. Ö43 tarafından ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	53
Şekil 35. Ö62 tarafından ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	53
Şekil 36. Ö63 tarafından ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	54
Şekil 37. Ö65 tarafından ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	54
Şekil 38. Ö4 tarafından ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	55
Şekil 39. Ö14 tarafından ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	55
Şekil 40. Ö24 tarafından ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	55
Şekil 41. Ö35 tarafından ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	56
Şekil 42. Ö37 tarafından ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	56
Şekil 43. Ö32 tarafından ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	57
Şekil 44. Ö55 tarafından ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	57
Şekil 45. Ö68 tarafından ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	57
Şekil 46. Ö7 tarafından ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	58
Şekil 47. Ö27 tarafından ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	58
Şekil 48. Ö42 tarafından ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	58
Şekil 49. Ö49 tarafından ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	59
Şekil 50. Ö6 tarafından üçüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	60
Şekil 51. Ö9 tarafından üçüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	60
Şekil 52. Ö23 tarafından üçüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	61
Şekil 53. Ö34 tarafından üçüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	61
Şekil 54. Ö60 tarafından üçüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	62
Şekil 55. Ö72 tarafından üçüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	62
Şekil 56. Ö7 tarafından üçüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	63
Şekil 57. Ö21 tarafından üçüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	63
Şekil 58. Ö32 tarafından üçüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	63
Şekil 59. Ö2 tarafından üçüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	64
Şekil 60. Ö6 tarafından dördüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	65
Şekil 61. Ö7 tarafından dördüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	65
Şekil 62. Ö28 tarafından dördüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	66
Şekil 63. Ö65 tarafından dördüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	66

Şekil 64. Ö3 tarafından dördüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	67
Şekil 65. Ö9 tarafından dördüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	67
Şekil 66. Ö35 tarafından dördüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	68
Şekil 67. Ö37 tarafından dördüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	68
Şekil 68. Ö19 tarafından dördüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	68
Şekil 69. Ö32 tarafından dördüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	69
Şekil 70. Ö31 tarafından dördüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	69
Şekil 71. Ö20 tarafından dördüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	70
Şekil 72. Ö27 tarafından dördüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	70
Şekil 73. Ö49 tarafından dördüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	70
Şekil 74. Ö5 tarafından beşinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	71
Şekil 75. Ö33 tarafından beşinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	72
Şekil 76. Ö11 tarafından beşinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	72
Şekil 77. Ö16 tarafından beşinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	72
Şekil 78. Ö9 tarafından beşinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	73
Şekil 79. Ö13 tarafından beşinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	73
Şekil 80. Ö22 tarafından beşinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	74
Şekil 81. Ö58 tarafından altıncı problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	75
Şekil 82. Ö16 tarafından altıncı problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	75
Şekil 83. Ö11 tarafından altıncı problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	76
Şekil 84. Ö40 tarafından altıncı problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	76
Şekil 85. Ö43 tarafından altıncı problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	77
Şekil 86. Ö13 tarafından altıncı problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	77
Şekil 87. Ö25 tarafından altıncı problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	77
Şekil 88. Ö18 tarafından yedinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	79
Şekil 89. Ö5 tarafından yedinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	80
Şekil 90. Ö21 tarafından yedinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	80
Şekil 91. Ö10 tarafından yedinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	81
Şekil 92. Ö52 tarafından yedinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	81
Şekil 93. Ö9 tarafından yedinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	82
Şekil 94. Ö26 tarafından yedinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	82
Şekil 95. Ö7 tarafından yedinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	83
Şekil 96. Ö35 tarafından yedinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	83



Şekil 97. Ö58 tarafından yedinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	84
Şekil 98. Ö2 tarafından yedinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	84
Şekil 99. Ö13 tarafından yedinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	85
Şekil 100. Ö70 tarafından yedinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	85
Şekil 101. Ö64 tarafından sekizinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	87
Şekil 102. Ö21 tarafından sekizinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	87
Şekil 103. Ö18 tarafından sekizinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	88
Şekil 104. Ö25 tarafından sekizinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	88
Şekil 105. Ö7 tarafından sekizinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	88
Şekil 106. Ö19 tarafından sekizinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	89
Şekil 107. Ö22 tarafından sekizinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	89
Şekil 108. Ö34 tarafından sekizinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	90
Şekil 109. Ö39 tarafından sekizinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	90
Şekil 110. Ö54 tarafından sekizinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	91
Şekil 111. Ö46 tarafından sekizinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	91
Şekil 112. Ö66 tarafından sekizinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	91
Şekil 113. Ö13 tarafından sekizinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	92
Şekil 114. Ö67 tarafından sekizinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	92
Şekil 115. Ö64 tarafından dokuzuncu problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	94
Şekil 116. Ö71 tarafından dokuzuncu problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	94
Şekil 117. Ö57 tarafından dokuzuncu problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	95
Şekil 118. Ö32 tarafından dokuzuncu problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	95
Şekil 119. Ö33 tarafından dokuzuncu problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	96
Şekil 120. Ö39 tarafından dokuzuncu problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	96
Şekil 121. Ö59 tarafından dokuzuncu problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	97
Şekil 122. Ö1 tarafından dokuzuncu problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	97
Şekil 123. Ö50 tarafından dokuzuncu problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	98
Şekil 124. Ö26 tarafından dokuzuncu problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	98
Şekil 125. Ö55 tarafından dokuzuncu problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	99
Şekil 126. Ö30 tarafından dokuzuncu problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	99
Şekil 127. Ö43 tarafından dokuzuncu problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	99
Şekil 128. Ö24 tarafından onuncu problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	101
Şekil 129. Ö53 tarafından onuncu problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	101

Şekil 130. Ö50 tarafından onuncu problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	102
Şekil 131. Ö56 tarafından onuncu problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	102
Şekil 132. Ö17 tarafından onuncu problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	103
Şekil 133. Ö40 tarafından onuncu problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	103
Şekil 134. Ö17 tarafından onuncu problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	103
Şekil 135. Ö32 tarafından onuncu problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	104
Şekil 136. Ö1 tarafından onuncu problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	104
Şekil 137. Ö26 tarafından onuncu problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	105
Şekil 138. Ö55 tarafından onuncu problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	105
Şekil 139. Ö15 tarafından onuncu problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	106
Şekil 140. Ö29 tarafından onuncu problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	106
Şekil 141. Ö12 tarafından onuncu problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	107
Şekil 142. Ö37 tarafından onuncu problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	107
Şekil 143. Ö46 tarafından onuncu problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	108
Şekil 144. Ö34 tarafından onuncu problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	108
Şekil 145. Ö41 tarafından onuncu problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	108
Şekil 146. Ö65 tarafından on birinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	110
Şekil 147. Ö43 tarafından on birinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	110
Şekil 148. Ö1 tarafından on birinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	111
Şekil 149. Ö24 tarafından on birinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	111
Şekil 150. Ö7 tarafından on birinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	112
Şekil 151. Ö3 tarafından on birinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	113
Şekil 152. Ö42 tarafından on birinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	113
Şekil 153. Ö30 tarafından on birinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	114
Şekil 154. Ö34 tarafından on birinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	114
Şekil 155. Ö6 tarafından on ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	116
Şekil 156. Ö43 tarafından on ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	116
Şekil 157. Ö53 tarafından on ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	117
Şekil 158. Ö55 tarafından on ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	117
Şekil 159. Ö1 tarafından on ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	118
Şekil 160. Ö2 tarafından on ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	118
Şekil 161. Ö13 tarafından on ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	119
Şekil 162. Ö73 tarafından on ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	119

Şekil 163. Ö44 tarafından on ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	120
Şekil 164. Ö29 tarafından on ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	120
Şekil 165. Ö40 tarafından on ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	121
Şekil 166. Ö3 tarafından on ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	121
Şekil 167. Ö31 tarafından on ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	122
Şekil 168 . Ö34 tarafından on ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	122
Şekil 169. Ö47 tarafından on ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	122
Şekil 170. Ö9 tarafından on üçüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	124
Şekil 171. Ö26 tarafından on üçüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	124
Şekil 172. Ö17 tarafından on üçüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	125
Şekil 173. Ö1 tarafından on üçüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	125
Şekil 174. Ö45 tarafından on üçüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	126
Şekil 175. Ö39 tarafından on üçüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	126
Şekil 176. Ö45 tarafından on üçüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	126
Şekil 177. Ö22 tarafından on üçüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	127
Şekil 178. Ö23 tarafından on üçüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	127
Şekil 179. Ö31 tarafından on üçüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	128
Şekil 180. Ö38 tarafından on üçüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	128
Şekil 181. Ö35 tarafından on dördüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt ....	130
Şekil 182. Ö52 tarafından on dördüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt ....	130
Şekil 183. Ö40 tarafından on dördüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt ....	131
Şekil 184. Ö49 tarafından on dördüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt ....	131
Şekil 185. Ö45 tarafından on dördüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt ....	132
Şekil 186. Ö68 tarafından on dördüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt ....	132
Şekil 187. Ö5 tarafından on dördüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	133
Şekil 188. Ö60 tarafından on dördüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt ....	134
Şekil 189. Ö37 tarafından on dördüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt ....	134
Şekil 190. Ö14 tarafından on dördüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt ....	135
Şekil 191. Ö38 tarafından on dördüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt ....	135
Şekil 192. Ö53 tarafından on beşinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	137
Şekil 193. Ö51 tarafından on beşinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	137
Şekil 194. Ö59 tarafından on beşinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	138
Şekil 195. Ö6 tarafından on beşinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	138

Şekil 196. Ö46 tarafından on beşinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	139
Şekil 197. Ö20 tarafından on beşinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	139
Şekil 198. Ö39 tarafından on beşinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	140
Şekil 199. Ö43 tarafından on beşinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	140
Şekil 200. Ö40 tarafından on beşinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	141
Şekil 201. Ö54 tarafından on beşinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	141
Şekil 202. Ö15 tarafından on altıncı problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	142
Şekil 203. Ö51 tarafından on altıncı problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	143
Şekil 204. Ö54 tarafından on altıncı problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	144
Şekil 205. Ö73 tarafından on altıncı problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	144
Şekil 206. Ö53 tarafından on altıncı problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	145
Şekil 207. Ö44 tarafından on altıncı problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	145
Şekil 208. Ö62 tarafından on altıncı problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	146
Şekil 209. Ö64 tarafından on altıncı problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	146
Şekil 210. Ö11 tarafından on altıncı problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	147
Şekil 211. Ö45 tarafından on altıncı problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	147
Şekil 212. Ö14 tarafından on altıncı problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	148
Şekil 213. Ö27 tarafından on altıncı problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	149
Şekil 214. Ö1 tarafından on altıncı problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	149
Şekil 215. Ö59 tarafından on altıncı problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	149
Şekil 216. Ö26 tarafından on yedinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	152
Şekil 217. Ö45 tarafından on yedinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	152
Şekil 218. Ö29 tarafından on yedinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	153
Şekil 219. Ö39 tarafından on yedinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	153
Şekil 220. Ö1 tarafından on yedinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	154
Şekil 221. Ö20 tarafından on yedinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	154
Şekil 222. Ö18 tarafından on yedinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	155
Şekil 223. Ö48 tarafından on yedinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	155
Şekil 224. Ö49 tarafından on yedinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	156
Şekil 225. Ö41 tarafından on yedinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	157
Şekil 226. Ö13 tarafından on yedinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	157
Şekil 227. Ö32 tarafından on yedinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt.....	158
Şekil 228. Ö35 tarafından on sekizinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	160

Şekil 229. Ö44 tarafından on sekizinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	160
Şekil 230. Ö1 tarafından on sekizinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	161
Şekil 231. Ö2 tarafından on sekizinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	161
Şekil 232. Ö8 tarafından on sekizinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	162
Şekil 233. Ö30 tarafından on sekizinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	162
Şekil 234. Ö11 tarafından on sekizinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	163
Şekil 235. Ö26 tarafından on sekizinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	164
Şekil 236. Ö13 tarafından on sekizinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	164
Şekil 237. Ö34 tarafından on sekizinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt .....	164



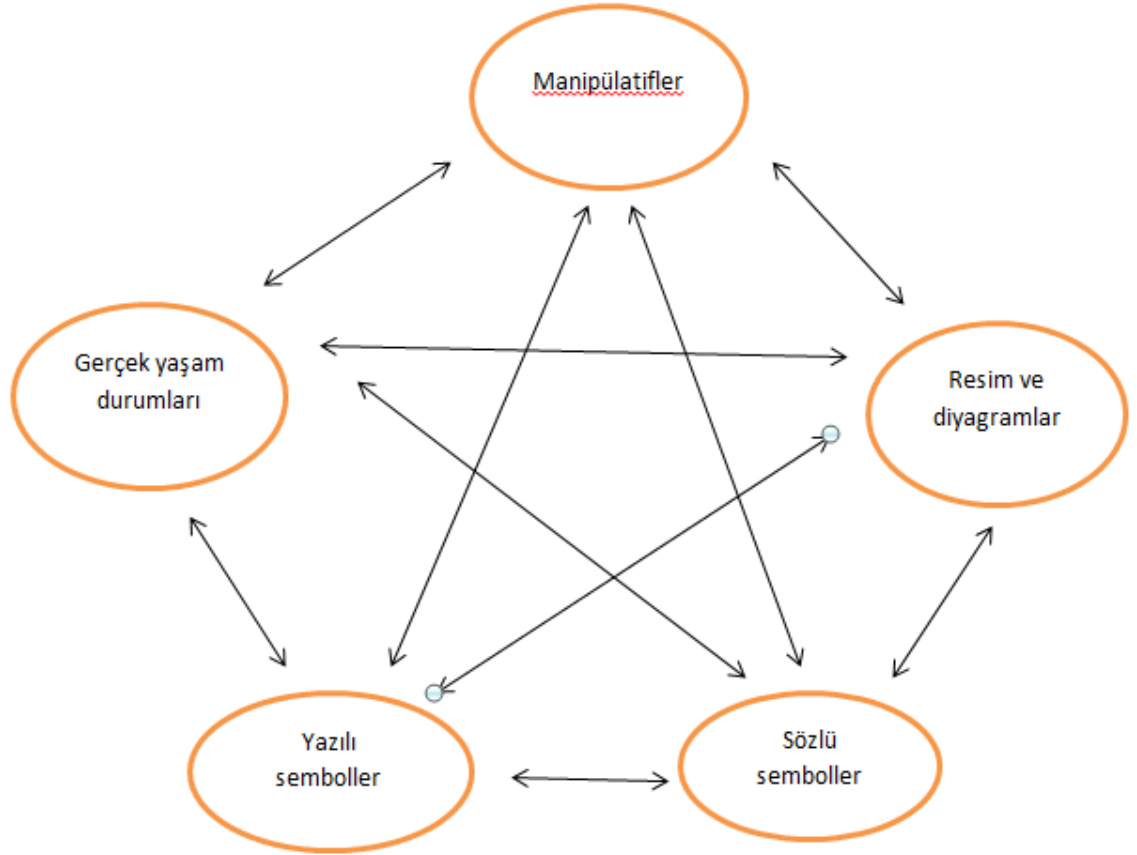
# BÖLÜM I

## GİRİŞ

Örüntülerin, kuralların ve sembollerin dili olan cebir (Dede ve Peker, 2007; O'Bannon, Reed, ve Jones, 2002), matematiğin ve diğer bilim dallarının öğeleri arasında köprü ve dil görevi üstlenmektedir. Cebir, matematiksel kavramların anlaşılmasında da kilit öneme sahiptir (Choike, 2000; Kiearan, 1992; Maccini ve Hughes, 2000; Van Dooren, Verschaffel, ve Onghena, 2002). Kaput (1999), bugün sahip olunan teknoloji ve modern yaşamın temelinde cebirin önemli katkılarının olduğunu belirtmektedir. Bu öneminden dolayı cebir öğrenimine, okul yaşantısının ilk yıllarında başlanması gerektiği belirtilmektedir (Carraher, Schliemann, Brizuela, ve Earnest, 2006; National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000). İlkokulda aritmetiksel işlemler ve bu işlemlere ait temel özelliklerin (örneğin değişme ve birleşme) öğrenilmesine önem verilmektedir. İlerleyen dönemlerde ise öğrencilerin cebirsel yollarla muhakeme yapma ve problem çözme becerileri üzerine odaklanılır (Nathan ve Koedinger, 2000; Van Dooren vd. 2002). Bu süreçte bilinmeyenler sembollerle temsil edilerek denklemler kurulur ve bu denklemler üzerinden işlemler yapılarak problemlerin çözümleri gerçekleştirilir. Ancak bu tür becerilerin kazanımı görüldüğü kadar kolay değildir.

Cebire yönelik yapılan çalışmalarda, sözel ifadelerin cebirsel ifadelere dönüştürülmesinde yaşanan güçlükler de vurgu yapılmaktadır. Rosnick (1981), sözel ifadelerden cebirsel ifadelere geçişin her yaştaki öğrenci için zor bir durum olduğunu ifade etmiştir. MacGregor ve Stacey (1994), 7-10 yaş grubu öğrencilerin cebir öğrenimine yönelik yaşadıkları güçlükleri araştıran çalışmalarında, öğrencilerin parantez kullanımını hatırlamadıklarını ve parantez kullanımının açıklamaları nasıl etkilediğini bilmediklerini belirtmişlerdir. Bunun yanı sıra öğrencilerden tabloda yer alan  $x$  ve  $y$  değişkenleri arasındaki ilişkiye yönelik cebirsel bir ifade oluşturmada bütün yaş gruplarında bu ilişkiyi cebirsel olarak ifade etme başarısının düşük olduğunu tespit edilmiştir.

Sözel ifadelerle karşılık gelen cebirsel ifadelerin yazılması sürecinde yaşanan bir diğer güçlük bilinmeyen üzerine yoğunlaşmaktadır. Ergöz (2000), 12-13 yaş grubu öğrencilerinin, problemde yer alan bilinmeyenleri temsil eden harfleri, nesnelerin etiketi olarak düşündüklerini belirtmiştir. Cebirsel sembollerin, nesnelerin kısaltılmış şekli veya etiketi olarak düşünülmesi yaygın olarak görülen bir kavram yanılgısıdır (Capraro ve Joffrion, 2006; Macgregor ve Stacey, 1994). Capraro ve Joffrion (2006), ilköğretim yedi ve sekizinci sınıf öğrencilerinin sözel ifadeleri cebirsel ifadelerle dönüştürebilme becerilerini araştırdığı çalışmasında öğrencilerin cebirsel bir denklem yerine sayısal değerler kullanarak eşitlikler yazdıkları, denklemlerdeki değişkenleri temsil eden harflerin anlamlarını kavrayamadıkları sonucuna ulaşmıştır. Benzer şekilde Kieran (1992) öğrencilerin verilen cebirsel denklemle ilgili işlemleri doğru bir şekilde çözdüklerini, buna karşın sözel ifadelerdeki ilişkilerden elde edilecek denklemleri kurmada güçlük yaşadıklarını belirtmiştir.



Şekil 1. Lesh, Post, ve Behr çoklu dış temsil modeli (1987)

Alan yazında yapılan çalışmaların, sözel ifadelerin cebirsel ifadelere dönüştürülmesinde karşılaşılan güçlükler üzerine odaklandığı görülmektedir. Buna karşın temsiller arası geçiş sadece sözel ifadelerden cebirsel ifadelerin oluşturulması ile sınırlı değildir. Bunun yanında cebirsel ifadelerden, sözel ifadelere veya problemlere geçiş, temsiller arası geçişin diğer boyutudur (Şekil 1). Lesh, Post, ve Behr'e (1987) göre, “*Öğrenci kavramın içerdiği farklı tür temsilleri tanıyabilmeli; kavramın içerdiği temsil içerisinde dönüşümler yapabilme esnekliğine sahip olmalı ve kavramı bir temsil modelinden diğerine dönüştürebilmelidir.*” (akt: Sevimli, 2009). Dede'ye (2005) göre, denklem kavramının öğretiminde öğrencilerden denklemlerle ilgili hikâyeler yazmaları, senaryolar üretmeleri istenmelidir. Böylece öğrencilerin, verilen denklemler üzerinde amaçsız ve bilinçsiz işlemler yapmalarının önüne geçilebilir. NCTM'de (2000) sözel problemlere karşılık gelen denklemi oluşturmanın yanında, denklem olarak verilen cebirsel ifadeye uygun problem kurulmasının gerekliliğini de belirtmektedir. Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı'nda (MEB, 2018) cebir öğrenme alanı 6. sınıfta başlamaktadır. Programda cebirle ilgili ilk kazanım “*Sözel olarak verilen bir duruma uygun cebirsel ifade ve verilen bir cebirsel ifadeye uygun sözel bir durum yazar.*” şeklinde ifade edilmektedir. Başka bir ifadeyle bu kazanımla yukarıda vurgulanan Lesh Çoklu Gösterim Modeli'ndeki sözel temsil ve cebirsel temsil arasındaki geçiş vurgulanmaktadır. English'de (1998) öğrencilerin sembolik matematiksel ifadeleri tanımlayabilme ve günlük yaşam durumları ile ilişkilendirebilme becerilerinin, problem kurma ile değerlendirilip geliştirilebileceğini ifade etmiştir. Dickerson (1999) ise öğrencilerin kendi problemlerini kurduklarında, problemlerin yapısının altında yatan anlamları ve yaklaşımları fark edebileceklerini ve sayı ilişkilerini oluşturabileceklerini belirtmektedir. Öğrenciler kendi problemlerini kurdukları zaman, matematiksel bir dil geliştirebilmekte, problemde yer alan sembolik temsillere yönelik anlayış oluşturabilmekte ve çözüm için gerekli olan adımlar arasındaki bağlantıları kurabilmektedirler (Rudnitsky, Etheredge, Freeman, ve Gilbert, 1995).

Knott'a (2010) göre ders ortamlarında bilişsel olarak meydan okuyan problemlerin kurulması ve çözülmesi, öğrencilerin matematiği anlamalarına katkıda bulunmaktadır. Benzer şekilde Crespo'da (2003) öğretmenlerin sınıf ortamında oluşturdukları problemlerin öğrencilere matematik öğrenimi için fırsatlar sunabildiğini belirtmektedir. Buna karşın öğretmen veya öğretmen adaylarının kurdukları problemlerin çoğunlukla



tahmin edilebilir, basit, iyi yapılandırılmamış ve çözülemez (Crespo, 2003; Nicol, 1999; Silver, Mamona-Downs, & Leung, 1996; Stein, Smith, Henningsen, & Silver, 2000; Stevenson & Stigler, 1992; Vacc, 1993) olduğu belirtilmektedir. Bu noktadan hareketle Stickles (2006) öğretmenlere problem kurmaya yönelik fırsatlar verilmezse, o zaman onlardan öğrencileri için iyi bir problem kurmaları nasıl beklenebilir? Şeklinde bir soru yönelmiştir. Bu soru, öğretmen adaylarının matematiksel kavramlara yönelik problem kurmada karşılaşılabilecekleri muhtemel güçlüklerin belirlenmesini ve giderilmesine yönelik fırsatlar tanınmasını gerekli kılmaktadır.

Dünyada pek çok ülke sayısal becerilere olan ihtiyacın artması nedeniyle matematik programlarını geliştirmekte ve programlarında zihinsel becerilerin gelişmesine daha çok önem vermektedirler. Diğer ülkelerde eğitimde reform tabanlı öğretim programı değişikliği ülkemizi olumlu etkilemiştir. Ülkemizde de hâlihazırdaki Matematik Dersi Öğretim Programlarında problem çözme alana özgü beceriler arasında yer almakta ve bu beceri içerisinde problem kurma da bu sürecin bir parçası olarak vurgulanmaktadır (MEB, 2018). Programda problem çözme dört adımlı bir süreç olarak ele alınmakta ve “Çözümün Doğruluğunu ve Geçerliliğini Kontrol Etme” olarak ifade edilen dördüncü adımında “Problemin çözümünden yola çıkarak benzer başka problemlerin çözümü için fikir ve stratejiler üretme” problem kurma ile ilgili öğrenci davranışı olarak vurgulanmaktadır. Matematik öğretim programında belirtilmiş olan önemine rağmen problem kurma, öğretmenlerin çok ilgisini çeken, gerekli ve zorunlu bir etkinlik ve uğraş olarak görülmemektedir. Buna karşın son yıllarda problem kurma üzerine ilgi giderek artmaya başlamıştır. Problem kurma sadece geliştirilmesi gereken bir beceri olmanın ötesinde öğrencileri değerlendirme aracı olarak (Işık, 2011; Işık ve Kar, 2012; Zembat, 2007; Şakar, 2018; Turhan ve Güven, 2014; Yalçın, 2017; Zehir, 2013) veya bir öğretim yaklaşımı olarak (Akay, 2006; Toluk-Uçar, 2008; Turhan, 2011; Kurt, 2015; Güzel, 2017; Karaaslan, 2018) karşımıza çıkmaktadır. Dolayısıyla problem kurma artık sınıf içi öğretimin doğrudan bir parçası haline gelmeye başlamaktadır. Bu yönüyle sınıf içi öğretime yön verecek bugünün adayları yarının öğretmenlerinin denklemler özelindeki problem kurma başarı düzeylerinin ve kurdukları farklı stratejilere yönelik problemlerin analizi bu tez çalışmasının omurgasını oluşturmaktadır.

### 1.1. Araştırma Problemi ve Alt Problemler

Araştırmanın problem cümlesi “Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının denklemler özelinde farklı problem kurma stratejilerine yönelik matematiksel problem kurma becerileri nasıldır” şeklinde belirlenmiştir.

Yukarıdaki problem cümlesi ışığında aşağıdaki alt problemlere yanıt aranmıştır:

1. Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının denklemler için serbest problem kurma stratejisine yönelik matematiksel problem kurma becerileri nasıldır?
2. Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının denklemler için yarı yapılandırılmış problem kurma stratejisine yönelik matematiksel problem kurma becerileri nasıldır?
3. Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının denklemler için yapılandırılmış problem kurma stratejisine yönelik matematiksel problem kurma becerileri nasıldır?
4. Ortaokul matematik öğretmeni adaylarını denklemlere yönelik kurdukları problemlerde ne tür hatalar yapmışlardır?

### 1.2. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bu araştırmanın amacı, denklemler konusu özelinde farklı problem kurma stratejilerine yönelik ortaokul matematik öğretmen adaylarının kurdukları problemleri analiz etmek ve kurulan problemlerdeki olası hatalar üzerinden ilköğretim matematik öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin durumunu belirlemektir.

Aritmetikten cebire geçiş sürecinde değişkenlerin kullanımı öğrencileri zorlayan konu başlıklarından birisidir. Aritmetikte işlem veya işlemler sonucunda sayısal bir değer elde eden öğrenciler için cebirsel ifadelerle işlem yapmak, onlarda yarım kalmış bir iş duygusu oluşturmaktadır. Öyle ki kenar uzunlukları verilen bir dikdörtgenin çevresini hesaplarken elde ettikleri sayı onları ikna etmek için yeterli iken, kenar uzunlukları a birim ve b birim olan bir dikdörtgenin çevresinin  $\text{Ç} = 2a + 2b$  olması öğrencilerde çevrenin bulunamamış olması hissi uyandırmaktadır. Bunun bir sonucu olarak öğrencilerin cebirsel ifadeleri sonuca bağlama ve birleştirmeye meyilli olmaktadır. Örneğin öğrenciler  $2x+3$  ifadesini 5 ya da  $5x$  şeklinde yazmaktadırlar. Farklı araştırmacılar öğrencilerin yapmış oldukları bu hatanın nedenleri arasında doğal dilin ve matematiksel notasyonların yapısından kaynaklanabilen güçlükleri belirtmişlerdir (Tall

ve Thomas, 1991; Booth, 1988; Collis, 1975; Davis, 1975; Sfard, 1991). Örneğin Tall ve Thomas, (1991) diğer öğrenme alanlarında “karbon ve oksijenin eklenmesi ile  $CO_2$  elde edilir” şeklindeki ifadeleri sıklıkla duymaktadırlar. Bu tür ifadeler öğrencilerde ab'nin  $a+b$  şeklinde ifade edilebileceği düşüncesini doğurmaktadır. Ayrıca öğrenciler cebirsel açık uçlu ifadeleri tamamlanmamış durumlar olarak görmekte ve tamamlamaya meyil etmektedir. Bu durumun önemli nedeni, aritmetiksel işlemlerden kalan alışkanlıklardır. Matematiksel notasyonların doğası dikkate alındığında,  $5x+8$  cebirsel ifadesinde 5 kere  $x$  ile 8 ifadesinin toplanması durumu söz konusudur. Buna karşın öğrenciler çarpma işlemi göz ardı ederek  $5x+8$  ifadesinde  $5x$  ile 8'in toplanması gerektiğini düşünmektedirler. Dolayısıyla cevabı 13 ya da  $13x$  olarak belirtmektedirler. Buna karşın aslında  $13x$  ifadesi de tamamlanmayan bir sürece işaret etmektedir. Burada çarpma işlemi mevcuttur. Oysa öğrenciler bu durumu göz ardı etmekte sürecin tamamlandığını düşünmekte ve işlemi gerçekleştirmeye ihtiyaç duymamaktadır. Doğal dil ve matematiksel notasyonlardan kaynaklanan bu tür güçlüklerin giderilmesi noktasında cebirsel ifadeler karşılık gelen problemlerin oluşturulması önemlidir. Çünkü böylece cebirsel ifade de yer alan her bir sembol ve işleme gerçek yaşamdan bir durum karşılık gelmekte ve böylece  $5x+8$  ifadesinin neden  $13x$  şeklinde yazılamayacağı aşikâr hale gelebilmektedir. Bu durumun gerçekleştirilebilmesi için cebirsel ifadeler karşılık gelen problem kurma etkinliklerinin yaptırılması ve bu konuda öğretmenlerin bilgi sahibi olması gerekir.

Altun'a (2008) göre öğrencinin denklem kurmayı başarabilmesi için, öncelikle neye  $x$  diyeceğini (neyi parametre ile göstereceğini) öğrenmesi gerekmektedir. Denklemlerle ilgili bilginin uygulama düzeyine yükseltilebilmesi için bilginin problem çözümünde kullanılması gerekir. Burada öğretmene düşen iş; öğrencilere anlamlı gelecek sosyal değer taşıyan, öğrenci tasarımlarına ve hayallerine yer veren problemler seçmesi ve öğrencileri bunların üzerinde düşündürmesidir. Günlük hayatta bilimsel çalışmalarda ve meslek alanlarında karşılaşılabilen problemlerin bazıları bir denklem veya denklem takımı ile modellenilebilmekte ve bu model yardımıyla çözülebilmektedir. Matematikte (veya diğer disiplinlerde) bilme ve anlama, soruların üretilmesi ve keşfedilmesi ile yakın ilişkilidir. Buna karşın sınıf ortamlarında kullanılan problemlerin çoğu ders kitaplarından alınmakta ve öğretmenlerin görevi ise çözüm için bu problemleri öğrencilere sunmaktır (Crespo ve Sinclair, 2008). Matematik öğretim sürecinde bazı

kritik becerilerin kazandırılmasında ders kitaplarından alınan problemler yeterli olmayabilir. Bu tür durumlarda öğrencilerinin eksikliklerini yakından gören öğretmenlerin, bu eksiklikleri gidermeye yönelik problemler kurabilmeleri önemlidir. Bu yönüyle geleceğin sınıf içi öğretim sürecine yön verecek öğretmen adaylarının bu yeterliliklere sahip olması, öğrencilerde görülen bu tür eksikliklerin giderilmesinde önemli görülmektedir. Öğretmen adaylarının problem kurma becerileri, hizmet içi dönemde öğrencilerinin matematiksel performanslarını ve matematiği anlama başarılarını etkilemektedir (Abu-Elwan, 1999; Crespo ve Sinclair, 2008; Stickles, 2006; Stoyanova, 2003). Bu araştırma sonuçları dikkate alındığında, öğretmen adaylarının denklemlere karşılık gelen problemleri oluşturmada yaşayacakları olası güçlüklerin, hizmet içi dönemde öğrenci başarısını etkileyeceği söylenebilir. Bu yönüyle yapılacak bu tez çalışması ile ortaokul matematik öğretmeni adaylarının denklemler özelinde farklı problem kurma stratejilerine yönelik kurdukları problemlerin analizi üzerinden öğretmen adaylarının problem kurma becerileri analiz edilecektir. Ulaşılabilecek sonuçların iki boyuta katkı sağlaması öngörülmektedir. Bunlardan ilki problem kurma ile ilgili kuramsal boyuttur. Alan yazın incelendiğinde, öğrenci, öğretmen adayları ve öğretmenlerin problem kurma başarıları ve kurdukları problemlerin analizinin genellikle yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış problem kurma stratejileri üzerinden araştırıldığı görülmektedir (Şahal, 2016; Turhan, 2011; Karaaslan, 2018). Bu tez çalışmasında denklemlere yönelik sadece bir strateji değil, üç farklı strateji üzerinden problem kurma becerileri incelenmiştir. Dolayısıyla elde edilecek bulgular farklı stratejilerin aynı anda kullanılması bağlamında önemli görülmektedir. Diğer bir boyut ise uygulamaya yöneliktir. Problem kurmanın artık bir öğretim yaklaşımı olarak kullanıldığı göz önüne alındığında (Karaaslan, 2018; Turhan, 2011; Şahal, 2016; Kurt, 2015; Salman, 2012, Şakar, 2018), öğretmen adaylarının derslerde problem kullanmayı bir yaklaşım olarak kullanabilme becerilerine yönelik mevcut durumlarının ortaya konması, uygulama sürecine yönelik hazırbulunuşlukları üzerinden bir değerlendirme fırsatı sunacaktır. Dolayısıyla hizmet öncesi döneme yönelik alınabilecek tedbirler ve öneriler bağlamında tez çalışmasının sonuçları uygulama boyutuyla önemli görülmektedir.

### **1.3. Araştırmanın Sınırlılıkları**

Bu araştırmanın planlama ve uygulama aşamalarına ilişkin birtakım sınırlılıklar söz konusudur. Bunların bilinmesi, sunulan bulguların ve bunlar üzerinden yapılan yorum

ve çıkarımların anlaşılması için önem arz etmektedir. Bu çalışmanın sınırlılıkları maddeler halinde aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

1. Bu çalışma 2018–2019 eğitim öğretim döneminde Kayseri ilindeki bir devlet üniversitesinin İlköğretim Matematik Öğretmenliği Anabilim Dalı'nda öğrenim gören 73 son sınıf öğretmen adayı ile sınırlıdır.
2. Çalışma kapsamında nitel yöntemlerden örnek olay metodu kullanılmıştır; kullanılan araştırma metodundan kaynaklanan diğer bir sınırlılık ise çalışmadan elde edilen bulguların katılımcı grup dışındaki öğrencilerle genellenemeyeceği hususudur. Dolayısıyla yürütülen bu tez çalışması kullanılan araştırma yöntemi ve kendi araştırma grubundan elde edilen verilerle sınırlıdır.
3. Çalışmada kapsamında geliştirip kullanılan denklemlere yönelik farklı problem kurma stratejilerini içeren veri toplama araçları ile sınırlıdır.

#### 1.4. Tanımlar

**Problem:** Krulik ve Rudnick (1989)'a göre problem, *“Bir kişinin veya bir grubun karşılaştığı, çözüm gerektiren ve kişinin çözüm için açık bir yol göremediği nicel veya başka şekildeki bir durumdur.”*.

**Problem Çözme:** Problem çözme ise ne yapılacağını bilinmediği durumda ne yapılacağını bulmaktır (Altun, 2010).

**Problem Kurma:** Yeni problemler üretme ve mevcut bir problemi yeniden biçimlendirmektir (Silver, 1994).

## BÖLÜM II

### ALAN YAZINI TARAMASI

Problem kurma becerisi, aynı problem çözme becerisi gibi matematik öğretim programlarında kullanılan önemli bileşenlerden biridir. Doğal olarak matematiksel etkinliklerin de temelinde yer almaktadır (Crespo, 2003; NCTM, 2000). Bu beceri, öğrencilerin muhakeme ve problem çözme becerilerinin gelişmesine büyük katkı sunduğu bilinmektedir (Silver, 1994). Öğrenciler matematiksel durumları ve problem kurma işlemlerini sözlü ya da yazılı olarak düzgün bir şekilde anlatabilmektedirler (Akay, Soybaş ve Argün, 2006). Son yıllarda öğrenciler açısından problem kurmaya duyulan ilginin arttığı gözlenmektedir. Bu artışta problem kurma becerisinin, öğrencilerin hem kavramsal anlamalarına yardımcı olmasının hem de problem çözme becerilerini geliştirmesinin büyük etkisi olmuştur. Artan bu ilgi doğrultusunda birçok araştırmacının da problem kurma becerisine yönelik çalışmalara ağırlık verdikleri görülmüştür (Işık ve Kar, 2012; Kılıç, 2011; Kar ve Işık, 2015). İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı'nda da problem kurma ile ilgili kazanımlara bakıldığında, problem çözme becerisi ile ilişkilendirildiği görülmektedir (MEB, 2009).

Türkiye'de daha önce matematik eğitimi çoğunlukla öğretmeni merkeze alan bir yaklaşımla uygulanmaktaydı. Derslerde öğrencilere sıradan alıştırma ve uygulamalar yaptırılıp, çoktan seçmeli, kısa-uzun cevaplı sorulardan oluşan yazılı sınavlar yapılmaktaydı (Akay, Soybaş ve Argün, 2006). Ancak günümüzdeki matematik öğretim programına bakıldığında öğrenciyi merkeze alan bir yaklaşımın benimsendiği söylenebilir. Bu bağlamda matematik eğitiminin davranışsal kuramdan yapılandırmacı kurama doğru bir yönelime girmiş olduğu söylenebilir. Ayrıca matematik öğretim programında problem çözme ve problem kurma üzerinde önemle durulmuştur. Nitekim programda öğrencilere kazandırılmak istenen beceriler arasında en başta problem çözme gelmektedir (TTKB, 2013). Öğrencilere bu becerinin kazandırılması sürecinde vurgu yapılan bir başka terim de problem kurmadır. Öğrencilerden problemin çözümünün

tamamlanmasının ardından bu probleme benzer veya özgün bir problem kurmaları istenerek problem kurma becerilerinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Tüm bu bilgiler ışığında matematik öğretim programında üzerinde durulan problem, problem çözme, problem kurma ve problem kurma metotları ile ilgili ayrıntılı bilgiler aşağıda açıklanmaya çalışılmıştır.

## 2.1. Problem Nedir?

Altun (2000), problemi kişinin daha önce karşılaşmadığı, çözmek için bir hazırlığının bulunmadığı, kişiye bir güçlük oluşturan ve kişide çözüme ulaşma ihtiyacı uyandıran durumlar problem olarak tanımlamıştır. Ancak problem kavramını sadece matematik dersi ile sınırlamak doğru değildir. Bir problemin varlığından bahsedebilmek için şu üç durumun oluşması gerekmektedir: i) Sorunun çözümü için bireyin belli bir amacının olması gerekir; ii) Sorunun çözümü için başlangıçta birey tarafından bilinen bir çözüm yolunun olmaması gerekir; iii) Bireyin sorunun çözümünde önüne çıkacak engelleri kaldırmak ve sorunun çözümüne ulaşmak için düşünsel çaba ve gayret içinde olması gerekir (Bayazıt ve Aksoy, 2009).

Problem, insanın zihninde karışıklıklar meydana getiren, mevcut inancını belirsizleştiren ve ona meydan okuyan her şeydir (Baykul, 1999). Bir başka ifadeyle bireyin ilgi ve merakını artıran, zihinsel aktivitelerini zorlayan ve bu merakını giderme ve bir çözüm elde etme adına araştırmaya duyduğu ihtiyaç durumlarını ifade etmektedir. Günlük hayatta veya çeşitli alanlarda karşılaşılan herhangi bir durumun problem olarak değerlendirilebilmesi için mevcut bilgisiyle bireyin bu durumu açıklamada zorluklar yaşaması gerekmektedir (Orton ve Wain, 1994).

Akay'a (2006) göre ise bir durum veya olayın problem olabilmesini, insana birtakım zorluklar getirmesine ve rahatsızlık vermesine bağlamıştır. Morgan (1999) ise problemi bir "çatışma durumu" olarak almış ve hedefe ulaşırken bireyin karşılaştığı engeller olarak tanımlamıştır (akt: Yalçın, 2017). Problem, MEB (2013)'e göre ise çözümü aşikâr olmayan ve çözüm yolu önceden bilinmeyen sorulardır.

Bütün bu tanımları birleştirdiğimizde ise problemi; insanın zihninde belirsizlik uyandıran her şey olarak tanımlayabiliriz, bu belirsizlikler kafamızda bir çözüme ulaşmak isteyecek ve böylece de problem çözme süreci oluşacaktır.

### 2.1.1. Problem Çözme

Problem statik bir durumdur. Problem çözme ise dinamik bir süreci ifade etmektedir. Bu sürecin başlangıç noktasında karşılaşılan problematik durum, bitiş noktasında ise elde edilecek olan cevaplardır. Problem çözme bir nevi anahtardır ve matematiğin diğer tüm alanlarını anlayabilmenin ilk basamağını oluşturmaktadır. Akman'a (2002) göre problem çözme becerisi ile öğrenciler mantıksal düşünme ve keşfetme yeteneklerini geliştirmekte ve farklı yollar kullanarak birçok problemi çözmeyi öğrenmektedirler. Bu becerinin aynı zamanda, bireyin sosyal yeteneklerinin oluşmasına ve matematiksel düşünce dili kullanmasına da yardımcı olduğunu ifade etmiştir.

Mayer (1985) ise problem çözmeyi eldeki problemin çözümüne ulaşmak için yürütülen zihinsel aktiviteler serisi olarak tanımlamaktadır. Problem çözmenin önemini incelediği bir çalışmada, problem çözenin; karşılaşılan yeni bir durum veya olayla ilgili mevcut ilişkileri ortaya çıkarma, hedeflenen amaç doğrultusunda belli bir sonuçlar elde etme ve yeni ilişkiler kurma işi olduğu belirtilmiştir (Pesen, 2003).

Olkun ve Toluk'a (2003) göre matematik dinleyerek değil de yaparak öğrenilen bir bilimdir. Bu nedenle öğretmenler çok sayıda problemi kademe kademe çözmekte ve aynı şekilde öğrenciden de yapmasını istemektedir. Ancak bu yöntem öğrenciye fazla bir şey kazandırmamakta, öğrencilerin zihinsel etkinlikte bulunmalarını azaltmakta hatta zorlaştırmaktadır. Ayrıca problem çözme yalnızca dersteki bir probleme yönelik sonuca ulaşmayı içermemekte, bireylerin gerçek hayatta karşılaşılabilecekleri problemlerin önceden farkına varmalarına da katkı sunmaktadır. Bu açıdan öğrencilerin problem çözme becerisi ile birlikte problemin farkına varma becerisine de sahip olmaları gerektiğine dikkat çekmişlerdir.

Polya (1997) '*How to Solve It*' isimli eserinde problem çözenin, alan yazında 'heuristics' olarak adlandırılan dört temel aşamasından bahsetmiştir. Bu aşamalar; problemi anlama ve verilenleri ayırt etme, çözüm için uygun plan yapma, geliştirilen planı uygulama ve değerlendirme (yanıtın doğru olup olmadığını kontrol etme) olarak sıralamıştır.

Problemi çözerken öğrenciler problemi formüller ve modeller yardımıyla matematiksel ifadeler şeklinde yeniden yazarlar, mevcut bilgiler arasında ilişkiler kurarlar,



matematiksel kavramları gerçek durumlarla ilişkilendirirler ve bunların neticesi olarak da etkin bir matematikselleştirme süreci yaşarlar (Polya, 1997). Polya'ya (1997) göre problemin anlaşılması ilk ve en önemli basamak olup, öğrenciye sorulacak yönlendirici sorularla, verilenler ve bilinmeyenler arasında bağlantı kurulmasını; anlamaya yönelik de şema çizme, problemi özet olarak yazdırma ve kendi cümleleriyle ifade etme gibi yöntemler kullanılmasını önermektedir. Özellikle ilköğretim düzeyindeki öğrencilerin problem çözme konusunda karşılaştıkları zorlukların temelinde problemin sözel ifadesini anlayamamaları yatmaktadır (Suydam, 1980). Dolayısıyla problemin yazımında açık ve sade bir dil kullanılmalıdır. Öğrencilerden problem cümlelerini tekrar yazmaları istenebilir. Böylece öğrencilerin düşünce dünyalarına girilip problemi nasıl anladıkları, varsa zorluk ve yanlış anlamaları tespit edilebilir ve ona göre önlemler alınabilir. Gerçek objeler, grafikler ve resimler gibi somut ve görsel materyal kullanımlarının problemin anlaşılmasını kolaylaştıracağı unutulmamalıdır (Barnet, Sowder ve Vos, 1980). Bunlara ilave olarak öğrencilerden problemi vurgulu bir şekilde okumaları, verilenleri ve istenilenleri yazmaları, problemde eksik veya fazla bilgi varsa tespit etmeleri, verilen problemi alt problemlere ayırmaları istenebilir ve ilgili etkinlikler yaptırılabilir (Polya, 1997).

Üçüncü aşamada ise bir önceki aşamada geliştirilen plan uygulamaya konulur. Seçilen stratejiler, oluşturulan modeller, cebirsel veya aritmetiksel yapılar kullanılarak işlemler yürütülür. Bu aşamada sadece plan çerçevesinde yürütülen aritmetiksel işlemlere odaklanılmamalı, bundan daha çok planın manasını veren yaklaşım ve düşünceler dikkatli bir şekilde yürütülmelidir. Eldeki plan bazen problemin çözümünde yetersiz kalabilir veya çalışmayabilir. Bu tür durumlarda dolaylı sorular yöneltmek öğrencilerin doğru planı geliştirmelerine yardımcı olunmalı ama kesinlikle öğrencilere hazır plan verilmemelidir (Bayazıt ve Aksoy, 2010).

Cevabın elde edilmesi problem çözme sürecinin sona erdiği manasına gelmez. Bulunan cevabın doğru olup olmadığının kontrol edilmesi gerekir. Son aşama olan geriye bakma aşamasında sürecin başından itibaren uygulanan metot ve stratejiler, yürütülen işlemler ve bütün bunlara manasını veren düşünceler mantık kontrolünden geçirilir.

Öğrencinin eleştirel ve yaratıcı düşünce açısından gelişimine katkı sunma adına bunların dışında birçok farklı etkinlik de yaptırılabilir. Bu doğrultuda çözüm esnasında

kullandıkları yöntem ve stratejileri, daha önceki çözümlerde kullandıkları yöntem ve stratejilerle kıyaslamaları, mevcut probleme benzer yeni problemler üretmeleri ve problemi farklı yollardan çözmeleri istenebilir (Polya, 1997).

Bu alanda yapılmış bir diğer çalışma ise Schoenfeld (1985, 1989, 1992), problem çözümlerinin davranışlarını incelemek için çeşitli evrelerden (okuma, analiz etme, inceleme, planlama, uygulama, doğrulama) ve evreler arasındaki geçişleri belirleyen yönetimsel karar noktalarından oluşan bir analiz çerçevesi oluşturmuştur. Bununla birlikte de acemi ve usta problem çözümlerinin, problem çözme evrelerini incelemiş ve evreler arasındaki gidiş gelişleri karşılaştırma ve inceleme imkânı bulmuştur. Araştırmanın sonunda iki temel fark ortaya konulmuştur. Bunlardan birincisi, problemi anlamak için harcadıkları süre ve çözüm sırasındaki kontrol ve düzenleme davranışları olmuştur. Schoenfeld, problemin çözümü için gerekli bilgi ve becerilere sahip olmasına rağmen başarısız bulunan acemi problem çözümlerini örnek göstererek, problemi çözmek için sadece bilişsel etkenlerin yeterli olmadığını vurgulamıştır (akt: Özdemir ve Sarı, 2016).

### **2.1.2 Problem Kurma**

“Problem kurma”, son yıllardaki matematik eğitimi araştırmalarında sıklıkla ele alınan bir konudur. Bu beceri yeni problemler üretmeyi ve verilen bir durumla ilgili keşfedilecek ya da incelenecek soruları içermektedir (Akay, 2006). Ticha ve Hospesova’ya (2009) göre problem kurma bir süreçtir ve bir problemi yeniden oluşturma ve yeni problemler üretme gibi çeşitli zihinsel etkinlikleri yerine getirmeyi gerektirmektedir (akt: Kılıç, 2011). Problem kurma öğrencilerin belli şartlar altında çeşitli problemler oluşturmalarının yanı sıra mevcut, çözümlenmeye çalışılan problemlerin değiştirilerek yeni problemler oluşturulmasını da kapsamaktadır (Silver, 1994, akt: Kılıç, 2011).

Kilpatrick’e (1987) göre problem kurma matematik derslerinde bir öğretim yöntemi veya bir amaç olarak kullanılabilir. Bu becerinin bir eğitim amacı olarak kullanılması öğrencilerin farklı problem kurma aktivitelerine katılmalarını ve bu aktiviteleri cevaplandırmalarını gerektirmektedir (akt: Stoyanova, 2005). Öğrencilerin problem kurma sürecine dâhil edilmesi yöntem açısından bu süreçte daha sorumlu

davranmalarını ve daha fazla roller üstlenmelerini gerektirmektedir. Üst düzey problem kurma becerilerini geliştirme adına öğretmenler öğrencilerinin öğrenme yaşantılarını planlamalı ve öğrenen merkezli etkinlikler oluşturmalıdır (Nardone ve Lee, 2011). Kısaca öğrencilerin problem kurma becerilerinin gelişmesi için problem kurma etkinliklerine ihtiyaç vardır. Bununla ilgili English (1997) problem kurma etkinliklerinde kullanılabilecek belli sorulardan bahsetmiştir. Çözülen problemlerden yeni problemler oluşturma çalışmalarında aşağıdaki soruların sorulmasını önermiştir:

- Bu problemdeki önemli fikirler nelerdir?
- Problemi çözümlenebilmek yeterli derecede bilgiye sahip miyiz?
- Yeni ve farklı bir problem oluşturabilmek için bu bilgilerin hepsi gerekli midir?
- Bu probleme benzeyen farklı fikirler var mıdır?
- Mevcut bilgilerde değişiklikler yapabilir miyiz? Bu durumda problem nasıl bir hale gelir?

Silver ve Cai (1996) problem kurmanın üç farklı süreçte uygulanabildiğini belirtmiştir. Bunlar çözüm öncesi problem kurma, çözüm içerisinde problem kurma ve çözüm sonrası problem kurmadır (akt: Kılıç, 2011).

**1. Çözüm Öncesi Problem Kurma:** Verilen matematiksel durumdan farklı ve orijinal problemler oluşturma.

**2. Çözüm Esnasında Problem Kurma:** Çözülmüş bir problemin yeniden ifade edilmesi.

**3. Çözüm Sonrası Problem Kurma:** Yeni problemler oluşturmak için çözülmüş problemin amaçlarının ve şartlarının değiştirilerek yeni durumlar oluşturmak (Silver ve Cai, 1996; akt: Kılıç, 2011).

Problem kurmanın öneminin artmasıyla birlikte problem çözmede olduğu gibi problem kurmada da stratejilerin olup olmadığı soruları akıllara gelmektedir. Bu anlamda problem kurma ile ilgili yapılan araştırmalarda problem kurma stratejilerine de değinen birkaç çalışma Brown ve Walter (1990), Abrams ve Honeyman (2002), Kontorovich, Koichu, Leikin ve Berman (2012) dikkat çekmektedir. Bu araştırmalarda özellikle verilen problemde yeni problem oluşturma çalışmasıyla ilgili problem kurma

stratejilerinden bahsedilmekte ve araştırmacıların bu stratejilere verdiği farklı isimler mevcuttur.

### 2.1.2.1. Matematikte Problem Kurma Stratejileri

Matematik öğretmenleri bir ya da birden çok stratejileri yeni problemler üretmek için ya da öğrencilerini iyi bir problem derleyici, kurucu ve çözücü olmaları için teşvik etmek için kullanabilirler. Stratejiler, uygun koşullara (matematik içeriği, öğrencilerin seviyesi, matematiksel düşünme çeşitleri ve öğrenme amaçlarına) bağlı olarak kullanılabilir (Zehir, 2013).

Üç farklı problem kurma stratejisi vardır. Bunlar (Stoyanova, 2003);

- a. Serbest problem kurma,
  - b. Yarı yapılandırılmış problem kurma
  - c. Yapılandırılmış problem kurmadır.
- a. *Serbest Problem Kurma:* Herhangi bir kısıtlamaya gitmeden öğrencilerden mümkün olduğu kadar yaratıcı bir problem ortaya koymasına istenir. Stoyanova'ya (2003)' göre bu tür etkinliklerde öğrencilere herhangi bir problem verilmemekte, sınırlandırma olmaksızın onlardan, doğal duruma uygun veya basitçe tasarlanan problemler ortaya koymaları istenmektedir. Öğrenciler de böylesi bir durumda gerek okul dışındaki gerekse okul içerisindeki yaşantılarından yola çıkarak problemler oluşturmaktadırlar (akt: Kılıç, 2011).
  - b. *Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma:* Bu yöntemde öğrencilerden bir durum, sonuç, tablo (şekil), hikâye ya da resme göre problem kurmaları istenmektedir. Ayrıca verilen probleme benzer problemler oluşturmaları da istenebilmektedir (akt: Kılıç, 2011).

Öğrencilere açık uçlu bir durum verilir ve öğrencilerden bilgilerini, yeteneklerini, kavramları ve önceki matematiksel deneyimlerindeki ilişkileri kullanarak bu durumu inceleyip araştırmaları istenir. Problem durumları şu tiplerden oluşmaktadır: Kelime problemleri, verilen resimlerden çıkartılan problemler, çok özel teoremlerle ilgili

problemler, benzer durumdaki problemler, verilen problemlere benzer problemler ve açık-uçlu problemler (matematiksel araştırmalar) (akt: Kılıç, 2011).

c. *Yapılandırılmış Problem Kurma*: Problemin çözümleri ile verilenleri ters çevirerek yeni bir problem üretme, problemi farklı bir konuya adapte etme, problemde koşulları ve verileri değiştirme ve probleme yeni veri ekleme türüdür (akt: Kılıç, 2011).

Bu tür etkinliklerde, öğrencilerden çözümlerinde varsa geliştirdikleri özel problem çözümleri, bunları kullanabilecekleri problemler kurmaları istenebileceği gibi çözümlen bir problemde yola çıkarak farklı problemler de kurulabilir (Christou, Mousoulides, Pittalis, Pitta–Pantazi ve Sriraman, 2005; Dickerson, 1999; Stoyanova, 1998).

Örnek olarak; “kuzenin evinde verilen dün geceki partide kapı zili 10 kere çalmıştır. İlk zil çaldığında yalnızca 1 misafir gelmiştir. Bundan sonraki her kapı çalışta bir öncekine göre gelen misafir sayısı 3 fazladır. Buna göre zil 10. kez çaldığında gelen misafir sayısı kaçtır? Buradaki ifadelerden yola çıkarak oluşturabildiğiniz kadar problem oluşturunuz?” durumu verilmiştir (Stoyanova ve Ellerton, 1996). Burada görüldüğü üzere, bize bir durum verilmiş ve bu duruma uygun bir problem kurulması istenilmektedir.

### 2.1.3. Denklemler

Akay, Soybaş ve Argün (2006), matematik öğretiminde problem kurma yaklaşımının ve kısa açık uçlu soruların öğrencinin matematiksel kavramları anlamasına ve öğrenmesine olan etkisini araştırmışlardır. Araştırma neticesinde öğrencilere problem kurma becerisinin, matematiksel durumları düzgün bir şekilde yazılı ya da sözlü olarak ifade edebilme, matematiksel durumları keşfetme ve matematiksel muhakemeyi öğretim becerisi kazandırdığı belirlenmiştir. Bu çerçevede ilköğretimin 6. ve 7. sınıfında öğretilmeye başlanan ve öğrenciler için oldukça yeni bir konu olan cebirsel ifadeler ve denklemler konusu problem çözümleri ve problem kurmaya oldukça elverişli bir konu olduğu yadsınamaz bir gerçektir.

Dede (2004) ise cebirsel sözel problemlerin aritmetikten cebire geçişi sağlayan temel kavramlar olduğunu ve matematik eğitiminde oldukça önemli olduğuna dikkat çekmiştir. Sözel problemleri çözebilmeleri için öğrencilerin, ilk olarak değişkenler arasındaki ilişkiyi belirlemeleri gerekmektedir. Sonrasında problemi yansıtan bir denklem oluşturmalı ve bu denklemde yer alan matematiksel ifadeye uygun bir problem oluşturabilmelidir. Bu bağlamda öğrencilerin kendi problemlerini kurabilme gibi iki geçiş durumunu gerçekleştirebilmelidir (NCTM, 2000).

Bununla birlikte ders sürecinde öğrenciler tarafından kavramlar arası ilişkilerin ve karşılıklı geçişlerin görülebilmesi için günlük hayattan problemlerin kullanılması gerektiği ifade edilmektedir (Baki, 2008). Tüm bu bilgiler doğrultusunda cebir öğrenme sürecinde, problemlerin oldukça önemli olduğu ifade edilebilir.

Rosnick'e (1981) göre matematiksel bir ifadeyi sözlü bir ifadeye çevirme ya da sözlü ilişkileri içeren bir durumu sembolik denklemlere çevirme her yaşta öğrencinin karşılaşabileceği bir zorluktur. Ancak bu, öğretim sürecinde zaman zaman ihmal edilen bir durumdur. Bu noktada bu sürecin birçok alt sürecin geçilmesiyle tamamlanması nedeniyle öğrenciler zorluk yaşamaktadırlar.

Denklemlerin çözümüne benzer şekilde Lodholz (1990) denklem modellemenin hem işlemsel açıdan hem de kavramsal açıdan oldukça önemli olduğunu vurgulamıştır. Ona göre sözel problemlerden yola çıkarak denklem yazmak genelde suni durumlarda düşündürülmekte ya da izole edilmektedir.

Mayer (1982) bireyin problem çözüm sürecinde; stratejik bilgi, algoritmik bilgi, şematik bilgi ve anlam bilgisi türlerine başvurduğunu belirtmiştir. Ona göre bu süreçte problemin bir denkleme dönüştürülmesi ve kullanılan değişkenler arasındaki ilişkisini belirlenmesi anlam bilgisi ile birlikte şematik bilgiyi de gerektirmektedir.

Problem kurma ve problem çözme Türkiye'de matematik dersinin hedefi ve önemli bir bileşeni olarak görülmektedir (MEB, 2006). Öğrenciler, denklem problemlerini çözme konusunda daha başarılı iken, denklem kurma problemlerinde biraz zorlandıkları görülmektedir. Hazır verilmiş bir problem çözümü yapmak kolay gelirken, problem kurmada yaratıcılık noktasında biraz eksik kalınmaktadır.

Öğrencilerin cebiri etkin bir şekilde öğrenebilmelerinde gerek öğretmenlerin gerekse öğretmen adaylarının, denklemler ve cebirsel ifadelerle ilgili edindikleri kavramsal bilgiler yardımcı olabilecek son derece önemli unsurlardır. Bu sebeple derslerde denklemlerin ve cebirsel ifadelerin anlaşılabilmesine etki edecek olan problem kurma çalışmalarına yer verilmelidir (Yenilmez ve Ev-Çimen, 2014).

Denklemler, cebirsel ifadeler ve problem kurma, öğrencilerin sınıf düzeyinde ve çeşitli alanlarda karşılaştıkları kavramlardır. Bu kavramları matematik öğretimindeki önemi ve bunların öğrenilmesinde yaşanan zorluklar, bu konulara yönelik araştırmalar yapılmasını gerektirmektedir. Bununla birlikte bu konularla ilgili öğrencilere gerekli çalışmaların yaptırılabilmesi için öğretmenlerin de hem problem kurma hem de problem kurdurma becerileri kazandırabilecek bilgi, donanım ve tecrübeye sahip olmaları gerekmektedir (Yenilmez ve Ev-Çimen, 2014).

## **2.2. Alanda Yapılan Çalışmalar**

Problem kurma ile ilgili çalışmalar genel olarak problem kurmanın problem çözüme, matematik bilgisi ve yaratıcılık ile olan ilişkisi; problem kurma ve matematik dersine yönelik görüşler; matematik dersi öğretim programı ve ders kitaplarındaki problem kurma çalışmaları şeklinde kategorize edilebilir. Bu doğrultuda aşağıda problem kurma ile ilgili çalışmalardan bir kısmına değinilmiştir.

Silver ve Cai'nin (1996) araştırmasında 509 ortaokul öğrencisine dört işlem içeren aritmetik problem durumları verilmiş bunlardan hareketle hikâye oluşturarak problem kurmaları istenmiştir. Öğrencilerin kurduğu problemler çözülebilirlik, dil, matematiksel karmaşıklık ve kurulan problemler arasındaki ilişki açısından incelenmiştir. Ayrıca kurulan problemler çözülebilirlik durumuna göre de sınıflandırılmıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin kitap benzeri problem kurabildikleri görülmüştür. Öğrencilerin %80'i en az bir, %60'ı ise üç adet çözülebilir problem kurmuştur.

Leung ve Silver (1997) üniversite öğrencisi 63 öğretmen adayı ile gerçekleştirdiği çalışmada problem kurması için öğrencilere verilen problem durumlarının, öğrencilerin problem kurma performanslarına etkisini ve problem kurma ile matematiksel bilgi ve sözel yaratıcılık arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak problem kurma testi, matematik beceri testi ve yaratıcı düşünme testi kullanılmıştır.

Araştırmanın sonucunda kurulan problemlerle matematiksel bilgi arasında istatistiksel olarak bir ilişki bulunurken sözel yaratıcılıkla bir ilişkiye rastlanmamıştır. Öğrencilerin nicel problemleri kurmada daha başarılı oldukları belirlenmiştir.

Lowrie'nin (2002) ilköğretim öğrencileriyle ilgili yaptığı çalışmada ise öğrencilerin problem kurarken ve açık uçlu problemler kurulma aşamasında yapmaları gerekenler araştırılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak öğrencilerin kurduğu problemler ve öğretmen-öğrenci etkileşimi gözlemleri kullanılmıştır. Öğretmenler öğrencilere problem kurma çalışmaları yaptırırken açık uçlu problem durumları vermiş, çözümü zor olan problemlerde problemi oluşturan parçaları açıklığa kavuşturmaları ve matematiksel ilişkileri ortaya koymalarını istemiştir. Ayrıca öğretmenler öğrencilerin ne tür etkinliklerden hoşlandıklarını da belirlemiştir. Araştırma neticesinde öğrencilerin problem kurma performansı üzerinde öğrenme ortamının etkili olduğu görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin çözümü zor olan problemlerle baş başa kaldıklarında problem kurma performanslarının arttığı belirlenmiştir.

Cai (2003) çalışmasında Singapur'da başarı düzeyi farklı okullarda öğrenim gören dördüncü, beşinci ve altıncı sınıf düzeyindeki öğrencilerin problem çözme ve problem kurmadaki matematiksel düşüncelerini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmaya 155 dördüncü sınıf, 167 beşinci sınıf ve 167 altıncı sınıf öğrenci katılmıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin 36'sı problem çözerken uygun çözüm stratejileri seçebildikleri ve problem çözme sürecinde uygun temsiller kullanarak çözümlerine uygun açıklamalar yapabildikleri belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin birçoğunun şekil ve örüntüleri kullanarak problem kurabildikleri belirlenmiştir.

Dede ve Yaman (2005) Problem kurmanın önemine yer verdikleri çalışmada problem kurma çeşitleri, stratejileri ve problem çözme ile olan ilişkiler ele almışlardır. Ayrıca matematik ve fen bilimleri derslerinde problem kurma stratejilerinin örnek uygulamalarına da çalışmada yer vermişlerdir. Çalışmanın sonucunda ise problem kurma çalışmalarının etkili olabilmesi için öğrencilerin iyi problem çözücü olmalarının yanında iyi birer problem kurucular olarak yetiştirilmesine ve müfredatta problem kurma uygulamalarına yer verilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Bu bilgiler ışığında da öğrencilerin problem kurma etkinliklerinde başarılı olabilmeleri için öğretmenlerin problemlerin bazı koşullarını değiştirmesi veya eklemeler yapması, öğretmen



adaylarının öğretim programlarında ve derslerinde problem kurma etkinliklerine yer verilmesi ve farklı bilim dallarının örneklerinin birlikte incelenmesi önerileri getirilmiştir.

Dede ve Yaman (2005) tarafından yapılan çalışmada matematik öğretmen adaylarının matematiksel problem kurma ve çözüme becerileri incelenmiştir. Çalışmada 5 tane açık uçlu sorudan oluşan “Matematiksel Problem Çözme ve Problem Kurma” testi, 53 öğretmen adayına uygulanmıştır. Testin puanlaması doğru cevaplar 1, yanlış cevaplar 0 şeklinde yapılmıştır. Adayların yeni problem kurmaya yönelik çabaları için ise bir puanlamaya gidilmemiş, sadece problem kurmak için çabalayan öğretmen adayları belirlenmiş ve kurulan problemlerle örneklendirmeler yapılmıştır. Araştırmanın neticesinde aday öğretmenlerin problemleri çözdükleri fakat bu problemlerden ve çözümlerden yola çıkarak yeni problemler oluşturamadıkları tespit edilmiştir.

Stoyanova (2005) araştırmasında öğrencilerden verdiği görevlere ilişkin problem kurmalarını istemiş ve öğrencilerin kurduğu problemleri sınıflandırmıştır. Kurulan 37 problemler analiz edildiğinde öğrencilerin problemin yeniden kurulması, benzetme ve yeniden yapılandırılması şeklinde üç türlü problem kurma stratejisi kullandıkları belirlenmiştir.

Akay (2006) tarafından yapılan çalışmada, öğrencilerin akademik başarısı, problem çözme becerisi ve yaratıcılıkları üzerinde problem kurma yaklaşımıyla gerçekleştirilen matematik öğretiminin etkisi incelenmiştir. Deneysel desen modelinin kullanıldığı bu çalışmada, veri toplama aracı olarak yaratıcılık ölçeği, problem çözme envanteri ve akademik başarı ölçeği kullanılmıştır. Araştırma neticesinde, öğretimde problem kurma yaklaşımını kullanılmasının öğrencilerin problem çözme becerilerine ve akademik başarılarına istatistiksel açıdan anlamlı düzeyde etki ettiği belirlenmiştir.

Akay vd.’nin (2006) yaptığı çalışmada ise matematiksel kavramları anlamaya ve öğrenmeye problem kurma yaklaşımının kullanılmasıyla kısa ve açık uçlu soruların etkisi araştırılmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerden bir kısmının kavram yanlışlarının olduğu görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin kurdukları problemlerin yaratıcılığın kullanılmadığı rutin problemlerden oluştuğu belirtilmiştir. Bunun sebebi olarak da öğretmenlerin ders esnasında çözdüğü veya ders kitaplarında bulunan problemlerin gerçek yaşamla ilişkilendirilmemiş olması gösterilmiştir. Ayrıca çalışmaya

katılan öğretmenlerin de görüşleri alınmıştır. Araştırmanın sonucunda, öğretimde açık uçlu soruların kullanılmasının öğretmenlerin kendi düşüncelerinden çok öğrencilerin düşüncelerinin görülmesine imkân sağladığı belirtilmiştir.

Cankoy ve Darbaz (2010) tarafından yapılan problem kurma temelli problem çözme öğretiminin problemi anlama başarısına etkisinin incelendiği çalışmada random yöntemle deney ve kontrol grubu oluşturulmuştur. Araştırma deneysel desende oluşturulmuş bir araştırmadır. Araştırmanın verileri, öğrencilere ön test uygulandıktan sonra 10 hafta boyunca problem kurma merkezli problem çözme öğretimi neticesinde uygulanan son testler ile 3 ay sonra gruplara uygulanan gecikmeli son testlerle belirlenmiştir. Deney grubu öğrencileri araştırmanın sonucunda, problemi anlama testinin tüm aşamalarında kontrol gruplarına nazaran çok daha üst seviyede bir beceri göstermişlerdir.

Işık'ın (2011) yapmış olduğu çalışmada, kesirlerde çarpma-bölme ile ilgili öğretmen adaylarının kurmuş oldukları problemlerin kavramsal analizinin yapılmasını amaçlamıştır. Araştırma neticesinde aday öğretmenlerin iki kesrin bölümü ve tam sayılı kesirlerde çarpma ile ilgili olarak işlem ve kesir sayılarını anlamlandırmada eksikliklerinin bulunduğunu belirlenmiştir.

Işık, Işık ve Kar (2011) tarafından yapılan çalışmada, sözel ve görsel temsillere yönelik matematik öğretmeni adaylarının kurdukları problemlerin analizi yapılmıştır. Araştırma neticesinde elde edilen bulgulara göre farklı temsillere yönelik problem kurma noktasında, adayların başarılarının genel anlamda düşük olduğu belirlenmiştir. Bunun dışında aday öğretmenlerin görsel ve sözel temsillerle ilgili "ödev" şeklindeki problem cümlelerine, her bir problem kurma maddesinde daha fazla yer verildikleri görülmüştür.

Işık ve Kar (2012) tarafından yapılan çalışmada ise kesirlerde bölme işlemi ile ilgili ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının kurmuş oldukları problemlerde karşılaşılan hataların analizi yapılmıştır. Araştırma neticesinde aday öğretmenlerin bu tür işlemlerde 7 farklı hata yaptıkları ve bölmenin kavramsal boyutunu, kesirlerde bölme işlemleriyle ilgili kurulan problemlerde dikkate almadıkları belirlenmiştir.

Zehir (2013) tarafından yapılan çalışmada ise ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının kesir işlemlerine yönelik problem kurma becerileri incelenmiştir. Bu çalışmada öğretmen adaylarına yarı yapılandırılmış mülakatlar ve problem kurma testinin yanı sıra kesir öğretimi ile ilgili düşüncelerini öğrenebilme adına açık uçlu iki adet soru sorulmuştur. Ayrıca ön test ve son test olarak problem kurma testi de uygulanmıştır. Ön test sonucu adaylara problem kurma temelli öğretim çalışması yapılmıştır. Çalışmanın sonunda adayların son test için kurmuş oldukları problem cümlelerindeki hata sayılarının önemli ölçüde azaldığı görülmüştür.

Şahin ve Başgül (2018) matematik öğretmen adaylarının PISA problemi kurma becerilerini incelemiş ve çalışmaya bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesinde öğrenim gören 55 matematik öğretmen adayı katılmıştır. Öğretmen adaylarına öncelikle PISA sınavı hakkında eğitim verilmiştir. Daha sonra PISA sınavlarında yer verilmiş sorular; bağlam, içerik, süreç becerileri, soru türleri gibi çeşitli kategoriler altında analiz edilmiştir. Bu eğitimden sonra öğretmen adaylarından PISA'nın doğasına uygun üç soru hazırlamaları için bir araştırma ödevi verilmiş ve öğretmen adaylarının hazırlamış oldukları problemler araştırmacı tarafından geliştirilen veri analiz çerçevesi yardımıyla iki araştırmacı tarafından incelenmiştir. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının kurdukları problemlerin birçoğunun PISA'nın doğasına uygun olduğu görülmüştür. Ayrıca öğretmen adaylarının genellikle açık uçlu problemler kurdukları buna rağmen çoktan seçmeli ve kısa cevap gerektiren problemleri ise daha az tercih ettikleri görülmüştür. Öğretmen adayların kurdukları problemler içerik, bağlam ve süreç becerileri açısından incelendiğinde ise en fazla nicelik (Sayılar ve İşlemler) içeriğinde, kişisel ve mesleki bağlamda ve üretici beceriye dönük problemler kurdukları belirlenmiştir. Bunlara ek olarak öğretmen adaylarının birçoğu kurdukları problemlerin değerlendirilmesine dönük tam doğru ve sıfır kategorisi için açıklama yaparken kısmen doğru kategorisi için açıklama yapmamışlardır.

Tekin Sitrava ve Işık (2018) sınıf öğretmeni adaylarının serbest problem kurma becerilerini incelemiş ve araştırmaya 72 sınıf öğretmeni adayı katılmıştır. Çalışmanın verileri iki sorudan oluşan "Serbest Problem Kurma Soru Seti" aracılığıyla toplanmıştır. Verileri analiz etmek için içerik analizi yaklaşımı kullanılmıştır. Çalışmanın bulgularına göre, bazı öğretmen adaylarının yeterli öğretim programı bilgisine sahip olmadığı için kazanıma uygun olmayan problemler kurdukları belirlenmiştir. Ayrıca, sözel denklem

yazan ve hiç problem kuramayan öğretmen adaylarının ise alan bilgisinin, problem çözme deneyiminin ve yaratıcılık yeteneklerinin yeterli düzeyde olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Akbaba Dağ ve Kılıç Şahin (2019) tarafından sınıf öğretmeni adayları üzerinde yapılan çalışmada, aday öğretmenlerin kesirlerle çıkarma işlemi ile ilgili kurmuş oldukları problemler incelenmiştir. Araştırmanın örneklemini bir devlet üniversitesinin sınıf öğretmenliği üçüncü sınıfındaki 74 öğretmen adayı oluşturmuştur. Öğretmen adaylarına kesirlerle çıkarma işlemine yönelik paydaları eşit olmayan bir basit kesirden bir basit kesrin çıkarılmasını örnekleyen bir problem kurma istenmiştir. Analizler sonucunda elde edilen bulgular 10 kategoride sunulmuştur. Sonuçlarda sadece 20 öğretmen adayının verilen duruma uygun problem kurabildiği diğer öğretmen adaylarının problemlerinde çeşitli hataların olduğu ortaya çıkmıştır.

Arıkan (2019) eleştirel düşünme bağlamında üniversite öğrencilerinin matematiksel problem kurma becerilerini karşılaştırmış ve çalışmalarında tarama modelini kullanmışlardır. Araştırmanın katılımcıları 120 kişiden oluşan mimarlık fakültesi birinci sınıf öğrencisidir. Çalışmada, matematiksel problem kurma aktivitesi için "eğer yoksa" stratejisi kullanılmıştır. Öğrencilere integral bir hesaplama problemi verilerek bu problemi çözmeleri, bu problemden yeni problemler oluşturmaları ve yine bu oluşturdukları problemleri çözmeleri istenmiştir. Seçilen problem herhangi bir analiz kitabında yer alan en temel integral problemlerden biridir. Ayrıca, 120 öğrencinin tamamı için California Eleştirel Düşünme Eğilimi Envanteri uygulanmıştır. Sonuçlardan biri verilen problemden yeni problem üreten öğrencilerden; sınırları değiştirme, fonksiyonu değiştirme, integral değiştirme ve isteneni değiştirme kategorilerinden üç ve üzeri sınıflamaya giren öğrencilerin eleştirel düşünme alt ölçek puanları diğerlerine nazaran daha yüksektir.

Kanbur Tekerek ve Argün (2019) ise problem kurma stratejileri kullanılarak ilköğretim matematik öğretmen adaylarının dinamik geometri yazılımı ortamında problem kurma durumları araştırılmıştır. Bu amaçla çoklu durum çalışması kullanılmış ve katılımcıların her problem kurma türü için kullandıkları geometrik kavramlar incelenmiştir. Çalışmaya 2015-2016 güz döneminde gönüllü olarak katılan 3. sınıf öğretmen adaylarından 8 katılımcı 2014-2015 bahar döneminde Bilgisayar Destekli Matematik

Eğitimi dersini almışlardır. 6 hafta süren veri toplama sürecinde, katılımcılar onlara verilen yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve serbest problem kurma durumlarını kullanarak dinamik geometri yazılımı ortamında yeni problemler kurmaya çalışmışlardır. Bilgisayar üzerinde yapılan bütün çalışmalar ekran kaydetme programı aracılığıyla kaydedilmiştir. Katılımcıların kurdukları problemler ile onlara verilen problemler arasındaki ilişki ve kullanılan geometri kavramları ekran kayıtları aracılığıyla incelenmiştir. Bulgular, verilen problem kurma türlerinde bulunan geometrik şekle veya problem cümlesine paralel olarak yeni problemler kurulduğunu göstermiştir. Diğer problem kurma türleri ile karşılaştırıldığında serbest problem kurma türünde kurulan problemlerde kullanılan kavramların daha fazla çeşitlendirildiği grlmştir. Katılımcıların süreç boyunca problem kurma becerilerini geliştirdikleri görülmüş ve öğrencilerine bu becerileri kazandırabilmeleri için matematik eğitimi lisans programında bu konuların bulunması önerilmiştir.

## BÖLÜM III

### YÖNTEM

#### 3.1. Araştırma Modeli

Bilim genel olarak, gerçekler hakkında bilimsel metotlar kullanılarak elde edilen bilgiler kümesi şeklinde tanımlanmaktadır. Bilimdeki temel gaye, olay ve olgulara yönelik bilimsel yöntemlerle toplanan ve analiz edilen verileri objektif bir şekilde yorumlamaktır. Bilimsel bilginin elde edilmesi ve yorumlanması sürecinde genel olarak nicel ve nitel olmak üzere iki farklı araştırma yöntemi kullanılmaktadır. Araştırmanın doğası, amaçları ve araştırma problemlerinin niteliği bu yöntemlerden hangisinin kullanılacağını belirleyen temel hususlar olarak karşımıza çıkarlar. Eğer araştırmanın amacı, eldeki olay veya olguyla ilgili daha yüzeysel tanımlamaların yapılması, 'ne' ve 'ne kadar' gibi nicel çağrışımlar yapan sorulara yanıt vermek ise nicel araştırma yöntemleri tercih edilir. Başka bir deyişle, araştırmanın konusu gözlenebilir, ölçülebilir ve sayısallaştırılabilir özelliklere sahip ise nicel araştırma yöntemleri kullanılır. Nicel araştırmanın temel çalışma prensibi, elde edilen bilgilerin, sayısallaştırılarak ifade edilmesidir. Araştırmanın hipotezlere dayandırılması ve bu hipotezlerin test edilmesi nicel araştırma yöntemlerinin en belirgin ilkesidir. Felsefesi bakımından nicel araştırma yaklaşımı pozitivism ve realizme dayanmaktadır (Büyüköztürk, 2010).

Araştırma kapsamında, eldeki olay ve olguyla alakalı 'neden', 'niçin', 'nasıl' sorularına yanıt aranıyorsa ve araştırma konusunun bütüncül bir yaklaşımla, kendi doğal ortamında ve derinlemesine çalışılması amaçlanıyor ise nitel yöntemlerinden yararlanılır (Ekiz, 2009). Nitel araştırma, gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi nitel veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı, algıların ve olayların doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konmasına yönelik nitel bir sürecin izlendiği araştırmadır. Nitel araştırmalarda amaç, araştırılan konu ile ilgili okuyucuya betimsel ve gerçekçi bir resim sunmaktır. Bunun için de toplanan verilerin ayrıntılı ve derinlemesine olması ve

araştırmaya konu olan bireylerin görüş ve deneyimlerinin mümkün olduğu ölçüde doğrudan sunulması önemlidir (Yıldırım ve Şimşek, 2008).

Yürütülen tez çalışmasında, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının denklemler konusu özelinde farklı problem kurma stratejilerine yönelik kurdukları problemleri analiz etmek ve kurulan problemlerdeki olası hatalar üzerinden öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin durumunu belirlemek amaçlanmaktadır. Bu süreçte öğretmen adaylarının serbest, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış problem kurma stratejilerine yönelik verilmiş durumlara ilişkin kurdukları problemler analiz edilmiş ve problemlerdeki hataların kategorik olarak tasnif edilmesi hedeflenmiştir. Bu durum ise eldeki konunun kendi bağlamı içerisinde, nispeten küçük katılımcı gruplar üzerinde derinlemesine çalışılmasını ve bu amaç için her bir etkinliğe yönelik yazılı cevapların kullanımını gerekli kılmaktadır. Bu sürecin nicel yöntemlerle çalışılması araştırmanın odağına uygun düşmemektedir. Bu nedenle yürütülen bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden durum (örnek olay) çalışmasının kullanılmasının daha uygun olduğuna karar verilmiştir. Durum çalışması, bir olay ve olgu hakkında detaylı bilgiler edinmek için araştırma konusunun kendi doğal ortamında, katılımcıların gözünden ve bütüncül bir yaklaşımla incelendiği bir yöntemdir (Çepni, 2012). Bu özelliği dolayısıyla durum çalışması metodunun eldeki çalışmada öğretmen adaylarının problem kurma süreçleri ile ilgili derinlemesine ve bütüncül bir analiz yapmaya imkân tanıdığı söylenebilir.

### **3.2. Çalışma Grubu**

Araştırma Erciyes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programında öğrenim görmekte olan 60 kadın, 13 erkek toplam 73 ilköğretim matematik öğretmen adayıyla 2018-2019 öğretim yılı güz yarıyılında gerçekleştirilmiştir. Son sınıfta öğrenim görmekte olan 81 öğretmen adayına çalışma süreci hakkında bilgi verilmiştir. Adaylara çalışma sürecinin programlarındaki ders saatlerinin dışında, haftada bir ders saati olmak üzere yaklaşık 4-5 hafta süreceği söylenmiştir. Bu bilgilendirme doğrultusunda son sınıftaki tüm adaylar çalışmaya gönüllü olarak katılmayı kabul etmiştir. Buna karşın 8 aday veri toplama sürecinde bazı etkinliklere katılamadıklarından çalışma grubundan çıkarılmıştır. Böylece çalışma 73 ilköğretim matematik öğretmen adayıyla 5 haftalık bir periyotta

tamamlanmıştır. Araştırma grubunda yer alan öğretmen adaylarının her birine, öğretmen adayı kavramını simgeleyen Ö1, Ö2, Ö3, ... Ö73 şeklinde kodlar atanmıştır.

### 3.3. Veri Toplama Araçları

Eldeki çalışma kapsamında veriler birinci dereceden bir bilinmeyenli ve iki bilinmeyenli denklemler için serbest, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış problem kurma stratejilerine yönelik olarak hazırlanan toplam 18 etkinliğe öğretmen adaylarının kurmuş oldukları problemlerden elde edilmiştir. Bu etkinliklerden 2'si serbest problem kurma stratejisine, 14'ü yarı yapılandırılmış problem kurma stratejisine ve 2'si yapılandırılmış problem kurma stratejisine yöneliktir. Veri toplama sürecinde kullanılan etkinlikler aşağıda özellikleri ile birlikte açıklanmıştır.

#### 3.3.1. Serbest Problem Kurma Stratejisine Yönelik Etkinlikler

Stoyanova'ya (1998) göre, serbest problem kurma etkinliklerinde öğrencilere problem verilmez. Öğrencilerden, sınırlandırma olmaksızın, basitçe tasarlanan ya da doğal duruma uygun problem kurmaları istenir. Bu tür problem kurma etkinliklerinde öğrenciler, okul içi ya da okul dışındaki yaşantılarından hareketle problemler oluştururlar. Bu doğrultuda ilköğretim matematik öğretmen adaylarına birinci dereceden bir ve iki bilinmeyenli denklemler sistemi kullanılarak çözülebilecek iki problem kurma etkinliği verilmiş ve ilköğretim matematik adaylarından gerçek yaşam uygun problemler kurmaları istenmiştir. Denklemler, denkleme ait kat sayılar veya bilinmeyenler noktasında bir sınırlandırma yapılmamış, çalışmanın amacı doğrultusunda ilk iki etkinlikte birinci dereceden bir bilinmeyenli ve iki bilinmeyenli denklemler sistemi kullanılması ve günlük yaşama uygunluğu ölçütü olarak verilmiştir. Bu amaçla hazırlanan ilk iki etkinlik aşağıda sunulmuştur.

**Etkinlik 1:** Ortaokul öğrencilerine yönelik, bir bilinmeyenli denklemler sistemi kullanılarak çözülebilen gerçek yaşamdan bir problem oluşturunuz.

**Etkinlik 2:** Ortaokul öğrencilerine yönelik, birinci dereceden iki bilinmeyenli denklemler sistemi kullanılarak çözülebilen bir gerçek yaşam problemi oluşturunuz.



### 3.3.2. Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Stratejisine Yönelik Etkinlikler

Stoyanova'nın (1998) sınıflandırmasına göre, yarı yapılandırılmış problem kurmada, verilen bir durum, bir resim, bir hikâye, bir tablo (şekil) veya sonuca göre öğrencilerden problem kurmaları istenir. Yine bu tür problem kurma çalışmalarında, öğrencilere verilen bir probleme benzer problem üretmeleri de istenebilir. Öğrencilere açık uçlu bir durum verilir ve öğrencilerden bilgilerini, yeteneklerini, kavramları ve önceki matematiksel deneyimlerindeki ilişkileri kullanarak bu durumu inceleyip araştırmaları istenir. Bu doğrultuda adaylara toplam 14 etkinlik verilmiştir. Bu stratejiye yönelik üç ve dördüncü etkinliklerde, sadece denklemlerin çözümünü sağlayan değerler verilmiş ve bu değerleri çözüm kabul eden birinci dereceden bir bilinmeyenli ve iki bilinmeyenli denklem kullanmayı gerektiren problem kurmaları istenmiştir. Buradaki temel düşünce, birinci dereceden bir bilinmeyenli ve iki bilinmeyenli denklem sistemi kullanılarak çözülebilecek problem kurarken sonucun bilinmesinin problem kurma performansları üzerindeki etkisini değerlendirebilmek olmuştur.

**Etkinlik 3:** Sonucu 7 olan ve birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilen gerçek yaşamdan bir problem oluşturunuz.

**Etkinlik 4:** Sonucu (12, 20) olan ve birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem sistemi kullanılarak çözülebilen gerçek yaşamdan bir problem oluşturunuz.

Beş ve altıncı etkinliklerde ise adaylardan kendilerine hazır olarak verilen denklemlere yönelik gerçek yaşamdan problem kurmaları istenmiştir. Böylece denklemdeki bilinmeyen sayısının artmasının problem kurmadaki performansları üzerindeki etkilerinin de belirlenmesi amaçlanmıştır.

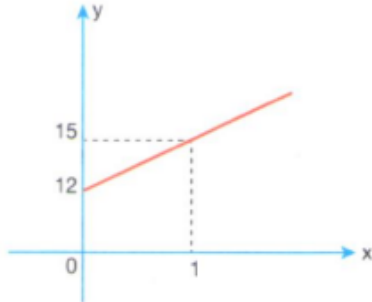
**Etkinlik 5:** Çözümünde  $3x + 7 = 22$  denklemini kullanmayı gerektiren gerçek yaşama uygun bir problem kurunuz.

**Etkinlik 6:** Çözümünde  $x + y = 8$  ve  $5x + 7y = 50$  denklem sistemini kullanmayı gerektiren gerçek yaşama uygun bir problem kurunuz.

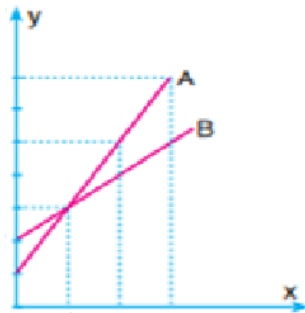
Problem kurma etkinliklerinin yedi ve sekizincisinde ise adaylardan denklemlerin farklı bir temsil şekli olan doğrusal grafiklere yönelik gerçek yaşama uygun problem

kurmaları istenmiştir. Bu süreçte grafik üzerinde değişken isimlerinde bir sınırlamaya gidilmemiş, bu tercih tamamen adayların hayal güçlerine bırakılmıştır. Böylece adayların bu grafiklere karşılık gelecek sürekli çoklukları kullanıp kullanmayacakları da belirlenmek istenmiştir.

**Etkinlik 7:** Aşağıdaki grafiğe uygun gerçek yaşama uygun bir problem kurunuz.



**Etkinlik 8:** Aşağıdaki grafiğe uygun gerçek yaşama uygun bir problem kurunuz.



Dokuz ve onuncu etkinliklerde ise konuda bir sınırlamaya gidilmiş ve adaylardan verilen giriş cümlesinin konu edinen problem kurmaları beklenmiştir. Böylece adayların, konu sınırlaması altındaki problem kurma performansları da belirlenmek istenmiştir

**Etkinlik 9:** “Ceylan kitap okumayı seven bir öğrencidir.” Bu ifadeyi konu edinen ve birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilecek bir problem oluşturunuz.



**Etkinlik 10:** “Mehmet’in kumbarasında 25 kuruş ve 50 kuruşluk madeni paralar vardır.” Bu ifadeyi konu edinen ve birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem sistemi kullanılarak çözülebilecek bir problem oluşturunuz.

11. ve 12. etkinliklerde ise gerçek yaşamdan nesnelere görsel konu olarak verilerek adayların bu görseller üzerinden birinci dereceden bir bilinmeyenli ve iki bilinmeyenli denklemler kullanılarak çözülebilecek problemler üretmeleri istenmiştir.

**Etkinlik 11:** Aşağıda verilen resimleri hepsini kullanarak bir bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilecek bir gerçek yaşam problemi oluşturunuz.



**Etkinlik 12:** Aşağıdaki görseli kullanarak, birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem sistemi kullanılarak çözülebilen gerçek yaşamdan bir problem oluşturunuz.



Geriye kalan dört problem kurma etkinliğinde ise adayların farklı temsil şekilleri arasındaki geçiş becerilerini görmek amaçlanmış ve bu doğrultuda adaylardan cebirsel temsiller ile sözel temsil arasındaki ilişkilendirmeleri üzerinde durulmuştur. Bu doğrultuda adaylara birer tablo verilmiş ve buradaki değişkenleri belirleyip günlük yaşama aktarabilme becerileri sorgulanmıştır.

**Etkinlik 13:** Aşağıdaki tabloya uygun birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilen gerçek yaşamdan bir problem oluşturunuz.

y	1000	900	800	700	600
x	1	2	3	4	5

**Etkinlik 14:** Aşağıdaki tabloya uygun birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilen gerçek yaşamdan bir problem oluşturunuz.

y <sub>1</sub>	0	1	2	3	4
x	2	3	4	5	6
y <sub>2</sub>	9	7	5	3	1

**Etkinlik 15:** Çözümünde, orijinden geçen birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kullanmayı gerektiren gerçek yaşamdan bir problem oluşturunuz.

**Etkinlik 16:** Çözümünde, birbirine paralel olan birinci dereceden iki bilinmeyenli denklemleri kullanmayı gerektiren gerçek yaşamdan bir problem oluşturunuz.

### 3.3.3. Yapılandırılmış Problem Kurma Stratejisine Yönelik Etkinlikler

Bu problem kurma stratejisinde, çözülen bir problemden hareketle farklı problemler kurulabileceği gibi, özel problem çözme stratejileri geliştirilerek, öğrencilerden çözümlerinde bu stratejileri kullanmayı gerektirecek problemler kurmaları da istenir (Christou, Mousoulides, Pittalis, Pitta–Pantazi ve Sriraman, 2005; Dickerson, 1999; Stoyanova, 1998). Bu doğrultuda adaylara birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem ve iki bilinmeyenli denklem sistemi kullanılarak çözülebilecek problemler verilmiş ve bu problemlere benzer problem kurmaları istenmiştir. Böylece kurulan problemlerdeki değişimlerin hikâye ve sayılardaki yansımaları analiz edilmeye çalışılmıştır.

**Etkinlik 17:** “Bir bakteri topluluğu her saat mevcut sayının 2 katı kadar çoğalmaktadır. Üçüncü saat sonunda 108 bakteri görülmüştür. İki saat önce ne kadar bakteri vardı?” Bu probleme benzer bir bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilen bir problem yazın ve soru kökünü değiştirerek farklı problemler oluşturunuz.

**Etkinlik 18:** “600 litrelik bir havuz su ile doludur. Havuzdan her saat 12 litre su boşalmaktadır. 250 litrelik boş bir havuza ise saatte 20 litre su doldurulmaktadır. İki havuzda 3 saat sonra ne kadar su vardır” Bu probleme benzer iki bilinmeyenli denklem sistemi kullanmayı gerektiren bir problem yazın ve soru kökünü değiştirerek farklı problemler oluşturunuz.

Problem kurma etkinliklerinde yer alacak maddelerin güvenilirlik ve geçerliği için bir dizi tedbirlerde alınmıştır. Problem kurulması için ilköğretim matematik öğretmen adaylarına sunulan etkinliklerdeki maddeler ortaokul matematik dersi öğretim programında yer alan kazanımlar çerçevesinde hazırlanmasına özen gösterilmiştir. Bunun yanında, problem kurma ile ilgili yerli ve yabancı alan yazın incelenmiş ve çalışmanın amacına uygun problem kurma etkinliklerinde çeşitlilik oluşturulmaya çalışılmıştır. Bu çalışmada kullanılan etkinliklerden bazıları alan yazında problem kurma çalışmalarında kullanılan etkinliklerden doğrudan alınırken (örneğin 6. ve 7. etkinlik Cai ve diğ., 2013) bazı etkinliklerde alan yazındaki çalışmalarla benzerlik göstermektedir (Işık, Kar, İpek ve Işık, 2012; Işık ve Kar, 2012; Akkan, Çakıroğlu ve Güven, 2009; Işık, Kar, Işık, 2011; Ünlü ve Sarpkaya-Aktaş, 2017; MEB, 7. Sınıf Matematik Ders Kitabı). Oluşturulan problem kurma etkinlikleri hakkında üç farklı matematik öğretmeni ve iki matematik eğitimi uzmanının görüşlerine de baş vurulmuş, öğretmenler etkinliklerin matematik öğretim programındaki cebir kazanımları dâhilinde olduklarını ve benzer etkinlikleri kendilerinin de zaman zaman kullandıklarını belirtmişlerdir. Dolayısıyla bu çalışmada yer alan problem kurma etkinliklerinin geçerli ve güvenilir olduklarına kanaat getirilmiş ve uygulanmasına karar verilmiştir.

Çalışma sürecinde ilk olarak ilköğretim matematik öğretmen adaylarına etkinlik kağıtları parça parça verilmiş olup, her hafta 4 etkinlik verilerek süreç başlatılmış ve her 4 etkinlik için yaklaşık 60 dakika süre verilmiştir. Sadece serbest problem kurma etkinliği olan 2 etkinlik en son hafta verilmiş olup, soru kökü değiştirilerek yeni problem kurmaları istendiği için burada süre azalımı yapılmamıştır. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının bu süreçte birbirinden etkilenmemeleri için de gerekli önlemler alınmıştır. İlköğretim matematik öğretmen adayları her etkinlik için bir

problem kurmuş olup sadece serbest problem kurma etkinliklerinde öğretmen adaylarından soru kökünü değiştirerek farklı problemler kurulması istenmiştir.

Veri toplanması ve araştırma sürecinde araştırmacı doğrudan sahada yer almıştır. Uygulama sürecinden önce araştırmacı çalışma grubunda yer alan ilköğretim matematik öğretmen adayları ile uzman eşliğinde derslere katılmış, ders aralarında onlarla görüşmeler gerçekleştirmiştir. İlköğretim matematik öğretmen adaylarını süreç hakkında detaylı olarak bilgilendirmeye çalışılmıştır. Veri toplama süreci daha öncede belirtildiği gibi beş hafta boyunca sürmüştür. Bu süreç boyunca da araştırmacı doğrudan sürecin içerisinde olmuş doğrudan katılımcı olmayan bir rol üstlenmiştir. Araştırmacının süreç içerisindeki empatik tavırları ve adaylarla samimiyeti etkili bir iletişimin kurulmasını beraberinde getirmiş ve katılımcıların kendilerini rahat hissedebilecekleri ve samimiyetle yanıt verebilecekleri bir ortamın oluşmasına zemin hazırlamıştır.

### **3.4. Veri Analizi**

Araştırmanın verileri bir önceki bölümde izah edildiği üzere 18 problem kurma etkinliğinden elde edilmiştir. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının her bir etkinlik için kurdukları problemler analiz edilmiş ve oluşturulan kodlar altında verilmiştir. Kurulan problemlerin veri analiz sürecinde nitel veri analiz tekniklerinden betimsel analiz ve içerik analizi kullanılmıştır.

Betimsel analizde, elde edilen veriler önceden belirlenen çerçevelere göre özetlenir, yorumlanır ve doğrudan alıntılara sıklıkla yer verilir. Buradaki temel gaye, bireylerin görüşlerini açık bir şekilde sunmak ve araştırma bulgularına destek sağlamaktır. Bu bağlamda kurulan problemler ilk etapta “Problem”, “Problem değil” ve “Problem tamamlanamadı” kategorilerinde değerlendirilmiştir. “Problem kategorisinde değerlendirilen yanıtlar verilen etkinliği kapsayacak şekilde dil ve imla yönünden uygun, matematiksel olarak çözümünün yapılabildiği yanıtları kapsamaktadır. Dil ve imla yönünden anlaşılamayan, verilen ölçütleri karşılayamayan, matematiksel olarak doğru bir çözümü olmayan, eksik/fazla veri içeren, mantıksal olarak tutarlı olmayan, gerçek yaşamla ilgili olmayıp sadece alıştırma tarzındaki yanıtlar “Problem değil” kategorisinde değerlendirilmiş, yanıtın tamamlanamadığı etkinlikler ise “Problem

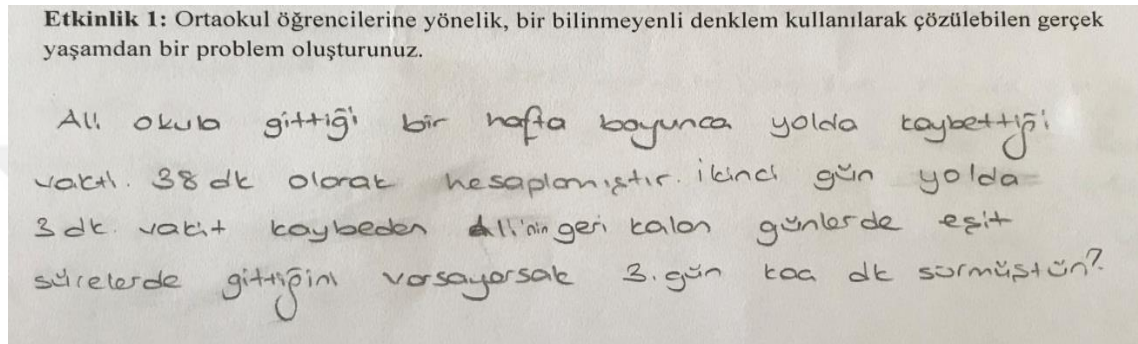
tamamlanamadı” kategorisinde değerlendirilmiştir. Betimsel analizle değerlendirilen yanıtlar, içerik analiziyle derinlemesine incelenir, birbirine benzer veriler, kavram ve temalar çerçevesinde bir araya getirilerek düzenlenir ardından yorumlanır. İçerik analizinin temel amacı; toplanılan verileri açıklayabilecek ilişkilere ve kavramlara ulaşabilmektir. İçerik analizinde temel olarak yapılan işlem, birbirine benzer olan verileri belirli bir kavram veya tema çerçevesinde düzenleyerek yorumlamaktır. Nitel araştırmalarda içerik analizinde veriler 4 aşamada analiz edilir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu tez çalışmasında da problem değil kategorisinde değerlendirilen yanıtlara yönelik olarak gerçekleştirilen içerik analizi süreci aşağıda verilmiştir.

- 1) *Verilerin Kodlanması*: Araştırmacı tarafından kurulan problemler incelenerek anlamlı birimlere ayrıldı. Kendi içinde anlamlı olan birimlerden taslak kodlar oluşturuldu: “Cümlelerin anlaşılabilmesi”, “Verilenler ile istenenler arasında bağın kurulabilmesi”, “Gerçek yaşama uymama” ve “Problem kurgusunda çelişkiler içermeme”, “Sürekli-süreksiz çokluk ayırımı yapamama”, “Değişken (bilinmeyen) içermeme”, “Verilen ölçüğe uygun olmama”, “Grafik veya tabloyu çizilemez”, “Eksik veri içermeme”, “Tabloya veya grafiğe uygun olmama”.
- 2) *Temaların Bulunması*: Araştırmacı tarafından oluşturulan kodlardaki ortak noktalar belirlenerek 11 kategori oluşturuldu. Bu kategoriler; “Dil ve anlatım bozukluğu”, “Aritmetik sorusu olma”, “Süreksiz çokluklar kullanma”, “Gerçek yaşama uygun olmama”, “Eksik veri”, “Problem cümlesi yazamama”, “Kritere uygun olmama”, “Mantık hatası”, “Birim hatası”, “Değişkenleri ayırt edememe”, “Tabloya uygun olmama”.
- 3) *Kodların ve Temaların Düzenlenmesi*: Araştırmacı tarafından belirlenen kategoriler uygun ve uygun değil olarak ayrılmıştır. Ayrıca okuyucunun anlayacağı şekilde açık ve anlaşılır bir dille tanımlanmıştır.
- 4) *Bulguların Tanımlanması ve Yorumlanması*: Tanımlanan kodlar ve kategoriler yardımıyla veriler yorumlanarak bulgular yazılmıştır.

Bu aşamadan sonra kurulan hatalı problemlerdeki kodlar belirlenmiş, belirlenen bu kodlar tekrar gözden geçirilerek benzer anlamları yansıtan kodlar üzerinde yeni düzenlemeler yapılmıştır. Kodlara göre kurulan problemler yeniden incelenerek, kategoriler oluşturulmuştur. Analiz sürecini daha anlaşılır kılmak adına “Problem değil”

kategorisinde değerlendirilen yanıtlara ait örnek kod ve kategorilere ait açıklamalar şu şekildedir.

**Dil ve Anlatım Bozukluğu:** Problemi oluşturan cümlelerin anlaşılmadığı, verilenler ile istenenler arasında bağın kurulamadığı problemlere bu kategoride yer verilmiştir. Örneğin Ö1 tarafından birinci etkinlik için yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıt şu şekildedir.

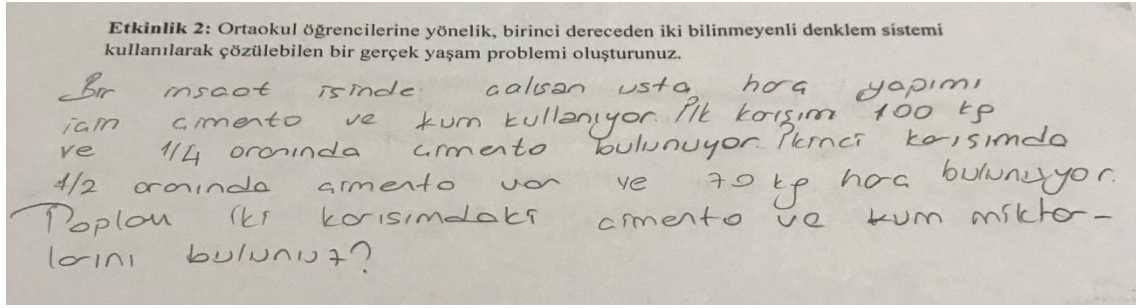


Şekil 2. Ö1 tarafından birinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö1'in verdiği yanıtın anlaşılır şekilde ifade edilemediği görülmektedir. Burada vakit kaybetmekten kasıt okula gitmek için gereken süre midir yoksa başka bir nedenden dolayı vakit kaybetmek midir? Tam olarak anlaşılammaktadır. Çünkü soru kökünde yer alan 3. gün kaç dakika sürmüştür ifadesi muğlak bir ifade olarak kalmaktadır. Bu yüzden çözüm yolu net değildir. 3. gün yolun kaç dk sürdüğü mü sorulmuştur yoksa yolda kaybedilen zaman mı sorulmaktadır bilinmiyor. Dolayısıyla verilen yanıt dil yönünden uygun değildir.

**Aritmetik Sorusu Olma:** Değişken (bilinmeyen) içermeyen, doğrudan aritmetik işlemlerle çözümü yapılabilecek yanıtlar bu kategoride değerlendirilmiştir. Hâlbuki ilköğretim matematik adaylarından denklem kullanarak çözülebilen problemler kurmaları istenmişti. Dolayısıyla sadece aritmetik hesaplarla sonuca ulaşılabilen yanıtlar bu kategori altında toplanmıştır. Ö35 tarafından ikinci etkinlik için yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıt şu şekildedir.

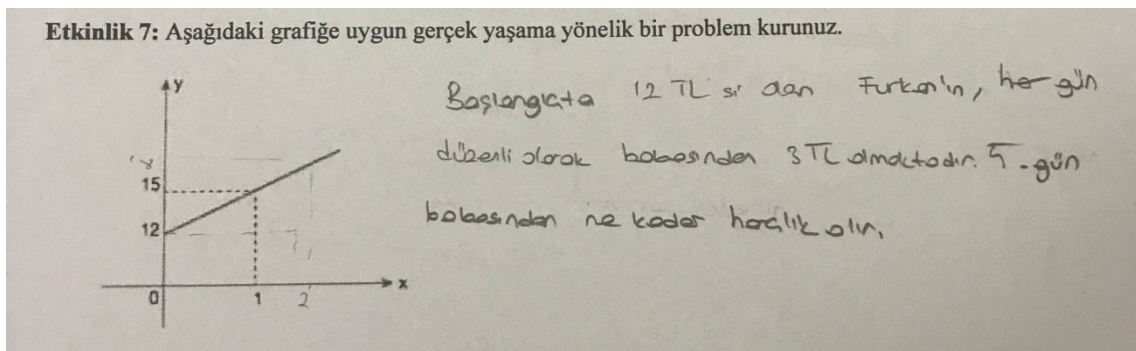




Şekil 3. Ö35 tarafından ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö35 tarafından iki bilinmeyenli denklem sistemi oluşturmaya yönelik yazılmış olan cümlelerde verilen ve istenenler arasındaki ilişki, doğrudan dört işlemle başka bir ifadeyle aritmetiksel olarak hesaplanabilir. Yani denklem sistemi kullanmadan çözülebilecektir. Bu sebepten dolayı verilen yanıt aritmetik sorusu kategorisinde değerlendirilmiştir.

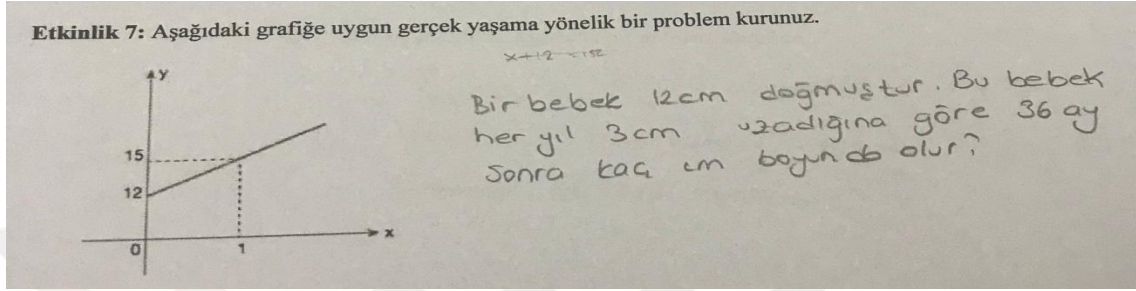
**Süreksiz Çokluklar Kullanma:** Etkinlik 7 ve etkinlik 8'deki grafik süreklilik ifade etmektedir. Dolayısıyla oluşturulacak problemlerdeki değişkenin (bilinmeyen) de sürekli çokluk olarak düşünülmesi gereklidir. Dolayısıyla bu hata kategorisi, değişkenleri adet, tane sayı vb. gibi süreksiz çokluklar üzerine inşa eden yanıtları içermektedir. Örneğin etkinlik 7 için Ö10 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıt şu şekildedir.



Şekil 4. Ö10 tarafından yedinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö10 tarafından verilen yanıtta süreklilik belirtilen bir grafik için, para konusu seçilmiştir. Para süreklilik belirten bir ifade değildir, bu yüzden hatalı bir problem cümlesidir.

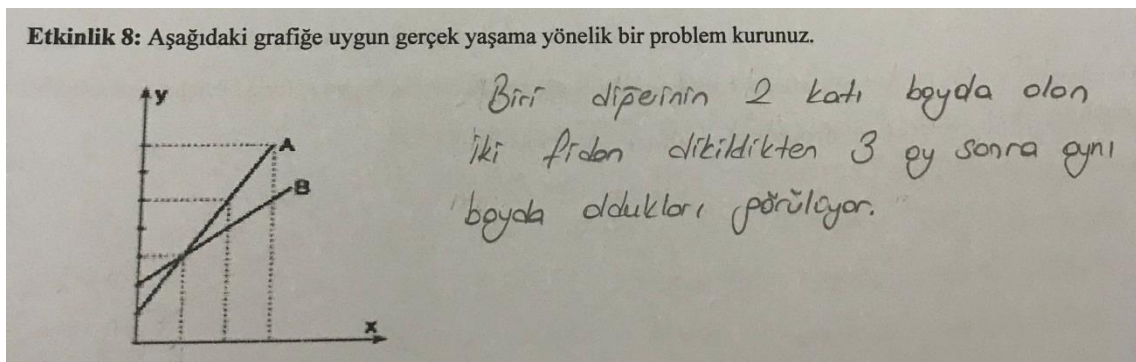
**Gerçek Yaşama Uygun Olmama:** İlköğretim matematik öğretmen adaylarından gerçek yaşama uygun bir problem cümlesi kurmaları istenmiştir. Gerçek yaşam şartları ile uyuşmayan, gerçeklikten uzak problem cümleleri bu kategoride değerlendirilmiştir. Örneğin Ö9 tarafından yedinci etkinlik için yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıt şu şekildedir.



Şekil 5. Ö9 tarafından yedinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö9 tarafından verilen yanıtta, bir bebeğin 12 cm doğduğu ifade edilmiştir. Gerçek hayatta böyle bir olay imkânsızdır. Bir bebeğin boyu bu uzunlukta olamaz, gerçeklikten uzak olduğu için hatalı problem cümlesi kategorisinde değerlendirilmiştir.

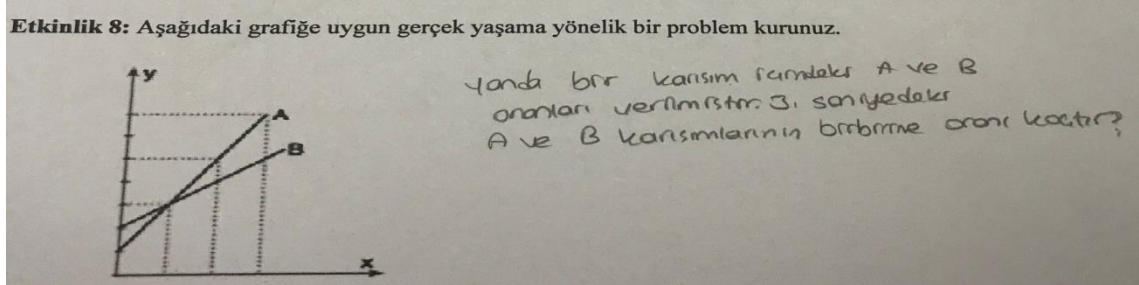
**Eksik Veri:** Eksik veri içeren, problem çözümünü imkânsız hale getiren hatalı problem cümleleri bu kategoride değerlendirilmiştir. Örneğin Ö22 tarafından sekizinci etkinlik için yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıt şu şekildedir.



Şekil 6. Ö22 tarafından sekizinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö22 tarafından verilen yanıtta, biri diğernin 2 katı boyunda olan iki bitkiden bahsediliyor ve 3 ay sonra aynı boyda oldukları görülüyor deniyor, sonrası hakkında hiçbir ifade yok, ne isteniyor, ne soruluyor hiçbir veri yok. Bu yüzden hatalı problem cümlesi kategorisinde değerlendirilmiştir.

**Problem Cümlesi Yazamama:** Açık uçlu, denklem içermeyen sadece grafik çiziniz şeklindeki yanıtlar bu kategoride incelenmiştir. Örneğin Ö39 tarafından sekizinci etkinlik için yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıt şu şekildedir.



Şekil 7. Ö39 tarafından sekizinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö39'un vermiş olduğu yanıtta, A ve B maddelerinin karışımındaki miktarları verilmemiştir. Grafik üzerinde de herhangi bir veriye rastlanamamaktadır. İlköğretim matematik öğretmen adayı verdiği yanıtta bir problem cümlesi kurmamıştır. Bu sebepten de bu kategoride değerlendirilmiştir ve hatalı bir problem cümlesidir.

**Değişkenleri Ayırt Edememe:** On dördüncü etkinlikte verilen tabloda  $x$  bağımsız değişken ve  $y_1$  ve  $y_2$  değişkenleri  $x$ 'e göre bağımlı değişkenler olarak sunulmuştur. Verilen yanıtlarda  $y_1$  ve  $y_2$  bağımlı değişkenlerinin  $x$  bağımsız değişkenine göre değişimleri beklenir. Bu şekilde olmayan yanıtlar bu kategoride değerlendirilmiştir. Örneğin Ö40 tarafından sekizinci etkinlik için yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıt şu şekildedir.

**Etkinlik 14:** Aşağıdaki tabloya uygun birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilen gerçek yaşamdan bir problem oluşturunuz.

$y_1$	0	1	2	3	4
$x$	2	3	4	5	6
$y_2$	9	7	5	3	1

Başlangıçta var olan iki araçtan birini kullanarak, diğerini kullanarak gitmektedir. 4. saatte ilk araç 3v hızla, ikinci araç 7v hızla kullanılmaya başlanmıştır. Aynı zamanda düzenli olarak 6. saatte 2. saatteki hızları nasıl olur?

Şekil 8. Ö40 tarafından on dördüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö40 tarafından verilen yanıtta,  $y_1$ 'in bağımsız değişken,  $x$  ve  $y_2$ 'nin de bağımlı değişken oldukları görülmektedir. Yanıtta  $y_1$  geçen süreye karşılık gelmekte,  $x$  ve  $y_2$  ise araç hızlarına karşılık gelmektedir. İlköğretim matematik öğretmen adayının vermiş olduğu yanıtta; bağımlı, bağımsız değişken ayrımını yapamadığı açıkça görülmektedir. Bu sebeple de hatalı bir problem cümlesidir.

**Tabloya Uygun Olmama:** İlköğretim matematik öğretmen adaylarının problem kurmaları için verilen tabloya uygun olmayan yanıtlar bu hata kategorisinde değerlendirilmiştir. Örneğin Ö9 tarafından on üçüncü etkinlik için yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıt şu şekildedir.

**Etkinlik 13:** Aşağıdaki tabloya uygun birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilen gerçek yaşamdan bir problem oluşturunuz.

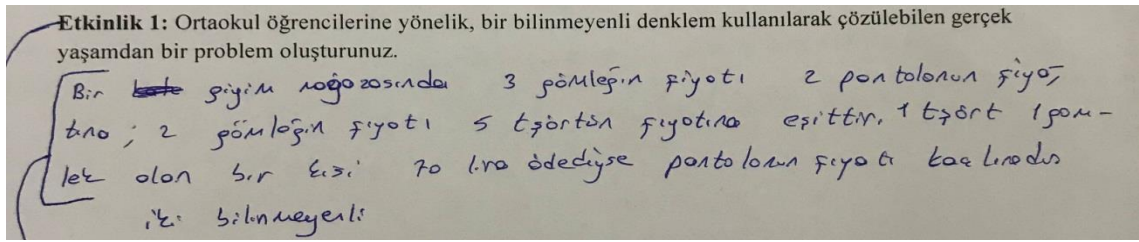
y	1000	900	800	700	600
x	1	2	3	4	5

Bir Hal bahçesinden 1000 kg'lık incir almıştır. Abiği yor incirler her 1 haftada kuruyarak 100 kg kilo kaybeder. 5. hafta kaç kg incir kalır?

Şekil 9. Ö9 tarafından on üçüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö9 tarafından verilen yanıtta hal bahçesinden alınan 1000 kg incir her hafta 100 kg kaybederek kuruyormuş. Öyleyse 1000 kg incir 1 hafta sonrasında 100 kg kaybederek 900 kg kalır fakat tabloda 1 hafta sonunda 1000 kg kaldığı görülmektedir. Bu sebeple verilen yanıt tabloya uymamaktadır ve hatalı problem cümlesidir.

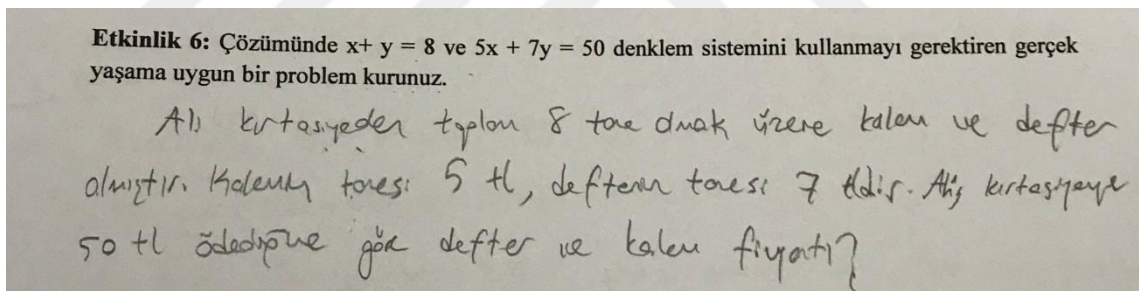
**Kritere Uygun Olmama:** Her etkinlik için ayrı bir kriter belirlenmiştir. Verilen kriterlere uygun olmayan yanıtlar bu hata kategorisinde değerlendirilmiştir. Örneğin birinci problem kurma etkinliği için gerçek yaşamdan birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kullanmayı içeren problem kurmaları istenmişti. Birden çok bilinmeyen içeren yanıtlar bu kategoride değerlendirilmiştir. Ö68 tarafından bu kategoride değerlendirilen yanıt ise şu şekildedir.



Şekil 10. Ö68 tarafından birinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö68' un verdiği yanıtta çözüm yapılırken bir değil, üç bilinmeyene ihtiyaç duyulmaktadır. Aranılan kriterde bir bilinmeyenli denklem kullanarak çözülebilecek bir gerçek yaşam problemi oluşturma istendiği için de verilen yanıt kriter dışıdır ve hatalı bir problem cümlesidir.

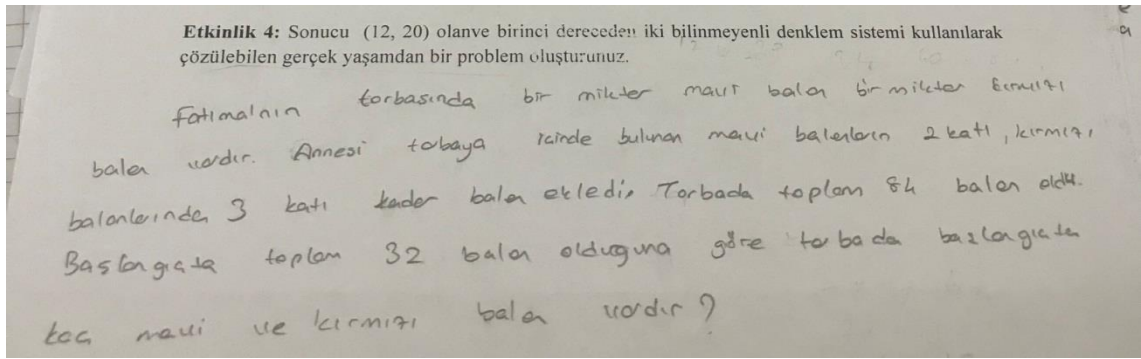
**Mantık Hatası:** Gerçek yaşama uymayan, kendi içerisinde çelişkiler içeren yanıtlar bu kategoride yer almaktadır. Etkinlik 6 için Ö40 tarafından yazılan bu kategoride değerlendirilen yanıt şu şekildedir.



Şekil 11. Ö40 tarafından altıncı problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö40 tarafından verilen yanıtta kalemin fiyatı 5 TL olarak verilmiştir fakat sorunun son cümlesinde kalemin fiyatı sorulmaktadır. Soruda mantık hatası bulunduğu için öğretmen adayının vermiş olduğu yanıt hatalı bir problem cümlesidir.

**Birim Hatası:** Sayılabilen süreksiz çoklukların sürekli çokluk olarak düşünüldüğü, dolayısıyla sonucun doğal sayı olarak ifade edilmesi gerekirken kesirlerle ifade edildiği ve bu nedenle hatalı sonuçların ortaya çıktığı olduğu durumları kapsamaktadır. Örneğin ceviz, insan, bilye sayısı kesirlerle ifade edilemezler. Dördüncü problem kurma etkinliği için Ö3 tarafından birim hatası kategorisinde değerlendirilen yanıt şu şekildedir.



Şekil 12. Ö3 tarafından dördüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö3 tarafından verilen yanıtta birim hatası ve dil ve anlatım bozukluğu hatası mevcuttur. Devrik cümleler oldukça fazladır ve balon sayısı negatif çıktığından uygun bir problem cümlesi değildir.

Kodlamalardaki güvenilirliği sağlamak adına araştırmacı ve uzman tarafından ayrı ayrı yapılan içerik analizi sonuçları karşılaştırılmıştır. Elde edilen veriler Miles ve Huberman'ın (1994) uyum yüzdesine göre hesaplanmıştır. Kodlamalara ait güvenilirlik yüzdesi %93 olarak hesaplanmıştır. Kalan %7'lik farka yönelik araştırmacı ve uzman bir araya gelerek farklı olan veriler üzerinde ortak bir fikir birliğine varmışlardır. Dolayısıyla araştırmacılar arasında tam uyum sağlanmıştır.

## BÖLÜM IV

### BULGULAR

Bu bölümde çalışma grubunda yer alan 73 ilköğretim matematik öğretmen adayının serbest, yarı-yapılandırılmış ve yapılandırılmış problem kurma etkinliklerine vermiş oldukları yanıtların analizinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Analizler sonucunda öğretmen adaylarının problem kurma etkinliklerine verdikleri yanıtlardan elde edilen kategorilere ait örnek yanıtlar doğrudan alıntılarla bu bölümde yer verilmiştir.

#### *4.1. Serbest Problem Kurma Etkinliklerinden Elde Edilen Bulgular*

Serbest Problem Kurma Etkinlikleri kapsamında adaylara 2 adet problem kurma etkinliği uygulanmıştır. Bu etkinliklerden elde edilen yanıtlara ait bulgular aşağıda sunulmuştur.

#### *Birinci problem kurma etkinliğinden elde edilen bulgular*

“Ortaokul öğrencilerine yönelik, bir bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilen gerçek yaşamdan bir problem oluşturunuz” şeklindeki ilk problem kurma etkinliğine 73 öğretmen adayının tamamı yanıt vermiştir. Verilen yanıtların dağılımı Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. Birinci Problem Kurma Etkinliğinden Elde Edilen Bulgulara Ait Dağılım

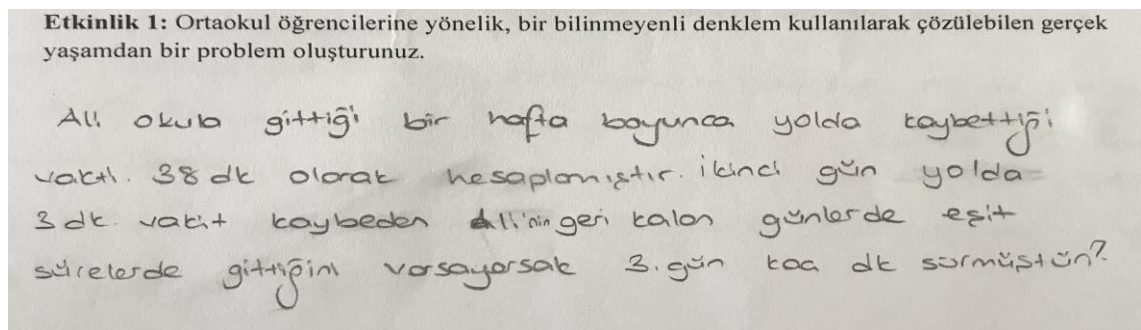
<b>Yanıtlar</b>	<b>f</b>
<b>Problem</b>	61
<b>Problem Değil</b>	12

Tablo 1. Birinci Problem Kurma Etkinliğinden Elde Edilen Bulgulara Ait Dağılım (Devamı)

Dil ve anlatım bozukluğu	4
Mantık hatası	2
Birim Hatası	2
Aritmetik sorusu	3
Kritere uygun değil	1

Tablo 1’den görüldüğü gibi serbest problem kurma stratejisi çerçevesinde yöneltilen birinci problem kurma etkinliğine yönelik ilköğretim matematik öğretmen adayları tarafından verilen yanıtların 61’i “Problem” kategorisinde, 12 tanesi ise “Problem değil” kategorisinde değerlendirilmiştir. “Problem değil” kategorisinde değerlendirilen yanıtlarda ise dil ve anlatım bozukluğu, mantık hatası, birim hatası, aritmetik sorusu ve verilen kritere uygun olmama hata kategorileri elde edilmiştir. Elde edilen bu hata kategorilerine ait açıklamalar ve örnek yanıtlara aşağıda verilmiştir.

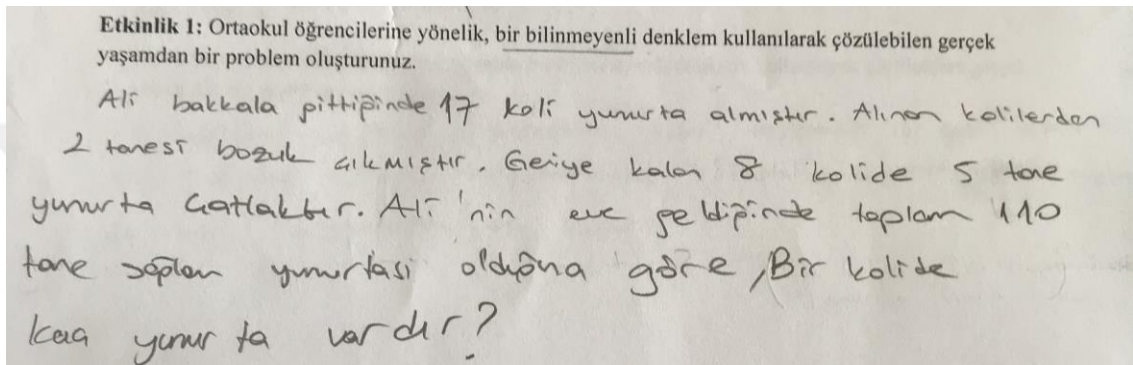
**Dil ve Anlatım Bozukluğu:** Problemi oluşturan cümlelerin anlaşamadığı, verilenler ile istenenler arasında bağın kurulamadığı problemlere bu kategoride yer verilmiştir. Birinci problem kurma etkinliği için 4 ilköğretim matematik öğretmeni adayları verdikleri yanıtlarda bu hatayı sergilemişlerdir. Örneğin Ö1 ve Ö2 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.



Şekil 13. Ö1 tarafından birinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

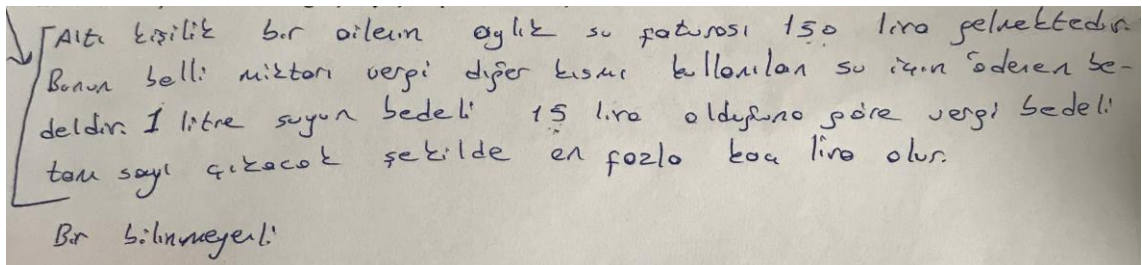


Ö1'in verdiği yanıtın anlaşılır şekilde ifade edilemediği görülmektedir. Burada vakit kaybetmekten kasıt okula gitmek için gereken süre midir yoksa başka bir nedenden dolayı vakit kaybetmek midir? Tam olarak anlaşılammaktadır. Çünkü soru kökünde yer alan 3. gün kaç dakika sürmüştür ifadesi muğlak bir ifade olarak kalmaktadır. Bu yüzden çözüm yolu net değildir. 3. gün yolun kaç dk sürdüğü mü sorulmuştur yoksa yolda kaybedilen zaman mı sorulmaktadır bilinmiyor. Dolayısıyla verilen yanıt dil yönünden uygun değildir.



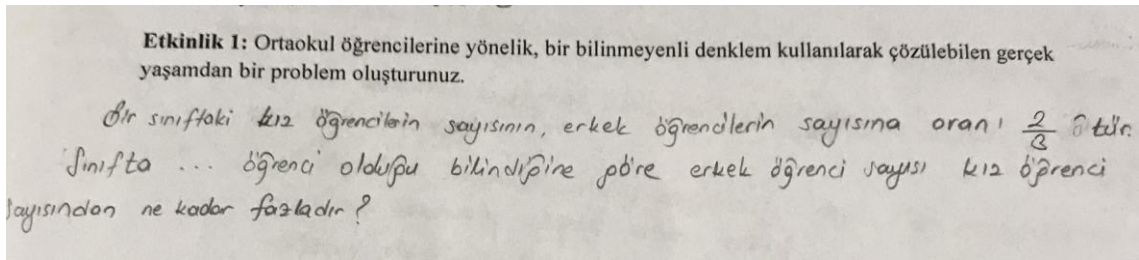
Şekil 14. Ö2 tarafından birinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö2'nin verdiği yanıtta ise koli sayısı 17 olarak verilmiş, 2 kolinin bozuk olduğu ve 8 kolide 5 kırık yumurta olduğu ifade edilmiştir. Buna karşın kalan 7 koli ile bilgi verilmemiştir. 7 kolinin tamamı sağlam dahi olsa bu verilenlerle bir kolideki yumurta sayısını bulmak mümkün olamayacaktır. Dolayısıyla Ö2'nin vermiş olduğu yanıtta dil ve anlatımdan kaynaklı bir eksiklik görülmektedir. Dolayısıyla verilen yanıtta dil ve anlatım hatası kategorisinde değerlendirilmiştir.



Şekil 15. Ö23 tarafından birinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

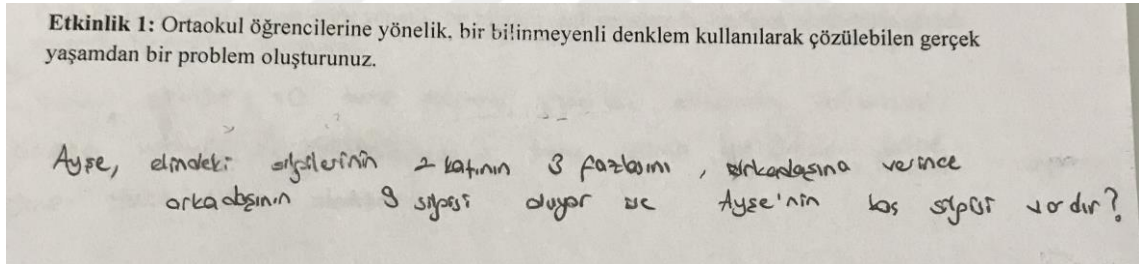
Ö23'ün verdiği yanıtta da anlatım bozukluğu olduğu görülmekte ve soru anlaşılammaktadır. Bu yüzden verilen yanıt dil ve anlatım hatası kategorisinde değerlendirilmiştir.



Şekil 16. Ö66 tarafından birinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö66'nın verdiği yanıtta ise, sınıftaki öğrenci sayısının kaç olduğu verilmemiştir. Bu bilgi olmadan da soru çözülememektedir. Soru eksik yazıldığı için uygun nitelikte değildir.

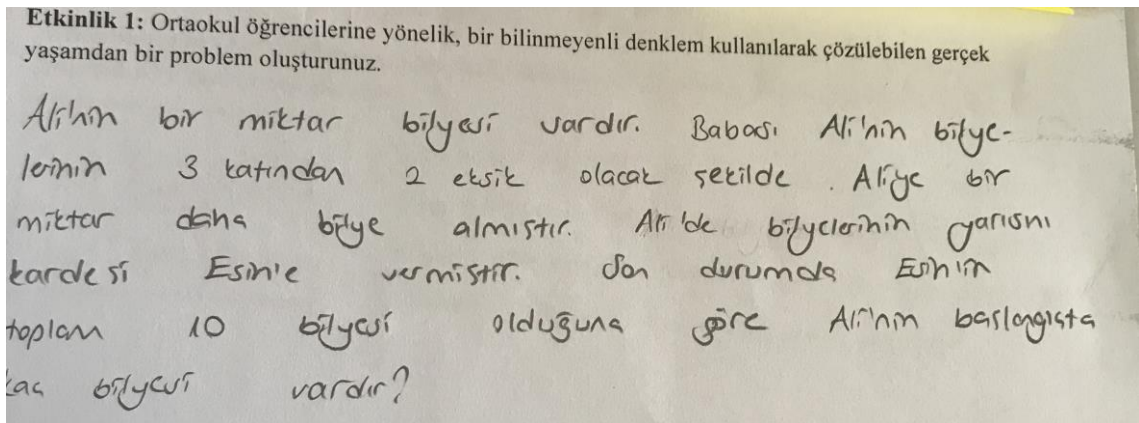
**Mantık Hatası:** Gerçek yaşama uymayan, kendi içerisinde çelişkiler içeren yanıtlar bu kategoride yer almaktadır. İki ilköğretim matematik adayı bu kategoride değerlendirilen yanıtlar vermişlerdir. Ö49 tarafından bu kategoride değerlendirilen yanıt şu şekildedir.



Şekil 17. Ö49 tarafından birinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

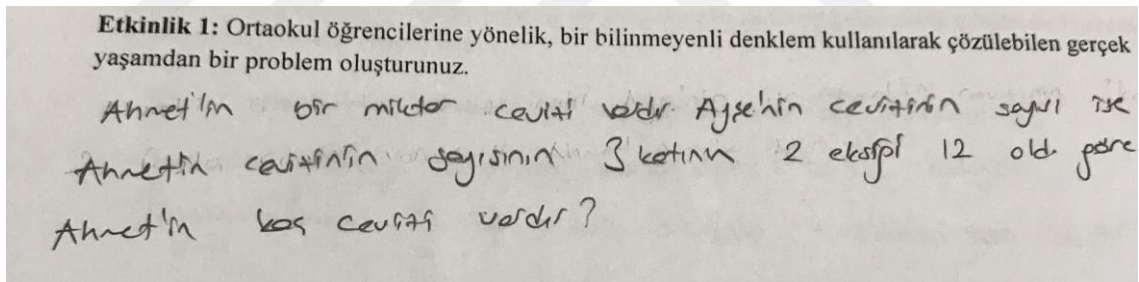
Ö49 yazdığı cümlede, “Ayşe elindeki silgilerinin 2 katının 3 fazlasını arkadaşına verince” ifadesini kullanmıştır. Gündelik yaşantımızda elimizdeki çokluğun daha fazlasını başka birine vermek bir mantık hatasını beraberinde getirmektedir. Bu nedenle verilen yanıt problem değil kategorisinde değerlendirilmiştir.

**Birim Hatası:** Sayılabilen süreksiz çoklukların sürekli çokluk olarak düşünüldüğü, dolayısıyla sonucun doğal sayı olarak ifade edilmesi gerekirken kesirlerle ifade edildiği ve bu nedenle hatalı sonuçların ortaya çıktığı olduğu durumları kapsamaktadır. Örneğin ceviz, insan, bilye sayısı kesirlerle ifade edilemezler. Ö4 ve Ö62 tarafından bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.



Şekil 18. Ö4 tarafından birinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö4' ün vermiş olduğu yanıtta bir bilinmeyenli problem kurulmuştur fakat problem çözüldüğünde  $x = \frac{22}{4}$  bilye çıkmaktadır ki burada birim hatası oluşmaktadır. Gerçek hayatta bilye sayısı kesirle ifade edilemediği için kurulan problem doğru kabul edilememiştir.



Şekil 19. Ö62 tarafından birinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö62 problem kurgusunu gerçek yaşamdan seçmiş ve bir bilinmeyen içermektedir fakat oluşturulan problemin çözümü kesirli çıkmaktadır. Gerçek yaşamda ceviz sayısı kesirli ifade edilemeyeceği için yanıt birim kategorisi hatasında değerlendirilmiştir.

**Aritmetik Sorusu Olma:** Değişken (bilinmeyen) içermeyen, doğrudan aritmetik işlemlerle çözümü yapılabilecek yanıtlar bu kategoride değerlendirilmiştir. Hâlbuki adaylardan denklem kullanarak çözülebilen problemler kurlmaları istenmişti. Dolayısıyla sadece aritmetik hesaplarla sonuca ulaşılabilen yanıtlar bu kategori altında toplanmıştır. Ö5 ve Ö32 tarafından bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.

**Etkinlik 1:** Ortaokul öğrencilerine yönelik, bir bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilen gerçek yaşamdan bir problem oluşturunuz.

Fiyatlar	Tam Ücret	Birinci Fiyat	İkinci Fiyat
L	20 TL	15 TL	10 TL

Şifreli olan Ahmet Bey, eşi ve diğer olan çocuklarıyla serneye gidecektir. Fiyatları yarı olan serneye toplam 45 TL ödendiğine göre Ahmet Bey'in kaç çocuğu vardır?

Şekil 20. Ö5 tarafından birinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö5'in vermiş olduğu yanıtta tablo kullanılmıştır. Görsellik açısından güzel bir soru olmuş fakat bilinmeyen olmadan da çözülebildiği için verilen yanıt aritmetik sorusu kategorisinde değerlendirilmiştir.

**Etkinlik 1:** Ortaokul öğrencilerine yönelik, bir bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilen gerçek yaşamdan bir problem oluşturunuz.

Ali futbol oynamayı çok seven bir çocuktur. Kendisinin futbol topu olmadığı için ballala top almaya gider. Ballal sahibi topun 10 TL olduğunu söyler. Alinin elinde topun fiyatının 3 katından 2 TL eksik parası vardır. Ali'nin kaç TL'si vardır?

Şekil 21. Ö32 tarafından birinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö32'nin verdiği yanıt da bilinmeyen olmadan kurulmuş bir problem cümlesi olup, futbol topunun fiyatı zaten sorunun başında 10 olarak verilmiştir. Bilinmeyen olmadığı için de bu soru aritmetik sorusu haline gelmiştir ve uygun bir soru değildir.

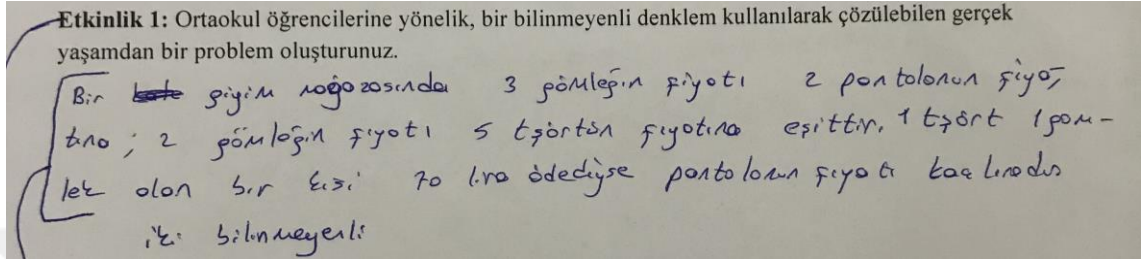
**Etkinlik 1:** Ortaokul öğrencilerine yönelik, bir bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilen gerçek yaşamdan bir problem oluşturunuz.

Beş çanta olan bir kadının çanta sayısını 10 katından 5 fazlasını ifade eden denklemi bulun.

Şekil 22. Ö55 tarafından birinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö55'in verdiği yanıtta denklem çözümü bulunmamaktadır. Çanta sayısı verildiği için de aritmetik sorusu olmuştur ve hatalı problem olarak değerlendirilmiştir.

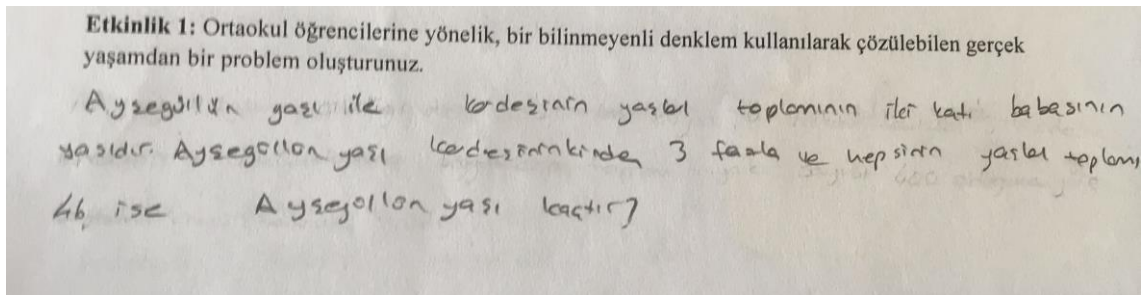
**Kritere Uygun Olmama:** Adaylara her problem kurma etkinliği için bir kriter verilmişti. Birinci problem kurma etkinliği için gerçek yaşamdan birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kullanmayı içeren problem kurmaları istenmişti. Birden çok bilinmeyen içeren yanıtlar bu kategoride değerlendirilmiştir. Ö68 tarafından bu kategoride değerlendirilen yanıt şu şekildedir.



Şekil 23. Ö68 tarafından birinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö68' un verdiği yanıtta çözüm yapılırken bir değil, üç bilinmeyene ihtiyaç duyulmaktadır. Aranılan kriterde bir bilinmeyenli denklem kullanarak çözülebilecek bir gerçek yaşam problemi oluşturma istendiği için de verilen yanıt kriter dışıdır ve hatalı bir problem cümlesidir.

**İstenilen Kritere Uygun Problem Örnekleri:** Verilen kritere uygun olan problem örneklerine bu kategoride yer verilmiştir. 60 ilköğretim matematik öğretmen adayının vermiş olduğu yanıtlarda doğru problem örnekleri görülmektedir. Ö3 ve Ö7 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.



Şekil 24. Ö3 tarafından birinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö3'ün verdiği yanıtta bir bilinmeyenli yaş problemi kurulmuştur. İstenilen kritere uygun bir problemidir.

**Etkinlik 1:** Ortaokul öğrencilerine yönelik, bir bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilen gerçek yaşamdan bir problem oluşturunuz.

Kare şeklindeki bir tarlanın alanı  $25 \text{ m}^2$ 'dir.  
Ali bu tarlanın sınır çizgileri üzerinde yürüyüş yapmak istiyor. Ali kaç m yürür?

Şekil 25. Ö7 tarafından birinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö7'nin verdiği yanıtta karenin alanı konusu kullanılmıştır. Karenin alanını verip, bilinmeyeni bulma hedeflenmiştir. Bu soru da yine istenilen kriterlere uygun bir problem cümlesidir.

**Etkinlik 1:** Ortaokul öğrencilerine yönelik, bir bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilen gerçek yaşamdan bir problem oluşturunuz.  $4 + x = 12$

Ali Ayşe'den 4 yaş büyüktür. Ayşe'nin yaşı 4 olduğuna göre Ali kaç yaşındadır?

Şekil 26. Ö11 tarafından birinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

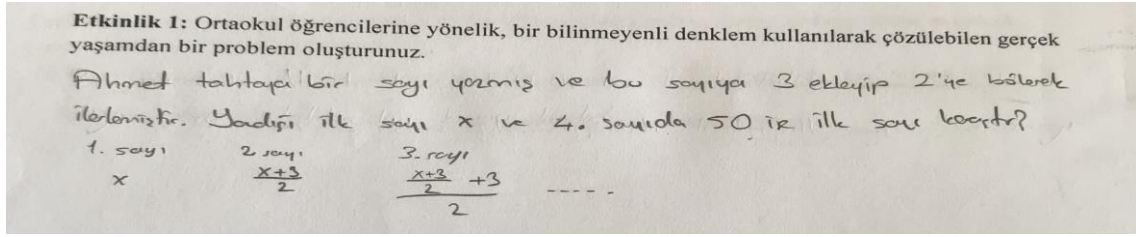
Ö11 tarafından verilen yanıtta ise yaş problemi konusu kullanılarak bir bilinmeyenli denklem problemi kurulmuştur. Uygun bir problemdir

**Etkinlik 1:** Ortaokul öğrencilerine yönelik, bir bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilen gerçek yaşamdan bir problem oluşturunuz.

Behzat'ın 500 TL parası vardır. 100 TL'sini arkadaşısı Osman'a verince, Behzat'ın parasının miktarı, Osman'ın parasının miktarının tam 2 katı oluyor. Buna göre Osman'ın başlangıçta kaç TL parası vardır?

Şekil 27. Ö13 tarafından birinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö13 tarafından verilen yanıtta da para alışverişi konu alınmış ve bir bilinmeyenli denklem oluşturulabilecek, güncel hayattan bir problem cümlesidir.



Şekil 28. Ö27 tarafından birinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö27'nin verdiği yanıt ise bir bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilecek bir örüntü içeren bir problem kurmuştur.

### *İkinci problem kurma etkinliğinden elde edilen bulgular*

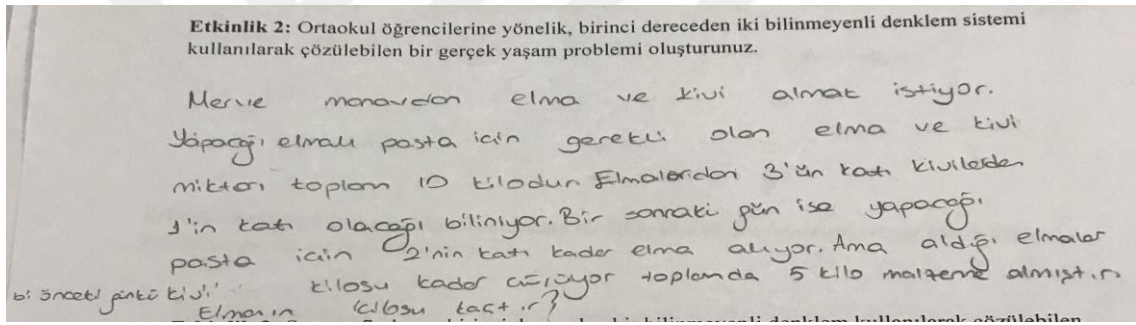
“Ortaokul öğrencilerine yönelik, birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem sistemi kullanılarak çözülebilen bir gerçek yaşam problemi oluşturunuz” şeklindeki ikinci problem kurma etkinliğine 73 ilköğretim matematik öğretmen adayının tamamı yanıt vermiştir. Verilen yanıtların dağılımı Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. İkinci Problem Kurma Etkinliğinden Elde Edilen Bulgulara Ait Dağılım

Yanıtlar	$f$
<b>Problem</b>	51
<b>Problem Değil</b>	22
Dil ve Anlatım bozukluğu	4
Mantık hatası	4
Birim Hatası	3
Aritmetik sorusu	3
Kritere uygun değil	7

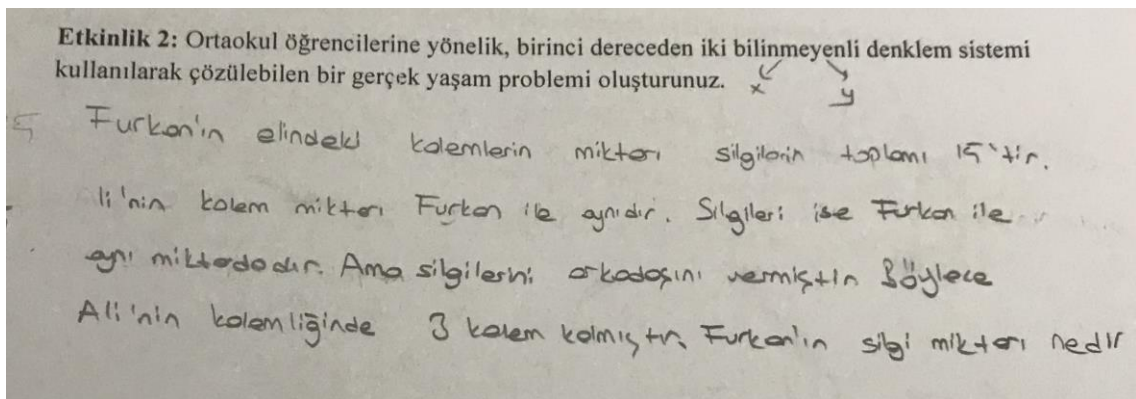
Tablo 2’den görüldüğü gibi, verilen yanıtların 51’i “Problem” kategorisinde, 22 tanesi ise “Problem değil” kategorisinde değerlendirilmiştir. İlk problem kurma etkinliği ile karşılaştırıldığında adayların “Problem” kategorisinde değerlendirilen yanıt sayısında bir azalma, dolayısıyla verilen yanıtlardaki hata sayılarında artış olduğu görülmektedir. Bu etkinlikteki “Problem değil” kategorisinde değerlendirilen yanıtlarda ise birinci etkinlikte olduğu gibi dil ve anlatım bozukluğu, mantık hatası, birim hatası, aritmetik sorusu ve verilen kritere uygun olmama hata kategorileri elde edilmiştir. Elde edilen bu hata kategorilerine ait açıklamalar ve örnek yanıtlara aşağıda yer verilmiştir.

**Dil ve Anlatım Bozukluğu:** İkinci problem kurma etkinliği için 6 ilköğretim matematik öğretmen adayı verdikleri yanıtlarda bu hatayı sergilemişlerdir. Örneğin Ö1 ve Ö2 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.



Şekil 29. Ö1 tarafından ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

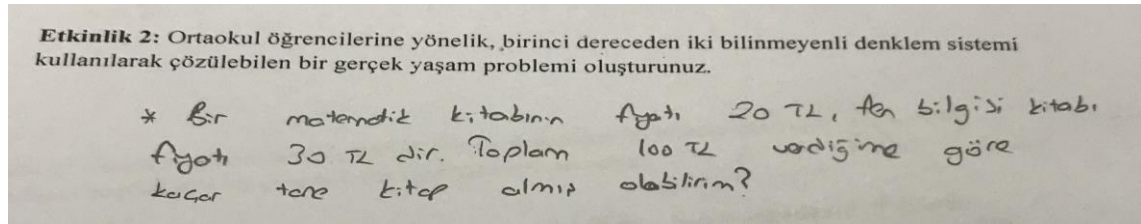
Ö1 tarafından verilen yanıtta, hatalı problem cümlesinin denklemi açık değil, ne istediği tam anlaşılammaktadır. Soru ifadesinde dil ve anlatım bozukluğu bulunmaktadır.



Şekil 30. Ö10 tarafından ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

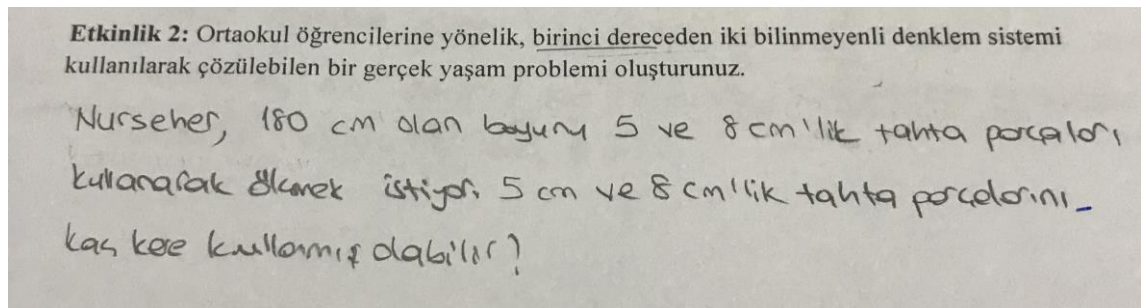


Ö10 tarafından verilen yanıtta ise anlatım bozuklukları dikkat çekmektedir. Bu durum daha ilk cümlede kendini göstermektedir. İlk cümlede özne eksikliği bulunmaktadır. “Ama bilgilerini arkadaşına verdi” yerine “Ali bilgilerini arkadaşına verdi” demeliydi. Bu cümle soruda belirsizlik oluşturmuştur ve bu yüzden de uygun bir problem cümlesi değildir.



Şekil 31. Ö44 tarafından ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

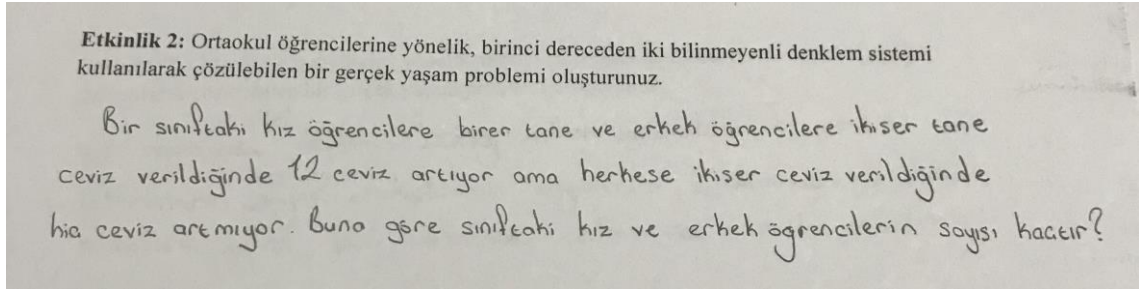
Ö44’ün verdiği yanıtta kurduğu hatalı problem cümlesinin tek bir çözümünün olamayacağı görülmektedir. Dolayısıyla açık uçlu bir ifade haline gelmiştir. “Kaçar tane kitap almış olabilirim?” ifadesi net olmamakla birlikte, denklem de içermemektedir, bu yüzden verilen yanıt problem kategorisinde değerlendirilmemiştir.



Şekil 32. Ö71 tarafından ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

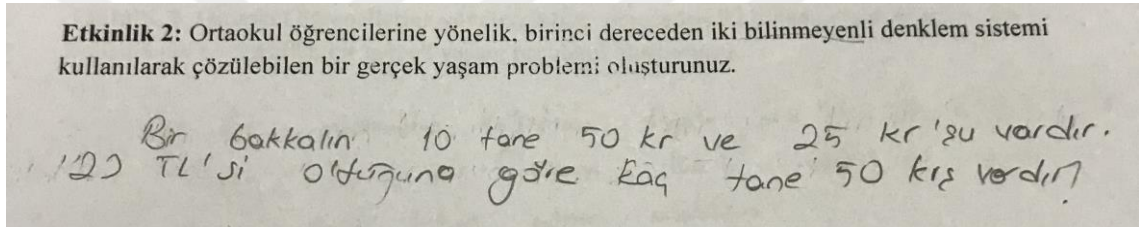
Ö71’in verdiği yanıtta, Nurseher’in kullandığı tahta parçalarını kaç kere kullanmış olabileceği sorulmaktadır. Öğretmen adayının oluşturduğu bu problemin çözümü birden fazladır, kısaca açık uçlu bir problemdir. Hâlbuki denklem veya denklem sisteminin bir tek çözümü olmalıydı. Buna karşın verilen yanıtta birden fazla sonuç ortaya çıkmaktadır.

**Mantık Hatası:** İkinci problem kurma etkinliği için 5 ilköğretim matematik öğretmen adayı verdikleri yanıtlarda bu hatayı sergilemişlerdir. Ö29 ve Ö43 tarafından bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.



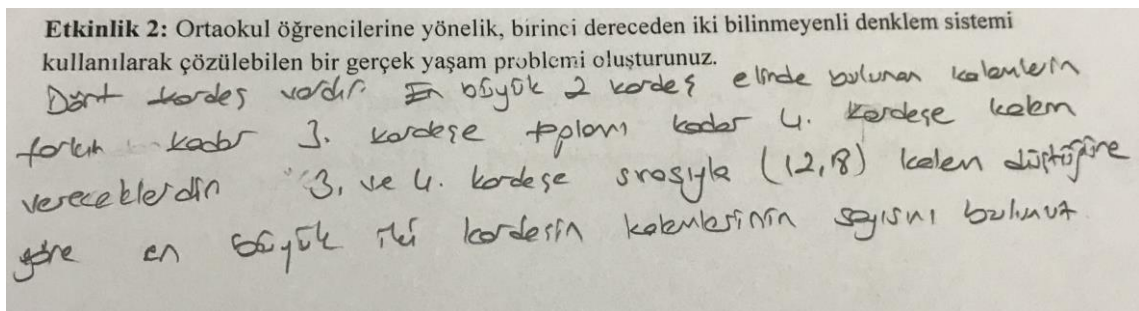
Şekil 33. Ö29 tarafından ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö29 tarafından verilen yanıtta sayı verilmediği için iki bilinmeyenli denklem sistemi çözülememektedir. Kişi sayılarına ulaşamadığı için mantık hatası mevcuttur ve bu kategoride değerlendirilen hatalı bir problem örneğidir.



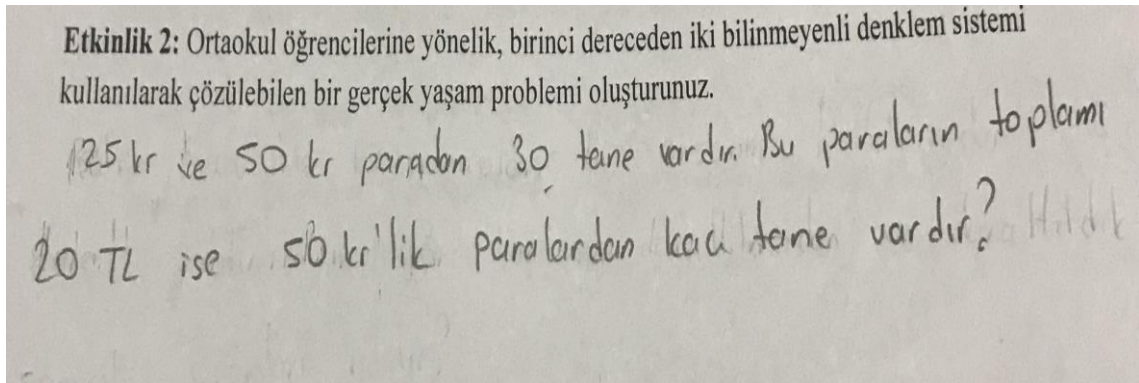
Şekil 34. Ö43 tarafından ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö43 tarafından oluşturulmaya çalışılan problemde, 10 tane olduğu söylenen paraların hepsi 50 kr olsa dahi toplam 5 TL olur ve belirtildiği gibi 23 TL'ye ulaşamaz. Aynı şekilde 10'ar tane olsa dahi toplam 7,5 TL eder ki yine 23 TL'ye ulaşamaz. Bu sebepten dolayı verilen yanıt bu kategoride değerlendirilmiştir.



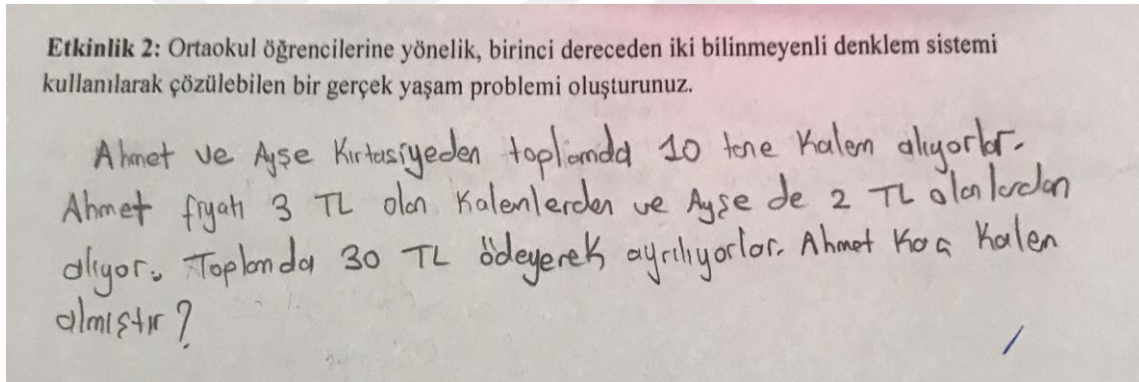
Şekil 35. Ö62 tarafından ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö62 tarafından verilen yanıtta ise en büyük iki kardeşin kalemleri toplamı, kardeşlere verilen toplam kalem sayısından daha az çıkmaktadır. Mantık hatası içerdiğinden uygun bir problem cümlesi değildir.



Şekil 36. Ö63 tarafından ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

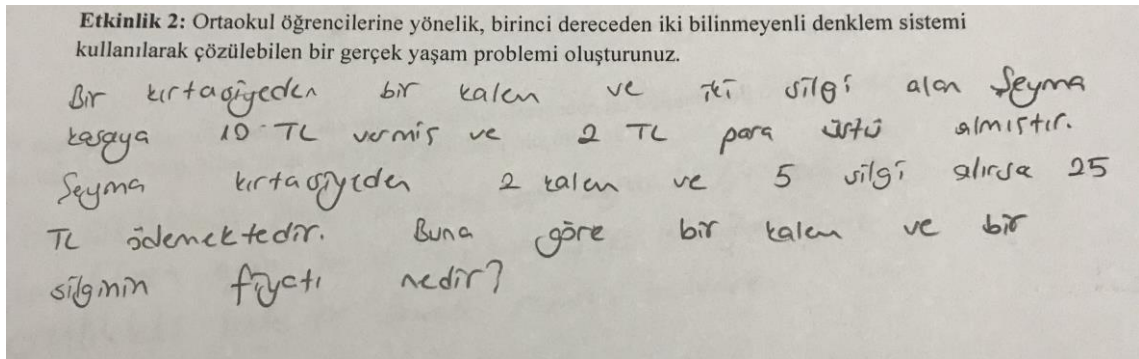
Ö63 tarafından verilen yanıtta ise paraların hepsi 50 kuruş olsa dahi sonuç 20 TL çıkmamaktadır. Bu sebepten dolayı da mantık hatası içeren hatalı bir problem cümlesidir.



Şekil 37. Ö65 tarafından ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

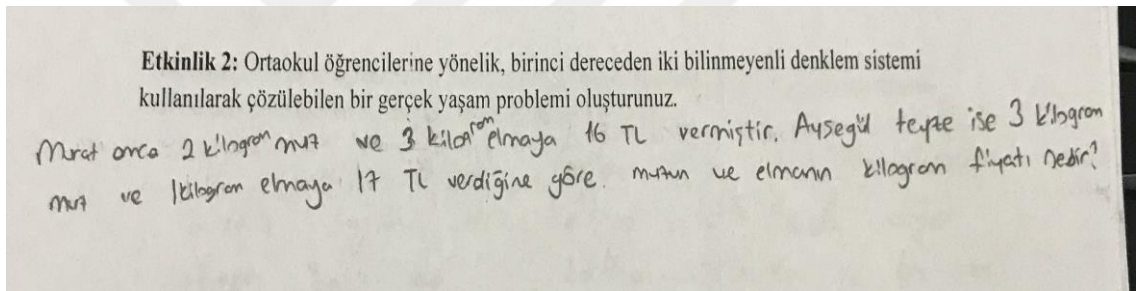
Ö65'in oluşturmaya çalıştığı problemin bu şartlar altında çözümü yapılırsa, Ahmet'in 10 kalem aldığı, Ayşe'nin ise kalem almadığı sonucuna ulaşılır. Fakat soruda Ayşe'nin de 2 TL'lik kalemlerden aldığı ifade ediliyor. Dolayısıyla çözümle problem kurgusu arasında bir tutarsızlık olduğu için verilen yanıt mantık hatası kategorisinde değerlendirilmiştir.

**Birim Hatası:** İkinci problem kurma etkinliği için 3 ilköğretim matematik öğretmen adayı verdikleri yanıtlarda bu hatayı sergilemişlerdir. Ö4 ve Ö14 tarafından bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.



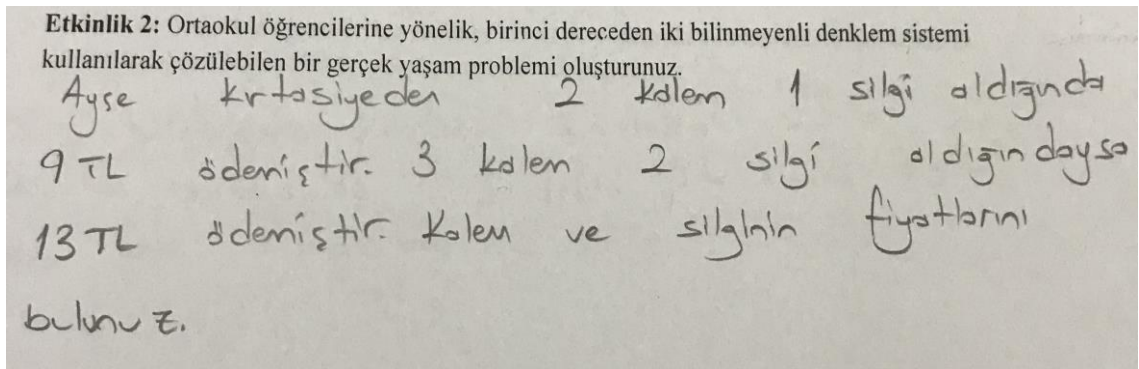
Şekil 38. Ö4 tarafından ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö4'ün verdiği yanıtta iki bilinmeyenli denklem sistemi kurulabilmektedir fakat denklem sisteminin çözümünden kalem sayısı negatif çıkmaktadır. Kalem sayısı negatif ifade edilemeyeceğinden, kurulmaya çalışılan problemde birim hatası yapılmıştır.



Şekil 39. Ö14 tarafından ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

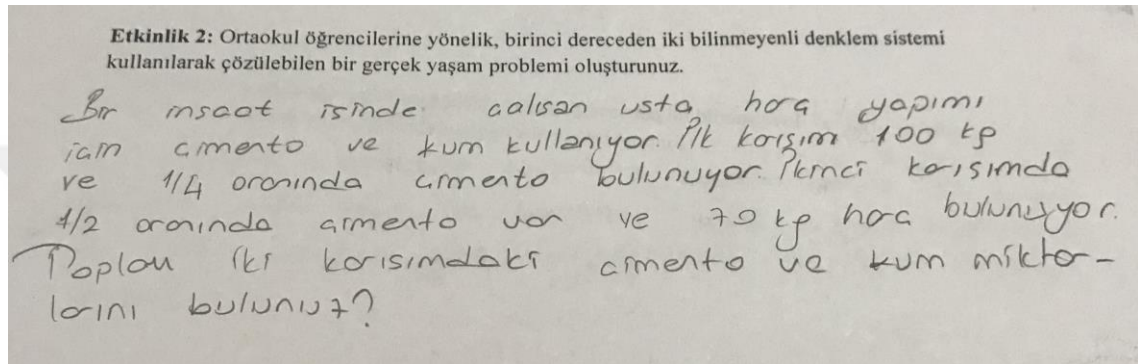
Ö14 tarafından verilen yanıtta ise yine paranın negatifliği söz konusudur ve birim hatası içeren hatalı bir problem cümlesidir.



Şekil 40. Ö24 tarafından ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

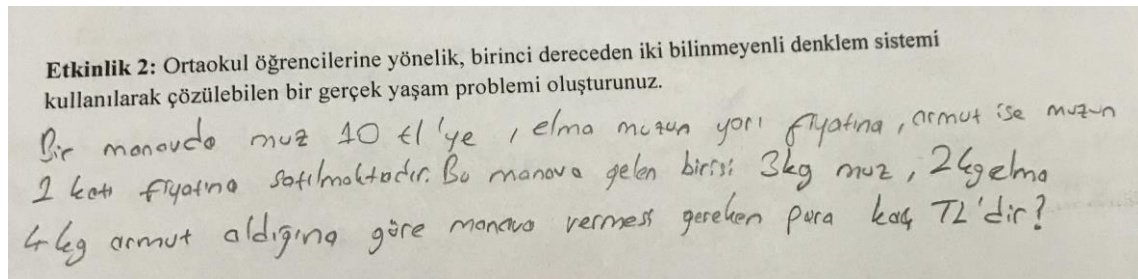
Ö24 tarafından oluşturulan problemin bu şartlar altında çözümü yapıldığında, silgi fiyatının negatif olduğu görülmektedir. Dolayısıyla böyle bir durum mümkün olmayacağından verilen yanıt yine birim hatası kategorisinde değerlendirilmiştir.

**Aritmetik Sorusu Olma:** İkinci problem kurma etkinliği için 3 ilköğretim matematik öğretmen adayı verdikleri yanıtlarda bu hatayı sergilemişlerdir. Ö35 ve Ö37 tarafından bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.



Şekil 41. Ö35 tarafından ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

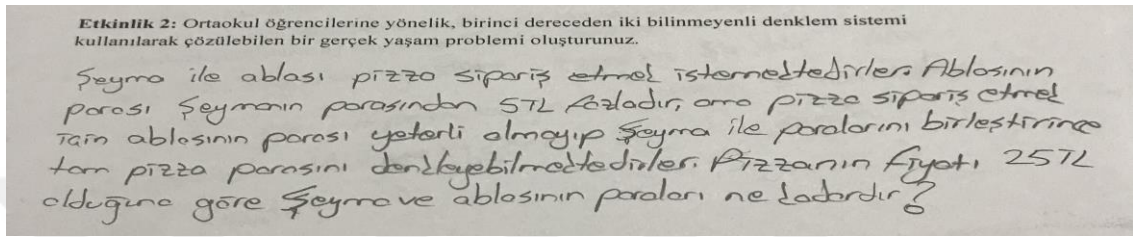
Ö35 tarafından iki bilinmeyenli denklem sistemi oluşturmaya yönelik yazılmış olan cümlelerde verilen ve istenenler arasındaki ilişki, doğrudan dört işlemle başka bir ifadeyle aritmetiksel olarak hesaplanabilir. Yani denklem sistemi kullanmadan çözülebilecektir. Bu sebepten dolayı verilen yanıt aritmetik sorusu kategorisinde değerlendirilmiştir.



Şekil 42. Ö37 tarafından ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

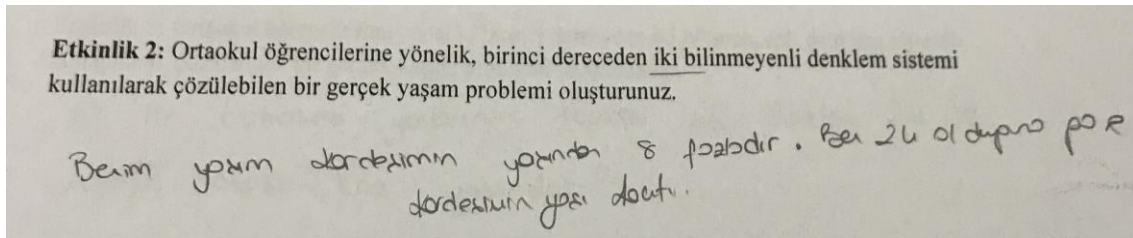
Ö37'nin verdiği yanıtta muzun, elmanın ve armudun fiyatı bilinmektedir. Aritmetik işlem kullanarak çözüme ulaşılabildiği için yine aritmetik sorusu kategorisinde değerlendirilmiştir.

**Kritere Uygun Olmama:** İlköğretim matematik öğretmeni adaylarından istenilen durum, gerçek yaşamdan iki bilinmeyenli denklem sistemi problemi kurmaları idi. İlköğretim matematik adayları tarafından bir bilinmeyen veya ikiden çok bilinmeyeni kullanmayı içeren yanıtlar bu kategoride değerlendirilmiştir. İlköğretim matematik öğretmen adaylarından 7'si kritere uygun olmayan hatalı problem cümlesi yazmıştır. Ö32, Ö55 ve Ö68 tarafından bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.



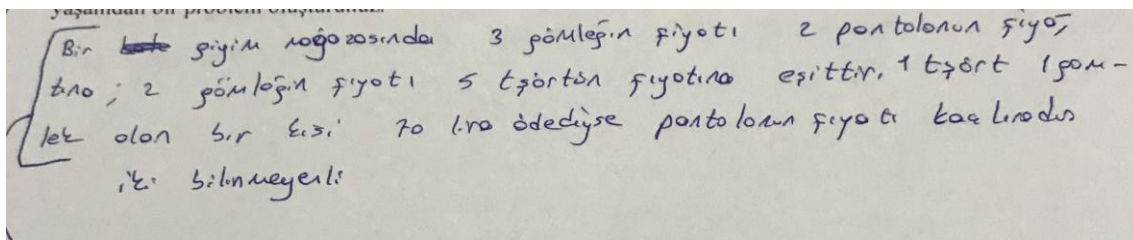
Şekil 43. Ö32 tarafından ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö32 tarafından verilen yanıtta ise Şeyma ve ablasının vermiş olduğu paralar bir bilinmeyenli denklem sistemi kullanılarak çözülebilecek niteliktedir, bu yüzden verilen kriteri karşılamayan bir problem cümlesidir.



Şekil 44. Ö55 tarafından ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

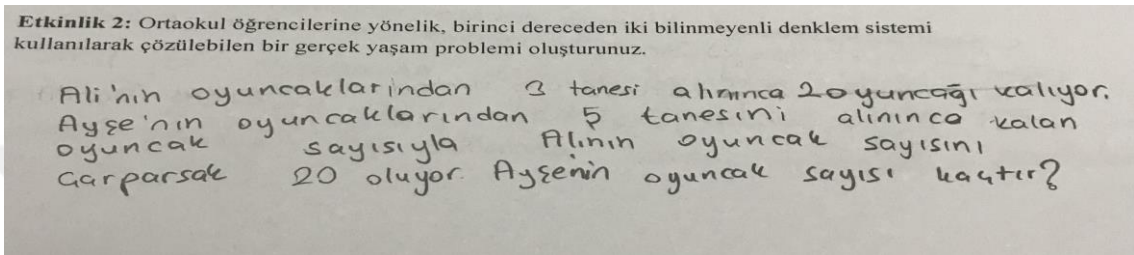
Ö55 tarafından verilen yanıtta yaş problemi kullanılmıştır fakat bir bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilecek niteliktedir, bu yüzden yanıt bu kategoride değerlendirilmiştir.



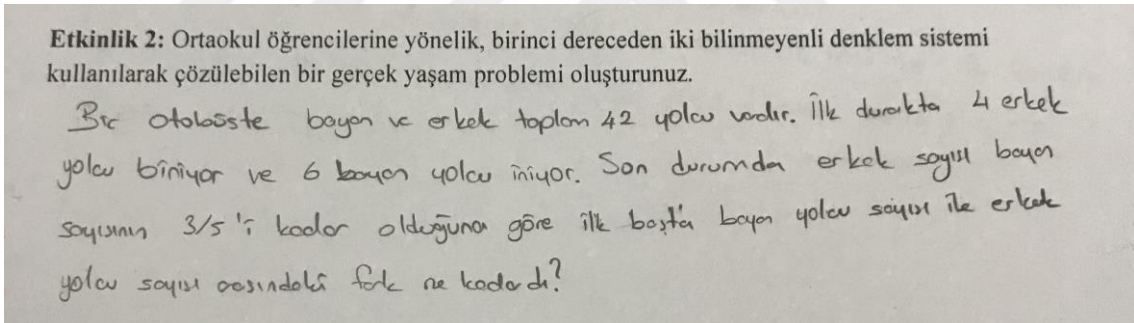
Şekil 45. Ö68 tarafından ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö68 tarafından verilen yanıt ise iki bilinmeyenle çözülemeyecek niteliktedir. İki den fazla bilinmeyen gerekli olduğundan uygun bir problem örneği olarak kabul edilmemiştir.

**İstenilen Kriteria Uygun Problem Örnekleri:** Verilen niteliğe uygun durumda olan problem örnekleri verilmiştir. Ö7 ve Ö27 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.

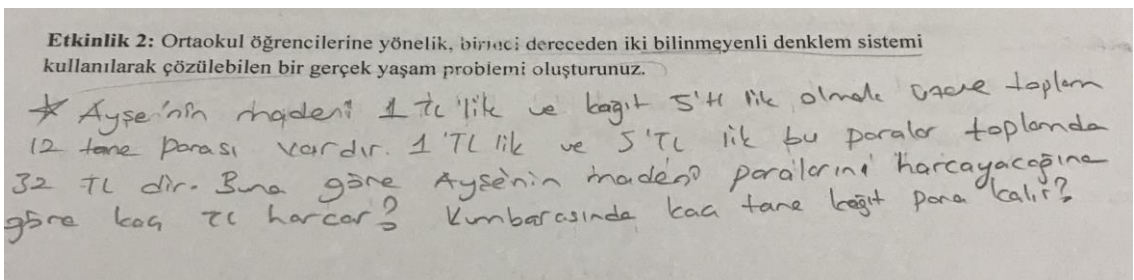


Şekil 46. Ö7 tarafından ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

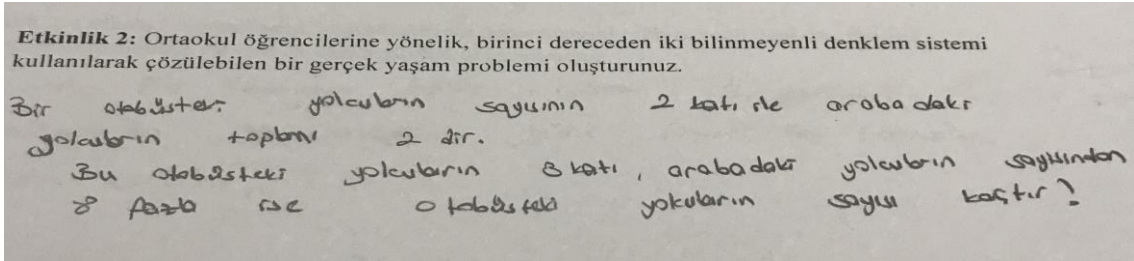


Şekil 47. Ö27 tarafından ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö27'nin verdiği yanıtta ise otobüs yolculuğu konu alınmıştır, soruda sayılar oldukça uygun verilmiştir. Denklem sonucunda çıkan kişi sayısı sayma sayısından oluşmaktadır. İki bilinmeyenli denklemlerle çözülebilecek örnek bir sorudur.



Şekil 48. Ö42 tarafından ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt



Şekil 49. Ö49 tarafından ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

#### 4.2. Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Etkinliklerinden Elde Edilen Bulgular

Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Etkinlikleri kapsamında ilköğretim matematik öğretmen adaylarına 14 adet problem kurma etkinliği sunulmuştur. Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Etkinliği içerisinde yer alan yanıtlara ait bulgular aşağıda sunulmuştur.

##### Üçüncü problem kurma etkinliğinden elde edilen bulgular

“Sonucu 7 olan ve birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilen gerçek yaşamdan bir problem oluşturunuz.” şeklindeki üçüncü problem kurma etkinliğine 73 ilköğretim matematik öğretmen adayının tamamı yanıt vermiştir. Verilen yanıtların dağılımı Tablo 3’de sunulmuştur.

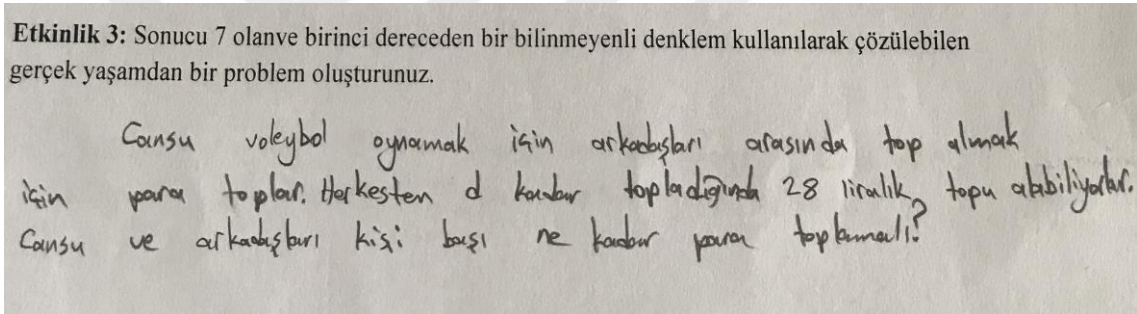
Tablo 3. Üçüncü Problem Kurma Etkinliğinden Elde Edilen Bulgulara Ait Dağılım

Yanıtlar	f
<b>Problem</b>	53
<b>Problem Değil</b>	20
Dil ve Anlatım bozukluğu	2
Mantık hatası	0
Birim Hatası	2
Aritmetik sorusu	5
Kritere uygun değil	15



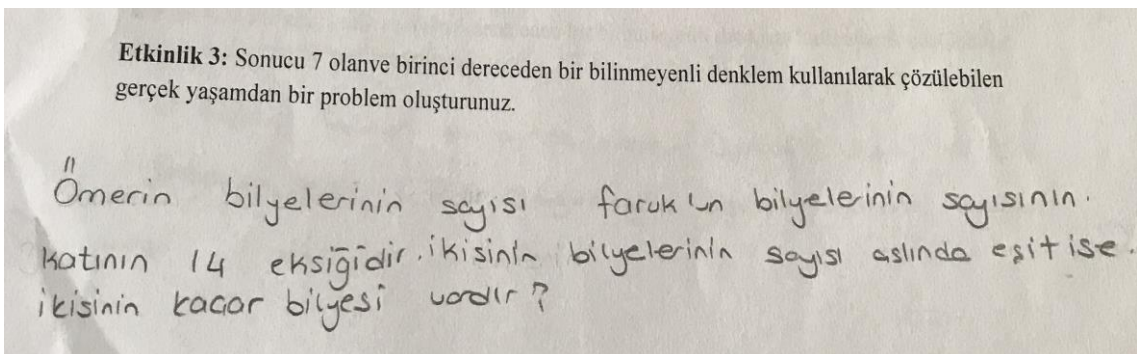
Tablo 3’den görüldüğü gibi verilen yanıtların 53’ü “Problem” kategorisinde, 20 tanesi ise “Problem değil” kategorisinde değerlendirilmiştir. “Problem değil” kategorisinde değerlendirilen yanıtlarda ise dil ve anlatım bozukluğu, mantık hatası, birim hatası, aritmetik sorusu ve verilen kritere uygun olmama hata kategorileri elde edilmiştir. En fazla sergilenen hatanın “kritere uygun olmama” kategorisinde olduğu dikkat çekicidir. Elde edilen bu hata kategorilerine ait açıklamalar ve örnek yanıtlara aşağıda verilmiştir.

**Dil ve Anlatım Bozukluğu:** Problemi oluşturan cümlelerin anlaşamadığı, verilenler ile istenenler arasında bağın kurulamadığı problemlere bu kategoride yer verilmiştir. 3. problem kurma etkinliği için 2 ilköğretim matematik öğretmen adayı verdikleri yanıtlarda bu hatayı sergilemişlerdir. Örneğin Ö6 ve Ö9 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.



Şekil 50. Ö6 tarafından üçüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt

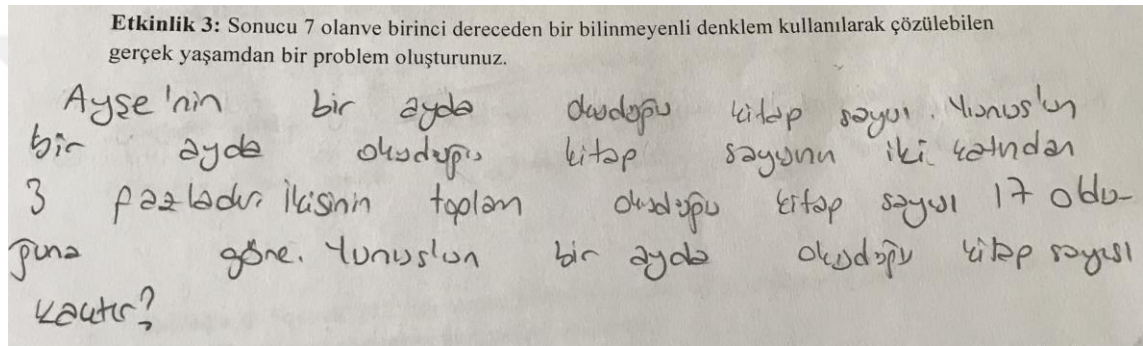
Ö6 tarafından verilen yanıtta Cansu’nun arkadaş sayısı verilmemiş ve d kadar para topladığı ifade edilmiştir. Soru ifadesi bilgi eksikliğinden dolayı anlaşılır değildir ve hatalı problem cümlesidir.



Şekil 51. Ö9 tarafından üçüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt

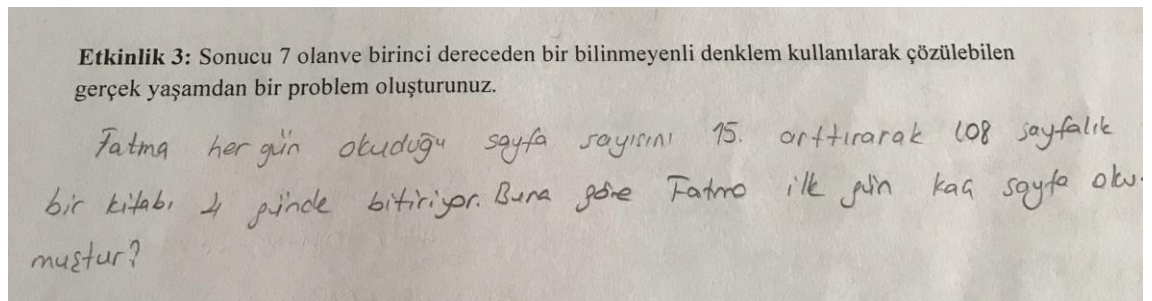
Ö9 tarafından verilen yanıtta da yine anlatım bozukluğu oldukça fazladır. Örneğin kaç katı olduğu belirtilmemiştir, eksik ifadeler bulunduğu için uygun bir problem cümlesi değildir.

**Birim Hatası:** Verilen yanıtlarda sayılabilen süresiz çoklukları sürekli çokluk olarak düşünerek birim kullanma hatasını içermektedir. Tane, adet belirten çoklukları kesir sayıları ile ifade etmek gibi. Örneğin ceviz sayısı, insan, bilye sayısı kesirle ifade edilemez, sadece pozitif tam sayılarla ifade edilebilirler. Ö23 ve Ö34 tarafından bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.



Şekil 52. Ö23 tarafından üçüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt

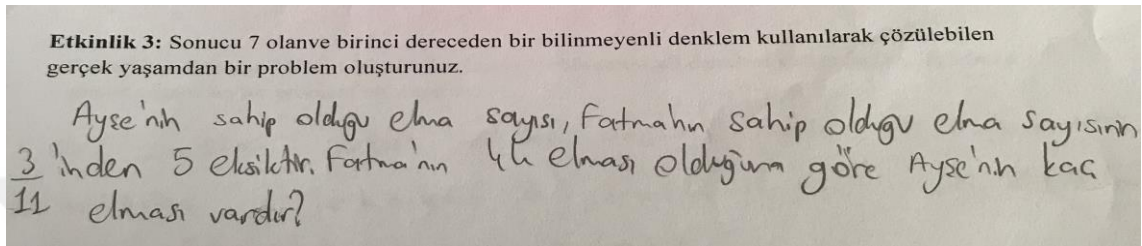
Ö23 tarafından verilen yanıtta, Ayşe'nin okuduğu kitap sayısı kesirli çıkmıştır. Kitap sayısı kesirle ifade edilemeyeceği için problem cümlesi birim hatası içermektedir ve uygun bir örnek değildir. Ayrıca istenilen durum sonucun 7 olması sebebiyle bu soru verilen kritere de uygun değildir.



Şekil 53. Ö34 tarafından üçüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt

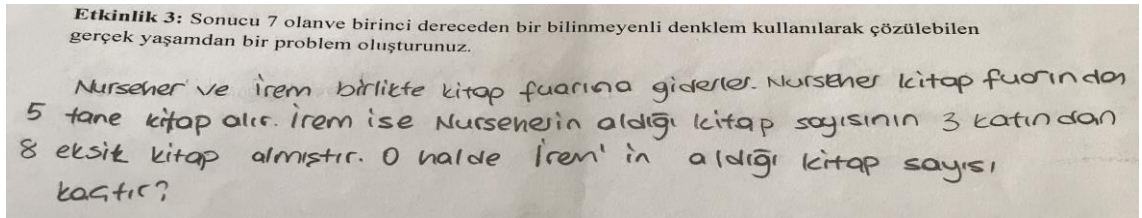
Ö34 tarafından verilen yanıtta da yine kitaptaki sayfa sayısı kesirli çıkmaktadır. Birim hatası ve kriter hatası içeren hatalı bir problem cümlesidir.

**Aritmetik Sorusu Olma:** Değişken içermeyen doğrudan aritmetik işlemlerle çözümlü yapılabilecek yanıtlar bu kategoride değerlendirilmiştir. Hâlbuki ilköğretim matematik adaylarından denklem kullanarak çözülebilen problemler kurmaları istenmişti. Dolayısıyla sadece aritmetik hesaplarla sonuca ulaşılabilen yanıtlar bu kategori altında toplanmıştır. Ö60 ve Ö72 tarafından bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.



Şekil 54. Ö60 tarafından üçüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt

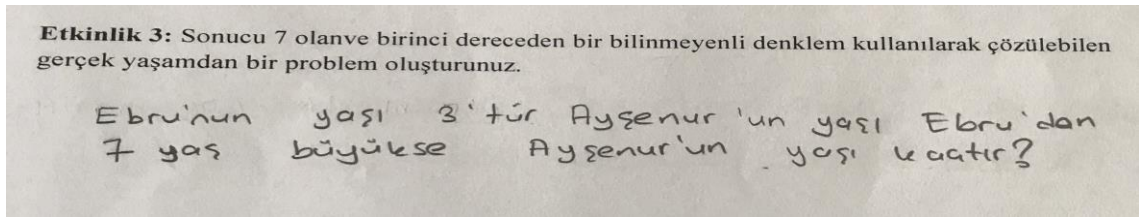
Ö60 tarafından verilen yanıtta ise Fatma'nın elma sayısı verilmiş ve böylelikle bilinmeyene ihtiyaç duyulmadan da çözülebilecek aritmetik sorusu haline gelmiştir. Uygun bir problem cümlesi değildir.



Şekil 55. Ö72 tarafından üçüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt

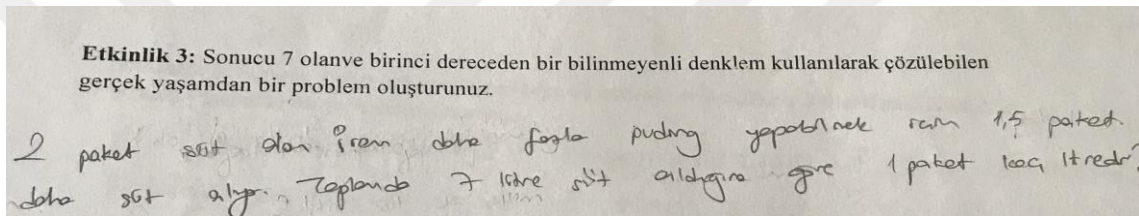
Ö72 tarafından verilen yanıtta da Nurseher'in kitap fuarından aldığı kitap sayısı bellidir ve aritmetik işlemlerle sonuca ulaşılabilmektedir, uygun bir problem cümlesi değildir.

**Kritere Uygun Olmama:** İstenilen durum, güncel hayattan denklem problemi kurmaları ve sonucun 7 olması idi. Sonucu 7 olmayan yanıtlar bu kategoride değerlendirilmiştir. İlköğretim matematik öğretmen adaylarından 15'i kritere uygun olmayan hatalı problem cümlesi yazmıştır. Ö7 ve Ö21 tarafından bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.



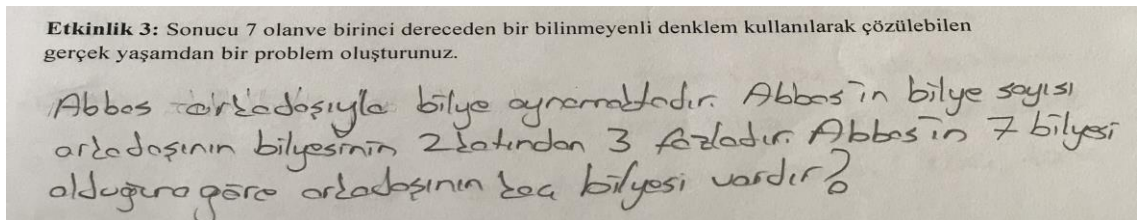
Şekil 56. Ö7 tarafından üçüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö7 tarafından verilen yanıtta ise sonucun 7 çıkması gerekirken Ayşenur'un yaşı 10 çıkmaktadır. Hem kritere uygun değildir hem de aritmetik işlemlerle çözülebilecek nitelikte olduğu için hatalı problem cümlesidir.



Şekil 57. Ö21 tarafından üçüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt

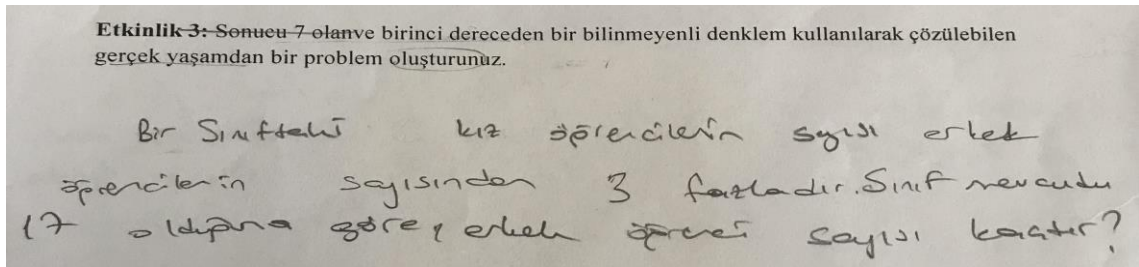
Ö21 tarafından verilen yanıtta da sonucun 7 çıkması gerekirken 2 çıkmaktadır. Burada ilköğretim matematik öğretmen adayının kriteri yanlış anladığı da düşünülebilir, sonucun 7 olması yerine, hatalı problem cümlesinde 7 sayısı kullanılmıştır.



Şekil 58. Ö32 tarafından üçüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö32 tarafından verilen yanıtta da yine sonucun 7 olmasının yerine, soruda 7 sayısının kullanımı mevcuttur. Verilen yanıt, kritere uygun olmamaktadır.

**İstenilen Kriteria Uygun Problem Örnekleri:** Verilen kriterlere uygun durumda olan problem örnekleri verilmiştir. Ö2 ve Ö27 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.



Şekil 59. Ö2 tarafından üçüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö2'nin verdiği yanıtta gerçek yaşamdan bir konu seçilmiştir ve sayılar uygun verilmiştir. İstenilen kriter olarak da sonuç 7 çıkmaktadır, uygun bir problem cümlesidir.

#### ***Dördüncü problem kurma etkinliğinden elde edilen bulgular***

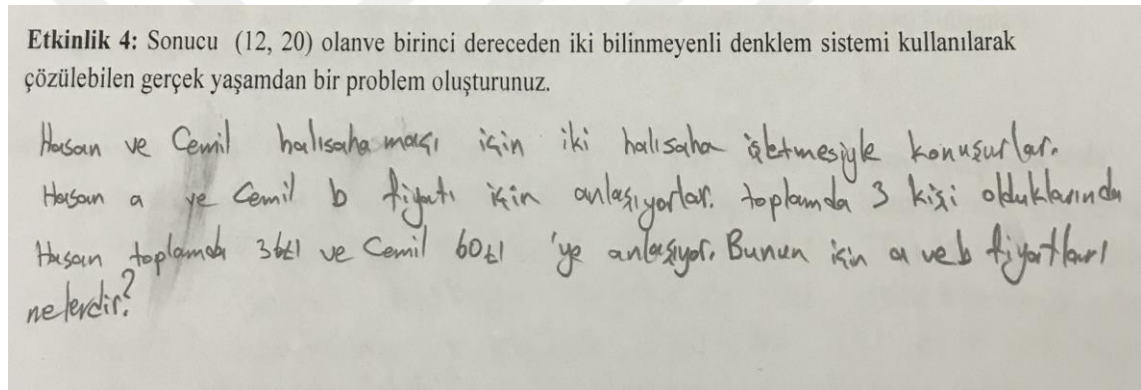
“Sonucu (12, 20) olan ve birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem sistemi kullanılarak çözülebilen gerçek yaşamdan bir problem oluşturunuz.” şeklindeki dördüncü problem kurma etkinliğine 73 ilköğretim matematik öğretmen adayının tamamı yanıt vermiştir. Verilen yanıtların dağılımı Tablo 4’de sunulmuştur.

Tablo 4. Dördüncü Problem Kurma Etkinliğinden Elde Edilen Bulgulara Ait Dağılım

<b>Yanıtlar</b>	<b><i>f</i></b>
<b>Problem</b>	33
<b>Problem Değil</b>	40
Dil ve Anlatım bozukluğu	7
Mantık hatası	6
Birim Hatası	2
Aritmetik sorusu	2
Kritere uygun değil	17

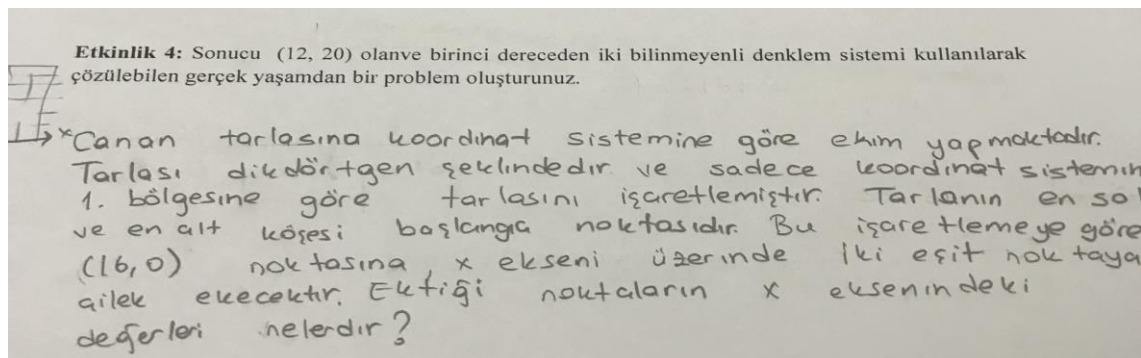
Tablo 4'den görüldüğü gibi verilen yanıtların 33'ü "Problem" kategorisinde, 40 tanesi ise "Problem değil" kategorisinde değerlendirilmiştir. "Problem değil" kategorisinde değerlendirilen yanıtlarda ise dil ve anlatım bozukluğu, mantık hatası, birim hatası, aritmetik sorusu ve verilen kritere uygun olmama hata kategorileri elde edilmiştir. Üçüncü problem kurma etkinliğinde olduğu gibi bu etkinlikte de en çok yapılan hata kritere uygun olmama hatasıdır. Elde edilen bu hata kategorilerine ait açıklamalar ve örnek yanıtlara aşağıda verilmiştir.

**Dil ve Anlatım Bozukluğu:** Dördüncü problem kurma etkinliği için 7 ilköğretim matematik öğretmen adayı verdikleri yanıtlarda bu hatayı sergilemişlerdir. Örneğin Ö6 ve Ö7 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.



Şekil 60. Ö6 tarafından dördüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt

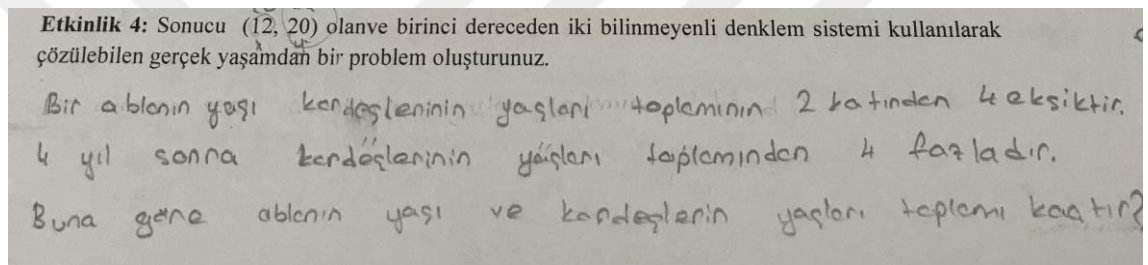
Ö6 tarafından verilen yanıtta, kişi başı ifadesi kullanılmalıydı. Ayrıca soru bilinmeyen kullanılmadan da çözülebilecek bir aritmetik sorusudur bu yüzden hatalı problem cümlesidir.



Şekil 61. Ö7 tarafından dördüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt

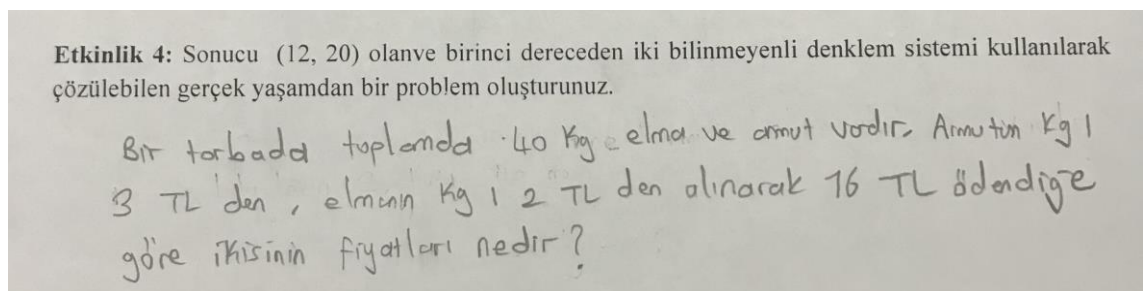
Ö7 tarafından verilen yanıtta, koordinat sistemi kullanılmış ve ilginç bir soru olmuştur fakat soruda eksik ifadeler vardır. Noktaların yeri tam olarak belli değil ve iki eşit nokta derken kastedilen net anlaşılammaktadır. Ayrıca sonuç (12, 20) çıkmamaktadır yani kritere uymamaktadır. Bu yüzden uygun bir problem cümlesi değildir.

**Mantık Hatası:** Gerçek yaşama uymayan, kendi içerisinde çelişkiler içeren yanıtlar bu kategoride yer almaktadır. 4. problem kurma etkinliği için 6 ilköğretim matematik öğretmen adayları verdikleri yanıtlarda bu hatayı sergilemişlerdir. Ö28 ve Ö65 tarafından bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.



Şekil 62. Ö28 tarafından dördüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt

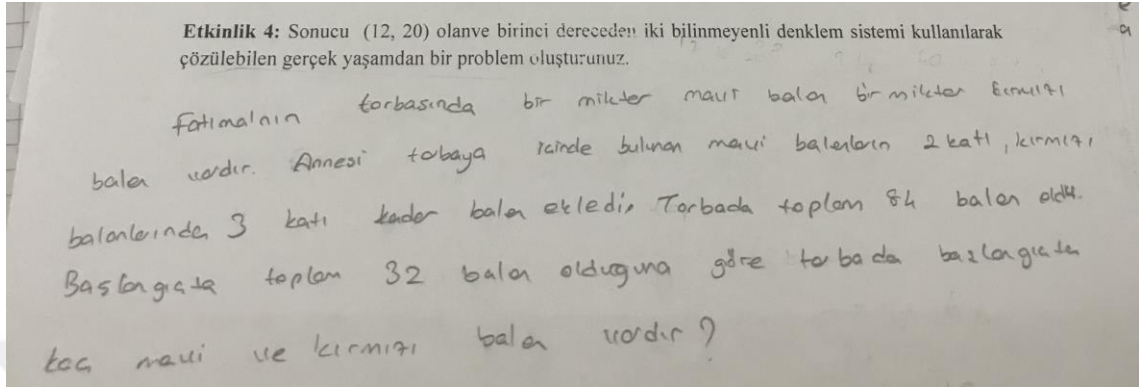
Ö28 tarafından verilen yanıtta mantık hatası mevcuttur. Kaç kardeş oldukları bilinmeden soru çözülememektedir. Bu yüzden hatalı problem cümlesidir.



Şekil 63. Ö65 tarafından dördüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt

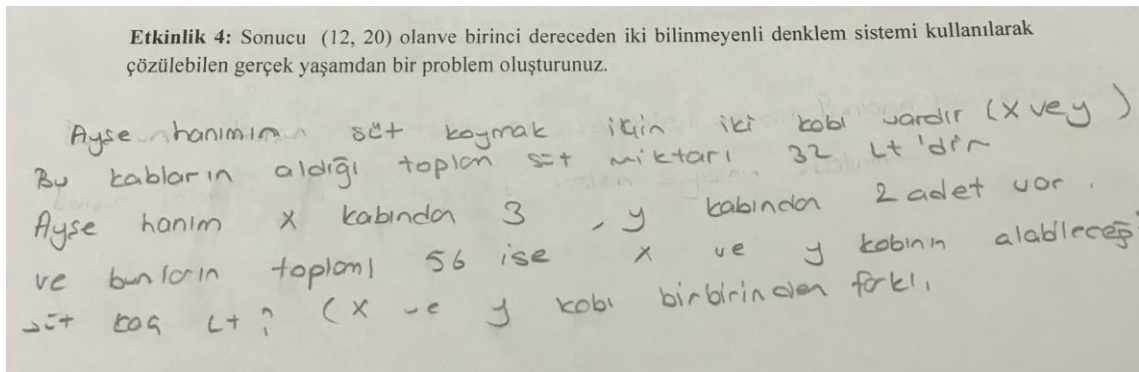
Ö65 tarafından verilen yanıtta da elma ve armutların toplam kilogramı verilmiş olup, armut ve elmadan ne kadar alındığı bilgisi verilmeden ikisinin fiyatının ne olduğu sorulmuştur. Yanıtta dil ve anlatım bozukluğu da mevcut olmakla beraber soruda mantık hatasının bulunduğu da dikkat çekmektedir. Çünkü verilen bilgiler ışığında bu yanıt çözülememektedir. Bu sebeple de verilen yanıt hatalı bir problem cümlesidir.

**Birim Hatası:** Dördüncü problem kurma etkinliği için 2 ilköğretim matematik öğretmen adayı verdikleri yanıtlarda bu hatayı sergilemişlerdir. Ö3 ve Ö9 tarafından bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.



Şekil 64. Ö3 tarafından dördüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö3 tarafından verilen yanıtta birim hatası ve dil ve anlatım bozukluğu hatası mevcuttur. Devrik cümleler oldukça fazladır ve balon sayısı negatif çıktığından uygun bir problem cümlesi değildir.



Şekil 65. Ö9 tarafından dördüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö9 tarafından verilen yanıtta da aranılan litre negatif çıktığı için birim hatası yapılmıştır ve uygun bir problem cümlesi değildir. Bu iki yanıtta da aynı zamanda verilen kritere uygun olmama hatalarının da sergilendiği görülmektedir.

**Aritmetik Sorusu Olma:** Dördüncü problem kurma etkinliği için 2 ilköğretim matematik öğretmen adayı verdikleri yanıtlarda bu hatayı sergilemişlerdir. Ö35 ve Ö37 tarafından bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.



**Etkinlik 4:** Sonucu (12, 20) olan ve birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem sistemi kullanılarak çözülebilen gerçek yaşamdan bir problem oluşturunuz.

Bir galeride bir hafta içerisinde 32 araba satılmıştır. Toplam satılan arabaların  $\frac{5}{8}$ 'i Audi, geriye kalan ise Range Rover marka araçtır. Her iki markadan kaç araç satılmıştır bulunuz?

Şekil 66. Ö35 tarafından dördüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt

**Etkinlik 4:** Sonucu (12, 20) olan ve birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem sistemi kullanılarak çözülebilen gerçek yaşamdan bir problem oluşturunuz.

200 TL si bulunan Çağrı'nın bu paranın %6'si ile kendine 1 adet kitap, %20'si ile kendine 2 adet defter aldığına göre bir adet kitap ile bir adet defterin fiyatı kaç liradır?

Şekil 67. Ö37 tarafından dördüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö35 ve Ö37 tarafından verilen yanıtta bilinmeyen kullanılmadan çözülebilecek bir aritmetik sorusu olduğu için hatalı bir problem cümlesidir.

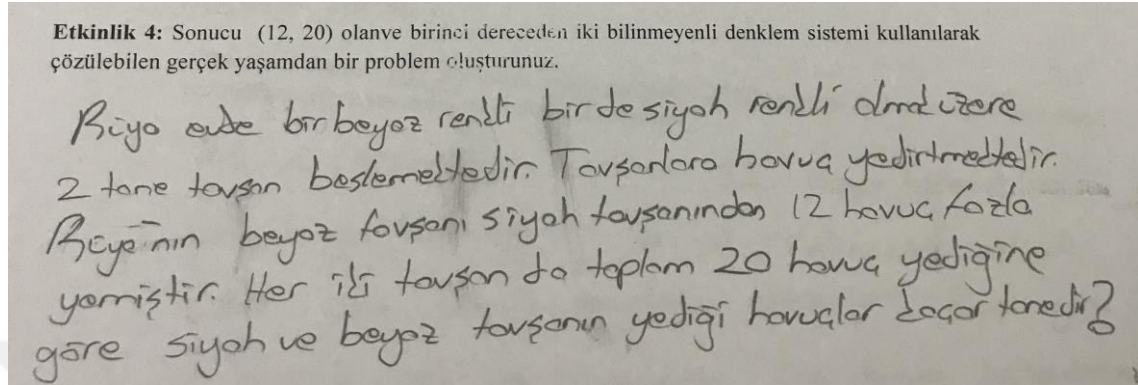
**Kritere Uygun Olmama:** İlköğretim matematik adaylarından istenilen durum, gerçek yaşamdan iki bilinmeyenli denklem sistemi problemi kurmaları ve sonucun (12,20) olması idi. Sonucu (12,20) olmayan yanıtlar bu kategoride değerlendirilmiştir. İlköğretim matematik öğretmen adaylarından 17'si kritere uygun olmayan hatalı problem cümlesi yazmıştır. Ö19 ve Ö32 tarafından bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.

**Etkinlik 4:** Sonucu (12, 20) olan ve birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem sistemi kullanılarak çözülebilen gerçek yaşamdan bir problem oluşturunuz.

Buse ve Zeynep kitap okumak için plan yaparlar. Buse ilk hafta Zeynep ile beraber toplam 32 sayfa okumuşlardır. Buse Zeynep'ten 8 sayfa fazla okuduğuna göre kaç sayfa okumuşlardır?

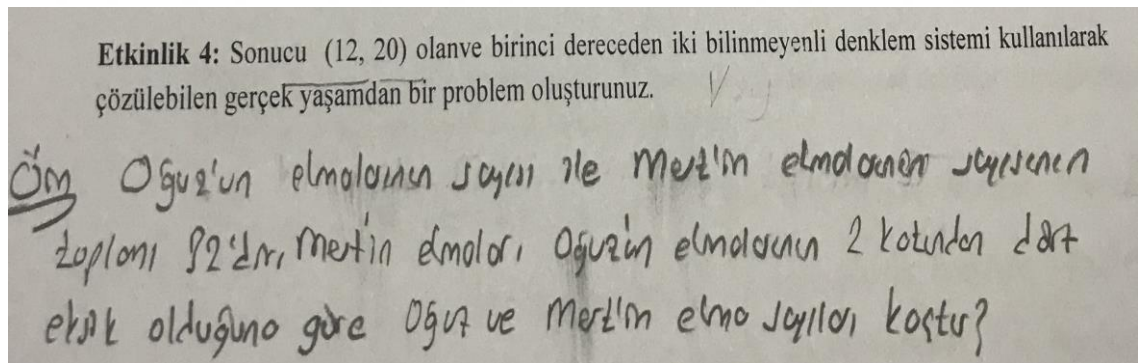
Şekil 68. Ö19 tarafından dördüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö19 tarafından verilen yanıt, iki bilinmeyenli denklem sistemi kullanılarak çözülebilecek yapıdadır fakat sonuç (12,20) değil, (20,12) çıkmaktadır. Bu yüzden hatalı problem cümlesidir.



Şekil 69. Ö32 tarafından dördüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt

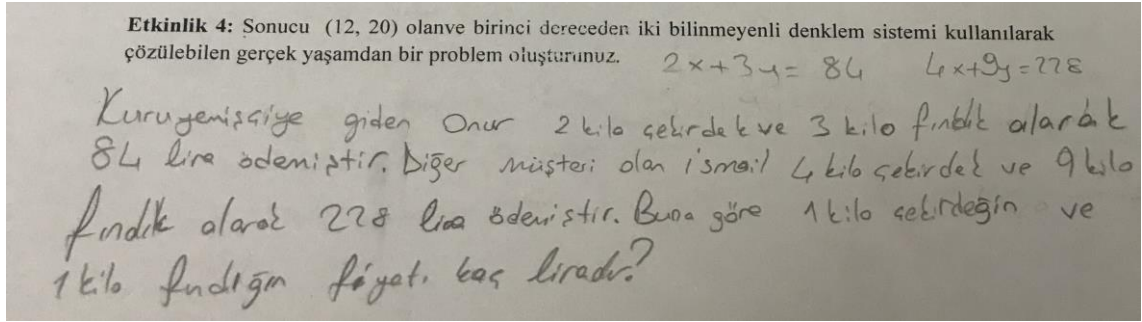
Ö32 tarafından verilen yanıtta, sonucun (12, 20) çıkması istenildiği halde, öğretmen adayı yanıtında 12 ve 20 sayılarını kullanmıştır ve sonuç bu durumda (16, 4) olarak çıkmaktadır, uygun bir problem cümlesi değildir.



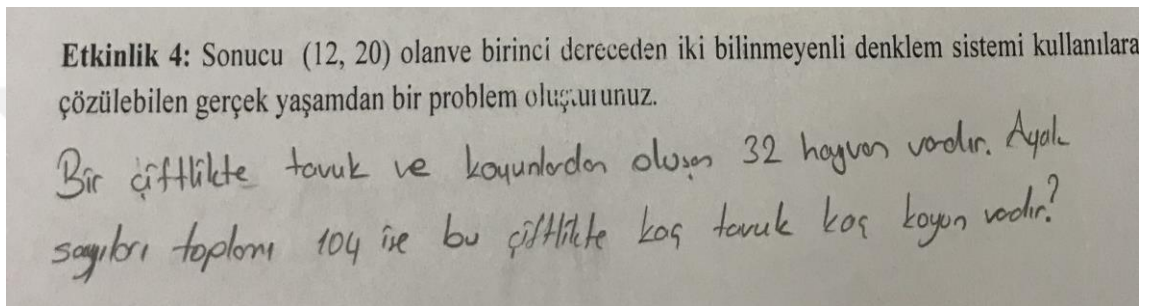
Şekil 70. Ö31 tarafından dördüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö31 tarafından verilen yanıtta da sonuç (12,20) değil, (20,12) çıkmaktadır. Bu yüzden bu yanıtta kritere uygun olmama kategorisinde değerlendirilmiştir.

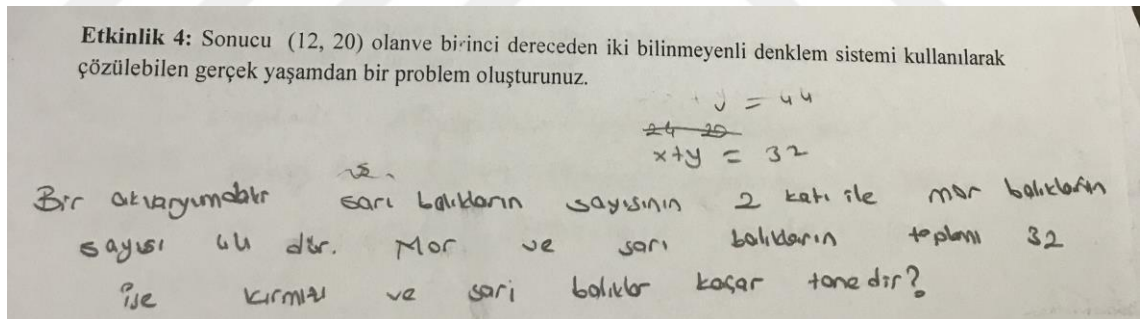
**İstenilen Kriteria Uygun Problem Örnekleri:** Verilen kritere uygun durumda olan problem örnekleri verilmiştir. Ö20 ve Ö27 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.



Şekil 71. Ö20 tarafından dördüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt



Şekil 72. Ö27 tarafından dördüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt



Şekil 73. Ö49 tarafından dördüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt

### **Beşinci problem kurma etkinliğinden elde edilen bulgular**

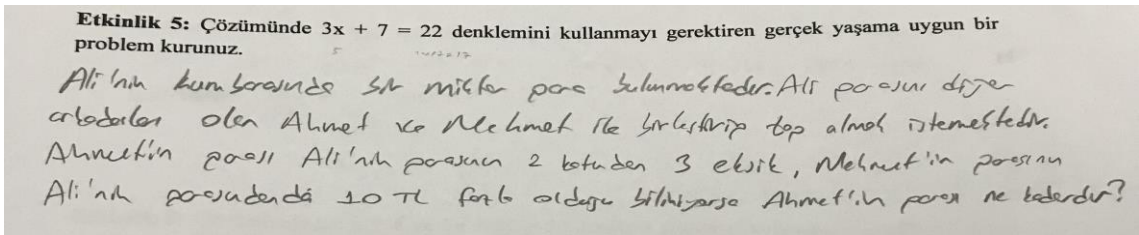
“Çözümünde  $3x + 7 = 22$  denklemini kullanmayı gerektiren gerçek yaşama uygun bir problem kurunuz.” şeklindeki ilk problem kurma etkinliğine 73 ilköğretim matematik öğretmen adayının tamamı yanıt vermiştir. Verilen yanıtların dağılımı Tablo 5’de sunulmuştur.

Tablo 5. Beşinci Problem Kurma Etkinliğinden Elde Edilen Bulgulara Ait Dağılım

Yanıtlar	$f$
<b>Problem</b>	65
<b>Problem Değil</b>	8
Dil ve Anlatım bozukluğu	4
Aritmetik sorusu	3
Eksik Veri	1

Tablo 5’den görüldüğü gibi verilen yanıtların 65’i “Problem” kategorisinde, 8 tanesi ise “Problem değil” kategorisinde değerlendirilmiştir. “Problem değil” kategorisinde değerlendirilen yanıtlarda ise dil ve anlatım bozukluğu, aritmetik sorusu ve eksik veri hata kategorileri elde edilmiştir. Elde edilen bu hata kategorilerine ait açıklamalar ve örnek yanıtlara aşağıda yer verilmiştir.

**Dil ve Anlatım Bozukluğu:** Beşinci problem kurma etkinliği için 4 ilköğretim matematik öğretmen adayı verdikleri yanıtlarda bu hatayı sergilemişlerdir. Örneğin Ö5 ve Ö33 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.



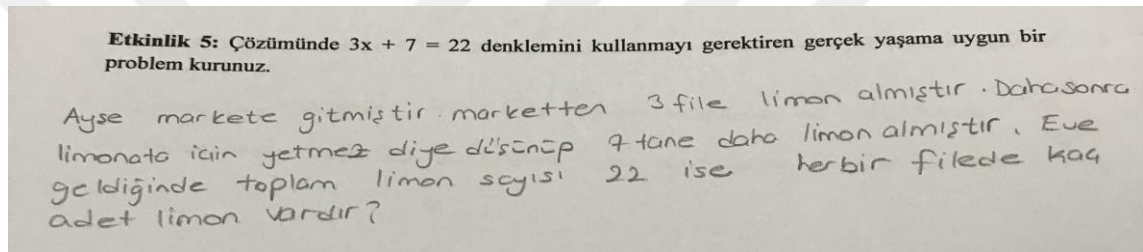
Şekil 74. Ö5 tarafından beşinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö5 tarafından verilen yanıtta, oluşturulan cümlelerde anlam karmaşası bulunmaktadır. Sorudaki ifadeler birbirine karışmıştır ve oluşturulacak denklem anlaşılabilir değildir. Soru açık değildir ve netlik taşımamaktadır. Bu sebepten dolayı verilen yanıt hatalı problem cümlesidir.



Ö16 tarafından verilen yanıtta da dedenin şeker sayısı belli ayrıca kendine ayırdığı şeker sayısı da bellidir. 7 tanesini kendisine ayırmış geri kalanını da torunlarına bölüştürmüştür. Yine aritmetik işlemlerle sonuca ulaşılabilmektedir ve uygun bir problem örneği değildir.

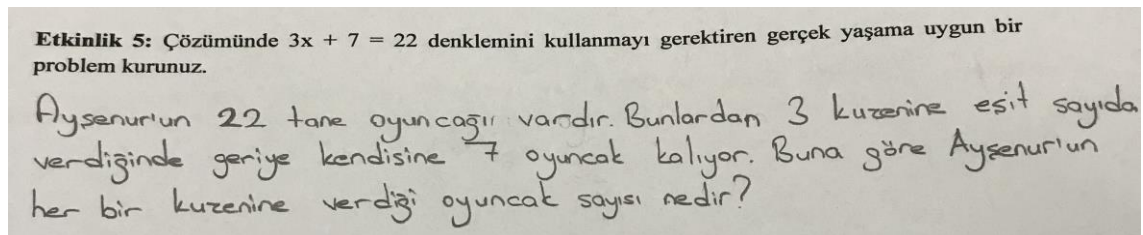
**Eksik Veri:** Adaylardan, gerçek yaşama uygun  $3x + 7 = 22$  denklemini kullanarak problem kurmaları istenmiştir. Açık uçlu ifadeler bulunan ve miktarı net olarak belirtilmeyen yanıtlar bu kategoride değerlendirilmiştir. Bir ilköğretim matematik öğretmen adayı eksik veri bulunduran hatalı problem cümlesi yazmıştır. Ö9 tarafından bu kategoride değerlendirilen yanıt şu şekildedir.



Şekil 78. Ö9 tarafından beşinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö9'un vermiş olduğu yanıtta "Ayşe markete gitmiştir marketten 3 file limon almıştır." Fakat filedeki limon sayılarının eşit olup olmadığı bilgisine yer verilmemiştir. Burada açık uçluluk söz konusudur. Çünkü her bir filedeki limon sayısı belirsizdir ve birbirinden farklı olabilir. İlköğretim matematik öğretmen adayının verdiği yanıtta eksik veri bulunmaktadır ve uygun bir problem cümlesi değildir.

**İstenilen Kriteria Uygun Problem Örnekleri:** Verilen kriterlere uygun durumda olan problem örnekleri verilmiştir. Ö13 ve Ö22 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.



Şekil 79. Ö13 tarafından beşinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

**Etkinlik 5:** Çözümünde  $3x + 7 = 22$  denklemini kullanmayı gerektiren gerçek yaşama uygun bir problem kurunuz.

Derya'nın yaşı Ayşe'nin yaşının 3 katından 7 fazladır.  
Derya 22 yaşında olduğuna göre Ayşe kaç yaşındadır?

Şekil 80. Ö22 tarafından beşinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

### *Altıncı problem kurma etkinliğinden elde edilen bulgular*

“Çözümünde  $x + y = 8$  ve  $5x + 7y = 50$  denklem sistemini kullanmayı gerektiren gerçek yaşama uygun bir problem kurunuz.” şeklindeki problem kurma etkinliğine 73 ilköğretim matematik öğretmen adayının tamamı yanıt vermiştir. Verilen yanıtların dağılımı Tablo 6’da sunulmuştur.

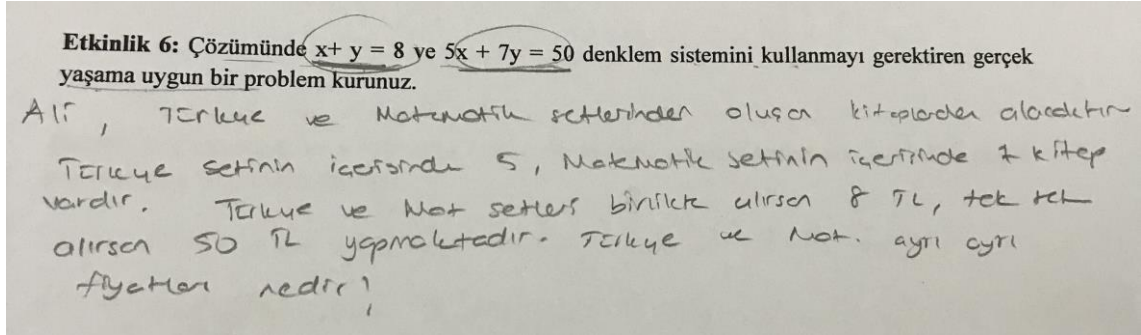
Tablo 6. Altıncı Problem Kurma Etkinliğinden Elde Edilen Bulgulara Ait Dağılım

Yanıtlar	f
Problem	67
Problem Değil	6
Dil ve Anlatım bozukluğu	5
Mantık hatası	1
Eksik Veri	1

Tablo 6’den görüldüğü gibi verilen yanıtların 67’si “Problem” kategorisinde, 6 tanesi ise “Problem değil” kategorisinde değerlendirilmiştir. “Problem değil” kategorisinde değerlendirilen yanıtlarda ise dil ve anlatım bozukluğu, mantık hatası ve eksik veri hata kategorileri elde edilmiştir. Elde edilen bu hata kategorilerine ait açıklamalar ve örnek yanıtlara aşağıda yer verilmiştir.

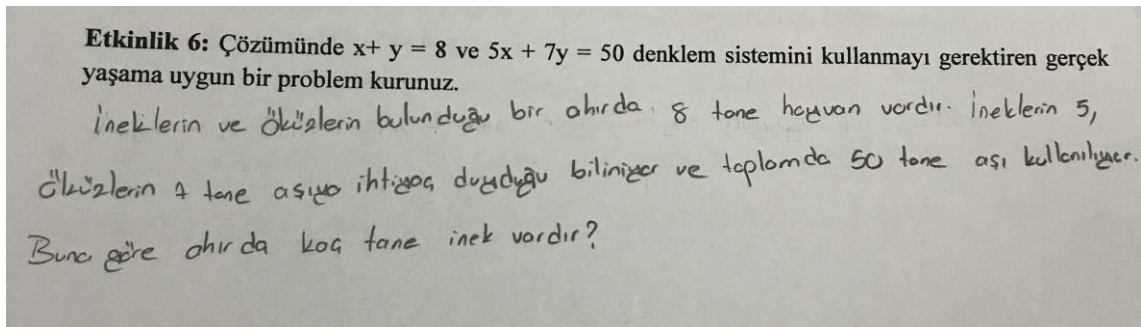
**Dil ve Anlatım Bozukluğu:** Altıncı problem kurma etkinliği için 5 ilköğretim matematik öğretmen adayları verdikleri yanıtlarda bu hatayı sergilemişlerdir. Örneğin

Ö58, Ö16 ve Ö11 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.



Şekil 81. Ö58 tarafından altıncı problem kurma etkinliği için verilen yanıt

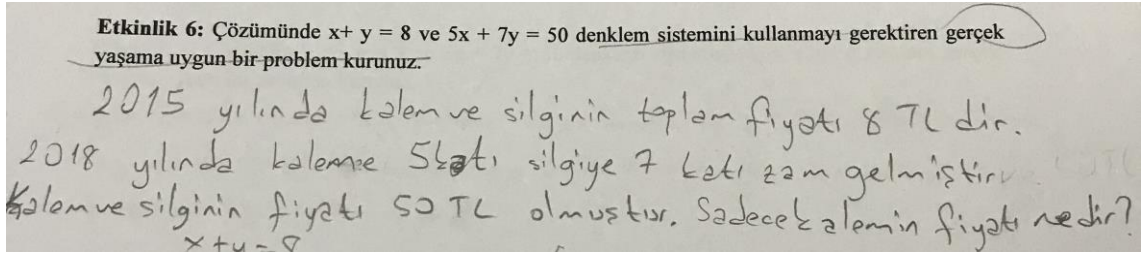
Ö58 tarafından verilen yanıtta, “Türkçe ve matematik setlerini birlikte alırsa 8 TL, tek tek alırsa 50 TL” ifadesi bulunmaktadır. Burada neyin anlatılmak istendiği tam anlaşılabilir değildir. İlk denklemden değişken kitap fiyatıyken, ikinci denklemden değişken kitap âdeti olarak karşımıza çıkmaktadır. İkinci dereceden denklem sisteminde değişkenler ya fiyatı karşılamalıdır ya da kitap âdetini karşılamalıdır. Bu yüzden ilköğretim matematik öğretmen adayının vermiş olduğu yanıt hatalı problem cümlesine örnektir.



Şekil 82. Ö16 tarafından altıncı problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö16'nın vermiş olduğu yanıtta da “İneklerin 5, öküzlerin 7 tane aşıya ihtiyacı vardır” cümlesinde bir ineğin mi 5 aşıya ihtiyacı vardır yoksa ineklerin hepsinin mi 5 aşıya ihtiyacı vardır? İfadesi net anlaşılabilir değildir. Verilen yanıt dil ve anlatım bozukluğu içermektedir bu sebepten dolayı bu kategoride değerlendirilen problem cümlesidir.

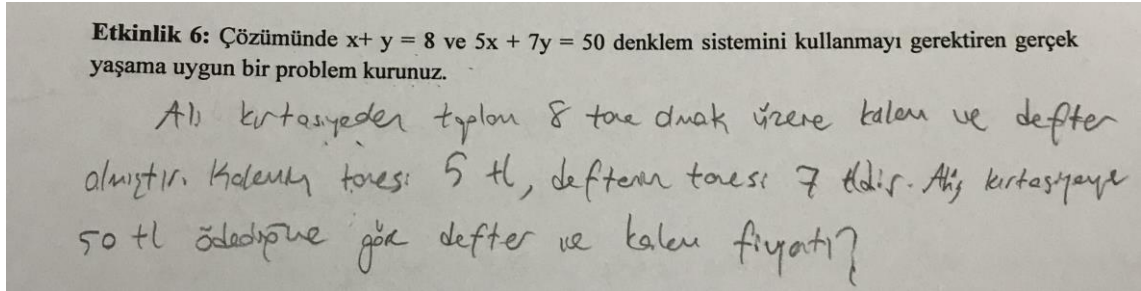




Şekil 83. Ö11 tarafından altıncı problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö11 tarafından verilen yanıtta, 2018 yılında kalemlere 5 katı, silgiye 7 katı zam gelmiştir. Kalem ve silginin fiyatı 50 TL olmuştur. Sadece kalemin fiyatı sorulmuştur. Burada ifade net değildir. Çünkü kalemin hangi yıldaki fiyatının sorulduğu anlaşılamamaktadır. Kalemin zamsız fiyatı mı isteniyor, yoksa zamlı fiyatı mı açık olmadığı için ilköğretim matematik öğretmen adayının vermiş olduğu yanıt hatalı bir problem cümlesidir.

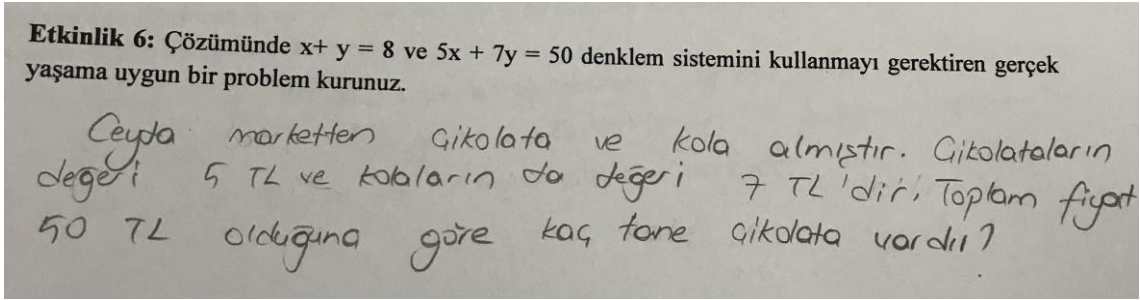
**Mantık Hatası:** Altıncı problem kurma etkinliği için 1 ilköğretim matematik öğretmen adayı verdiği yanıtta bu hatayı sergilemiştir. Ö40 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıt şu şekildedir.



Şekil 84. Ö40 tarafından altıncı problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö40 tarafından verilen yanıtta kalemin fiyatı 5 TL olarak verilmiştir fakat sorunun son cümlesinde kalemin fiyatı sorulmaktadır. Soruda mantık hatası bulunduğu için ilköğretim matematik öğretmen adayının vermiş olduğu yanıt hatalı bir problem cümlesidir.

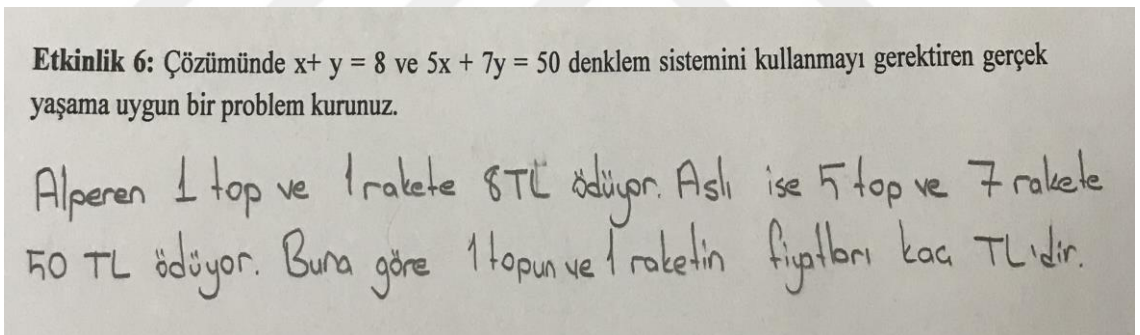
**Eksik Veri:** Altıncı problem kurma etkinliği için 1 ilköğretim matematik öğretmen adayı verdiği yanıtta bu hatayı sergilemiştir. Ö43 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıt şu şekildedir.



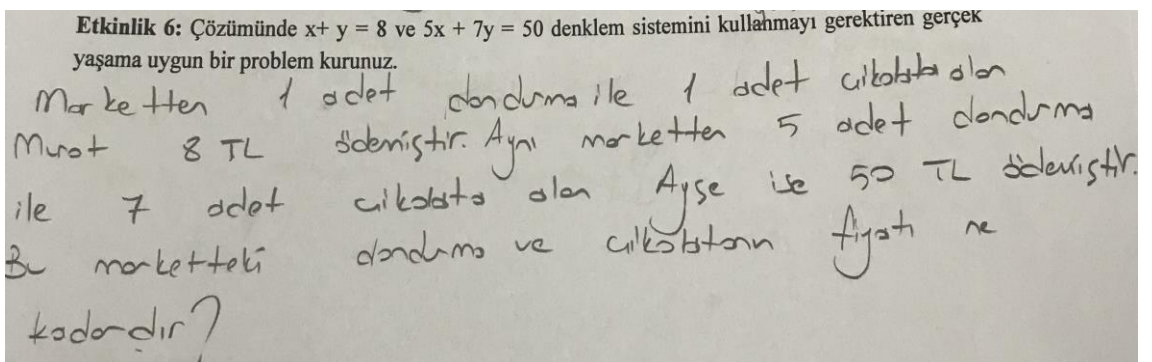
Şekil 85. Ö43 tarafından altıncı problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö43 tarafından verilen yanıtta  $x + y = 8$  denklemine karşılık gelecek bir problem cümlesi görülmemektedir. Bu bilgiler ile problem çözülememektedir. Hatalı problem cümlesidir.

**İstenilen Kritere Uygun Problem Örnekleri:** Verilen kritere uygun durumda olan problem örnekleri verilmiştir. Ö13 ve Ö25 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.



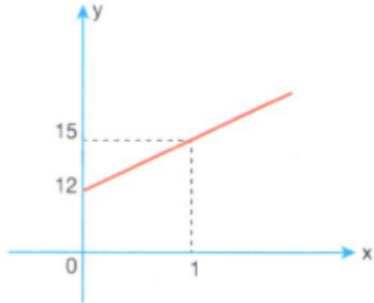
Şekil 86. Ö13 tarafından altıncı problem kurma etkinliği için verilen yanıt



Şekil 87. Ö25 tarafından altıncı problem kurma etkinliği için verilen yanıt

***Yedinci problem kurma etkinliğinden elde edilen bulgular***

“Aşağıdaki grafiğe uygun gerçek yaşama uygun bir problem kurunuz.”



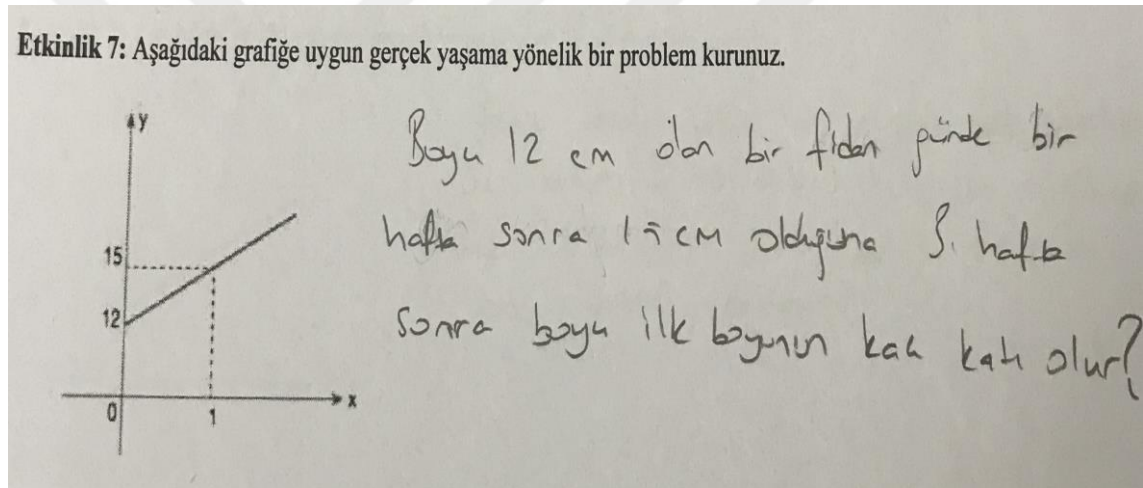
Şeklindeki problem kurma etkinliğine 73 ilköğretim matematik öğretmen adayının tamamı yanıt vermiştir. Verilen yanıtların dağılımı Tablo 7’de sunulmuştur.

Tablo 7. Yedinci Problem Kurma Etkinliğinden Elde Edilen Bulgulara Ait Dağılım

Yanıtlar	$f$
<b>Problem</b>	44
<b>Problem Değil</b>	29
Dil ve Anlatım bozukluğu	1
Aritmetik sorusu	13
Süreksiz çokluklar kullanma	4
Gerçek yaşama uygun olmama	4
Eksik veri	1
Problem Cümlesi yazamama	4
Kritere Uygun Olmama	1

Tablo 7’den görüldüğü gibi verilen yanıtların 44’ü “Problem” kategorisinde, 29 tanesi ise “Problem değil” kategorisinde değerlendirilmiştir. “Problem değil” kategorisinde değerlendirilen yanıtlarda ise dil ve anlatım bozukluğu, birim hatası, aritmetik sorusu, verilen kritere uygun olmama, eksik veri, süreksiz çokluklar kullanma, gerçek yaşama uygun olmama, problem cümlesi yazamama şeklinde 8 hata kategorisi elde edilmiştir. Elde edilen bu hata kategorilerine ait açıklamalar ve örnek yanıtlara aşağıda yer verilmiştir.

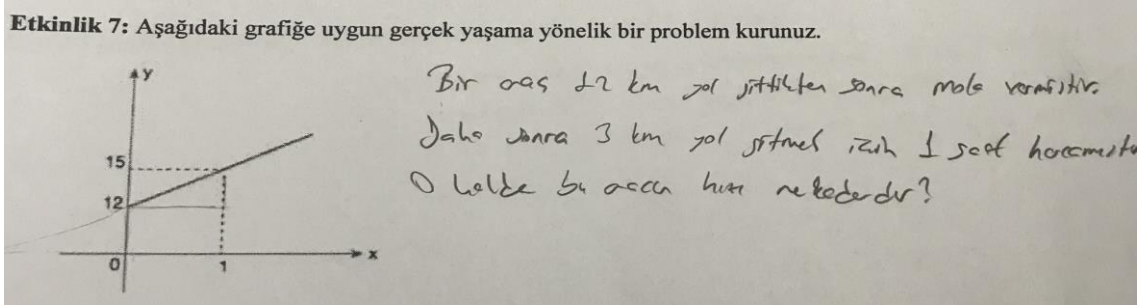
**Dil ve Anlatım Bozukluğu:** Yedinci problem kurma etkinliği için 1 ilköğretim matematik öğretmen adayı verdikleri yanıtlarda bu hatayı sergilemişlerdir. Örneğin Ö18 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıt şu şekildedir.



Şekil 88. Ö18 tarafından yedinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

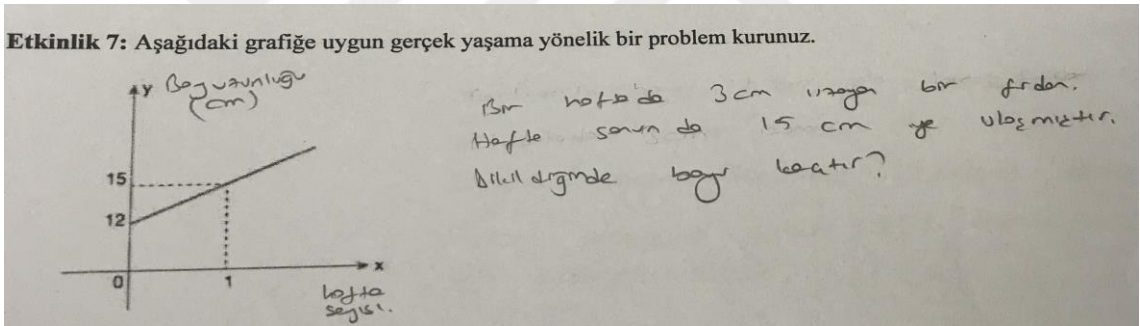
Ö18 tarafından verilen yanıtta “Günde bir hafta sonra” ifadesi kullanılmıştır. Burada hangi zaman diliminin kastedildiği net değildir. Fidanın ne kadar zaman sonraki boyunu sorduğu anlaşılamamaktadır. İlköğretim matematik öğretmen adayının vermiş olduğu yanıtta anlam karmaşası bulunmaktadır. Hatalı problem cümlesidir.

**Aritmetik Sorusu Olma:** Yedinci problem kurma etkinliği için 13 ilköğretim matematik öğretmen adayının verdikleri yanıtlarda bu hatayı sergilemişlerdir. Ö5 ve Ö21 tarafından bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.



Şekil 89. Ö5 tarafından yedinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

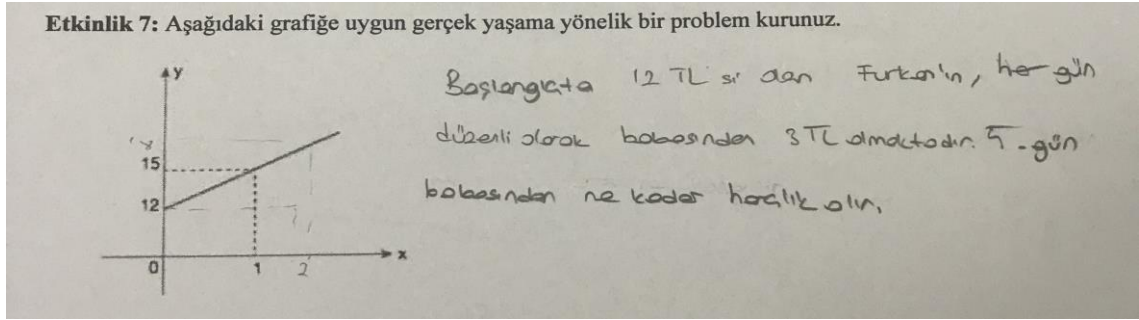
Ö5 tarafından verilen yanıtta, denklem kurmadan sadece aritmetik işlemlerle çözüme ulaşılabilecek türde bir sorudur. Aracın başlangıçtaki hızı belli, 1 saat sonraki hızı da grafik üzerinde görülmekte veya son hızdan ilk hız çıkarılarak, bulunan hızı da 1'e bölerek cevaba ulaşılabılır. Dolayısıyla verilen yanıt bu kategoride değerlendirilmiştir.



Şekil 90. Ö21 tarafından yedinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

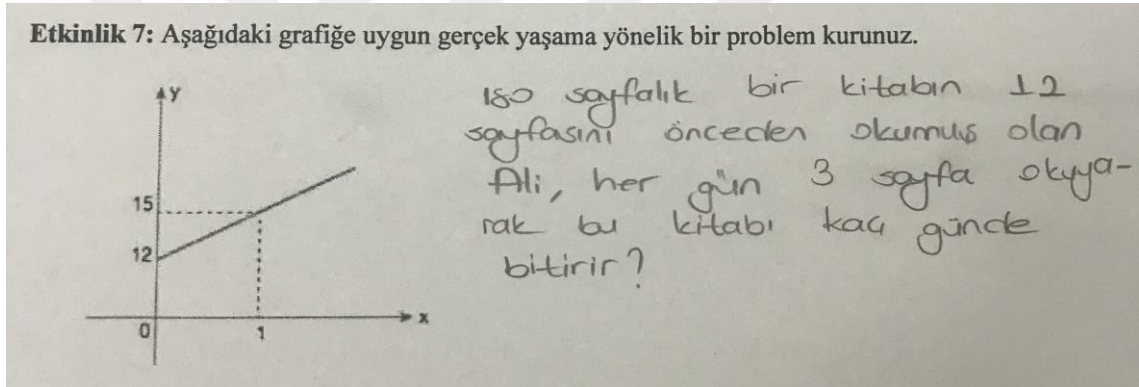
Ö21 tarafından verilen yanıtta da fidanın son boy uzunluğundan, ilk boy uzunluğu çıkarılıp, 1'e bölünerek cevap elde edilebilir. Denklem kurmayı gerektirmeyen doğrudan aritmetik işlemlerle çözülebilecek bir yanıttır.

**Süreksiz Çokluklar Kullanma:** Etkinlik 7'deki grafik süreklilik ifade etmektedir. Dolayısıyla oluşturulacak problemlerdeki değişkenin (bilinmeyen) de sürekli çokluk olarak düşünülmesi gereklidir. Dolayısıyla bu hata kategorisi, değişkenleri adet, tane sayı vb. gibi süreksiz çokluklar üzerine inşa eden yanıtları içermektedir. Bazı ilköğretim matematik öğretmen adaylarının vermiş oldukları yanıtlarda eşya sayısını veya nesne sayısını gibi bu grafiğe problem cümlesi şeklinde uyarladıkları görülmüştür. Aşağıda bu kategoride değerlendirilen Ö10 ve Ö52'nin yanıtları sunulmuştur.



Şekil 91. Ö10 tarafından yedinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

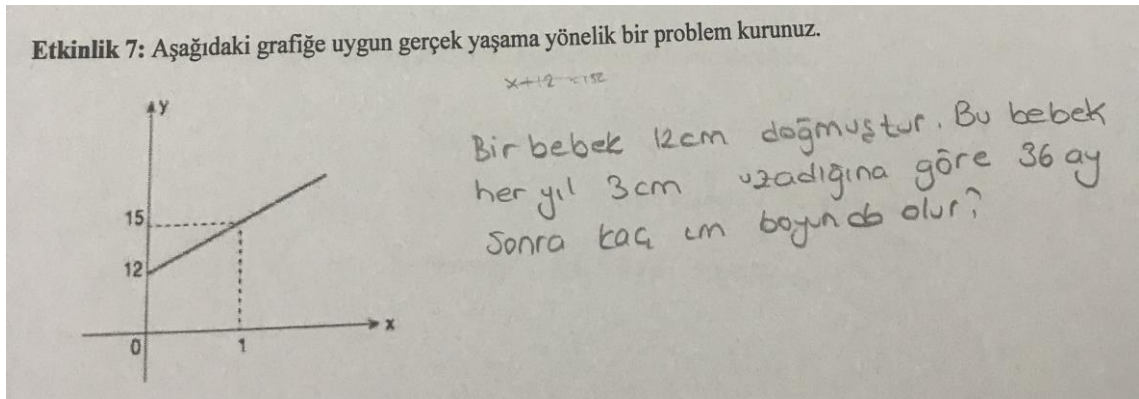
Ö10 tarafından verilen yanıtta süreklilik belirtilen bir grafik için, para konusu seçilmiştir. Para süreklilik belirten bir ifade değildir, bu yüzden hatalı bir problem cümlesidir.



Şekil 92. Ö52 tarafından yedinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

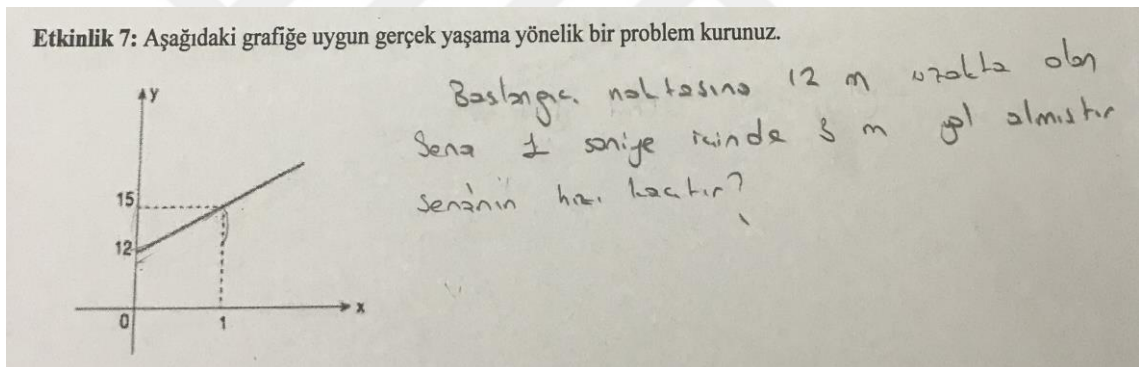
Ö52 tarafından verilen yanıtta da kitap sayfası konu olarak seçilmiştir fakat bu konu grafiğe uygun değildir. Grafik süreklilik göstermektedir. Bu yanıtın grafiği çizildiğinde, etkinlikte verilen grafiğe uyumlu olmayacaktır ve hatalı bir problem cümlesi olarak karşımıza çıkmaktadır.

**Gerçek Yaşama Uygun Olmama:** İlköğretim matematik öğretmen adaylarından gerçek yaşama uygun bir problem cümlesi kurlmaları istenmiştir. Gerçek yaşam şartları ile uyuşmayan, gerçeklikten uzak problem cümleleri bu kategoride değerlendirilmiştir. İlköğretim matematik öğretmen adaylarından 4'ü bu yanıtlarında hatayı sergilemişlerdir. Ö9 ve Ö26 tarafından bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.



Şekil 93. Ö9 tarafından yedinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

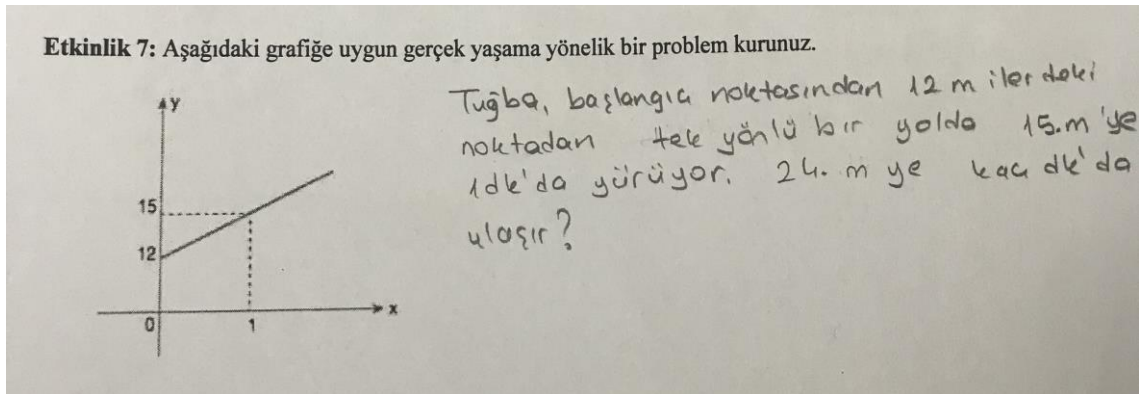
Ö9 tarafından verilen yanıtta, bir bebeğin 12 cm doğduğu ifade edilmiştir. Gerçek yaşamda böyle bir olay imkânsızdır. Bir bebeğin boyu bu uzunlukta olamaz, gerçeklikten uzak olduğu için hatalı problem cümlesi kategorisinde değerlendirilmiştir.



Şekil 94. Ö26 tarafından yedinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö26 tarafından verilen yanıtta da Sena'nın 1 sn içerisinde 3 metre yol aldığı ifade edilmiştir. Bu ifade de yine gerçek yaşamda imkânsız bir olaydır. Herhangi bir insan 1 sn içerisinde bu kadar mesafeyi yol alamayacağı için gerçeklikten uzaktır ve böylelikle hatalı problem cümlesi olarak değerlendirilmiştir.

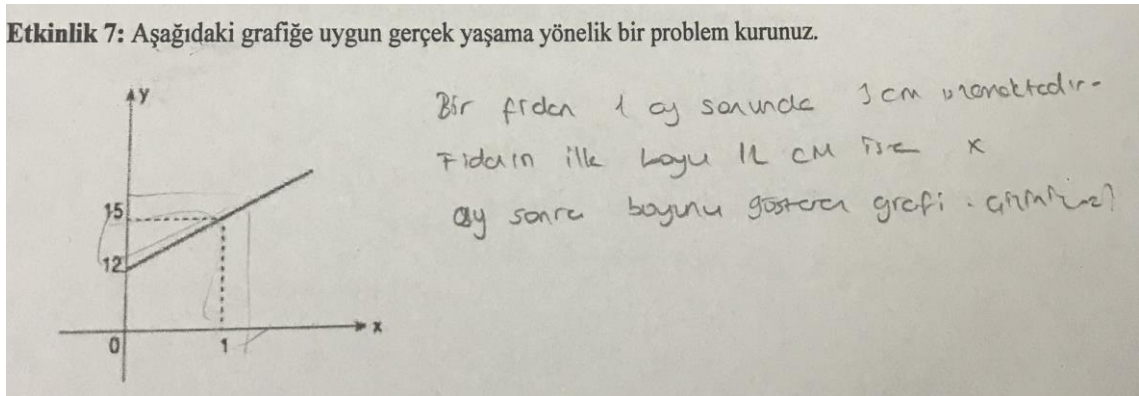
**Eksik Veri:** Eksik veri içeren, problem çözümünü imkânsız hale getiren hatalı problem cümleleri bu kategoride değerlendirilmiştir. İlköğretim matematik öğretmen adaylarından 1'i vermiş olduğu yanıtta bu hatayı sergilemiştir. Ö7 tarafından bu kategoride değerlendirilen yanıt şu şekildedir.



Şekil 95. Ö7 tarafından yedinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö7 tarafından verilen yanıtta da Tuğba'nın yürüdüğü yoldaki hızı hakkında bilgi bulunmamaktadır. Tuğba'nın hızının sabit olup olmadığı anlaşılamamaktadır. Soruda önemli bir bilgi verilmediği için bu kategoride değerlendirilen bir problem cümlesidir.

**Problem Cümlesi Yazamama:** Açık uçlu, denklem içermeyen sadece grafik çiziniz şeklindeki yanıtlar bu kategoride incelenmiştir. İlköğretim matematik öğretmen adaylarından 4'ü verdikleri yanıtlarda bu hatayı sergilemişlerdir. Ö35 ve Ö58 tarafından bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir

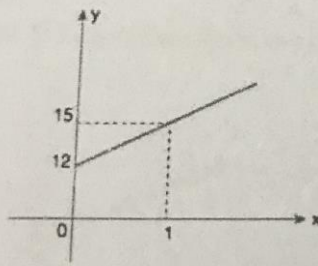


Şekil 96. Ö35 tarafından yedinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö35 tarafından verilen yanıt bir problem cümlesi değildir. Sadece ön bilgi verilmiş ve grafik çizilmesi istenmiştir ayrıca hangi ayın istendiği de soru net ifade edilmemektedir. Bu yüzden eksik veri de içermektedir.



**Etkinlik 7:** Aşağıdaki grafiğe uygun gerçek yaşama yönelik bir problem kurunuz.



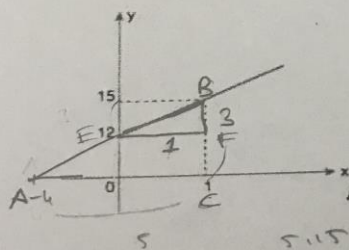
Bir havuzda başlangıçta 12 l su vardır. Açılan bir muslukla her bir saatte 3 l su ilave edildiyse göre geçen sübreyle havuzdaki su miktarının grafiğini çiziniz?

Şekil 97. Ö58 tarafından yedinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö58 tarafından verilen yanıtta da yine ön bilgi verilmiştir. Buna uygun bir grafik çizilmesi istenmiştir. İstenilen durum, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının bu grafiğe uygun bir problem cümlesi kurmaları iken, sadece grafiği çiziniz şeklinde bir yanıt gelmiştir. Bu sebeple hatalı problem cümlesi kategorisinde değerlendirilmiştir.

**Kritere Uygun Olmama:** İstenilen kriter, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının gerçek yaşama ve grafiğe uygun bir problem cümlesi kurmalarıdır. Bu kritere uygun olmayan hatalı problem cümleleri bu kategoride değerlendirilmiştir. İlköğretim matematik öğretmen adaylarından 1'i vermiş olduğu yanıtta bu hatayı sergilemiştir. Ö2 tarafından bu kategoride değerlendirilen yanıt şu şekildedir.

**Etkinlik 7:** Aşağıdaki grafiğe uygun gerçek yaşama yönelik bir problem kurunuz.



$$\frac{12x}{15} = \frac{a}{a+1}$$

$$12a + 12 = 15a$$

$$12 = 3a$$

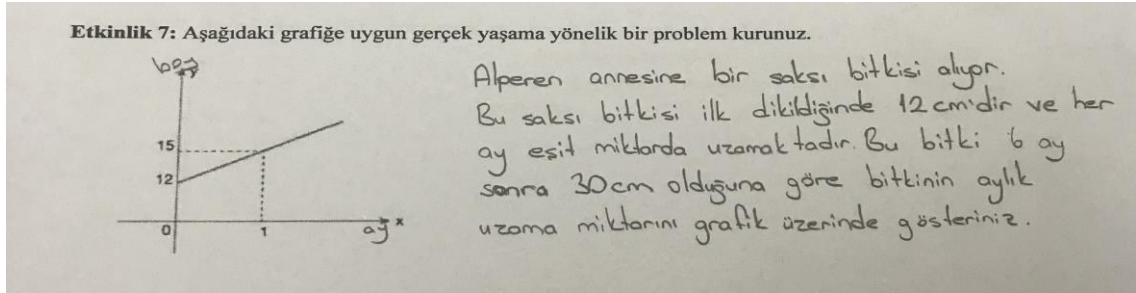
$$a = 4$$

Bir kenarı 4, diğer kenarı 3 cm olan üçgenin benzer olan  $\triangle ABC$  üçgeninin alanını bulunuz?

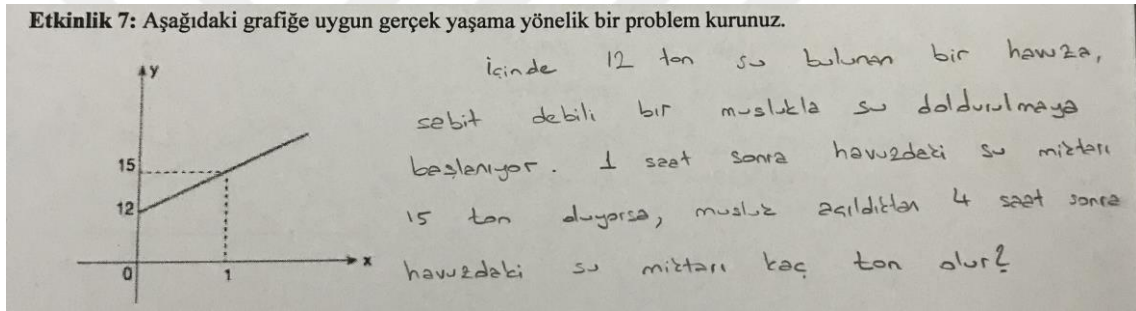
Şekil 98. Ö2 tarafından yedinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö2 tarafından verilen yanıtta gerçek yaşamdan bir problem örneği görülmemektedir. Geometri konusu yer aldığı için kritere uygun olmayan hatalı bir problem cümlesi olarak değerlendirilmiştir.

**İstenilen Kriteria Uygun Problem Örnekleri:** Verilen kriterlere uygun durumda olan problem örnekleri verilmiştir. Ö13 ve Ö70 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.



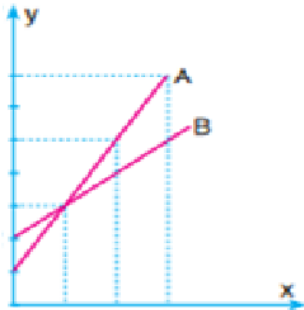
Şekil 99. Ö13 tarafından yedinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt



Şekil 100. Ö70 tarafından yedinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

### Sekizinci problem kurma etkinliğinden elde edilen bulgular

“Aşağıdaki grafiğe uygun gerçek yaşama yönelik bir problem kurunuz.”



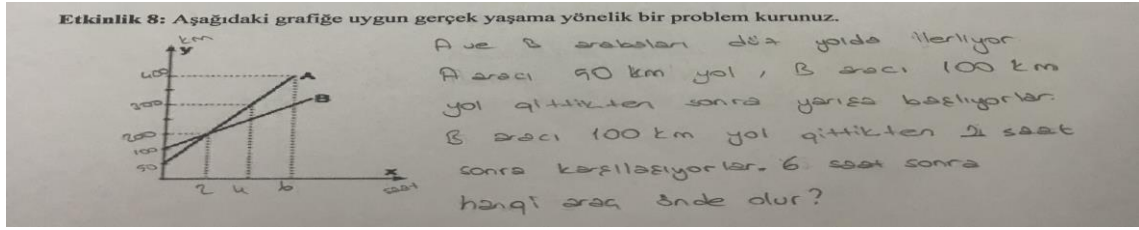
Şeklindeki problem kurma etkinliğine 73 ilköğretim matematik öğretmen adayının tamamı yanıt vermiştir. Verilen yanıtların dağılımı Tablo 8'da sunulmuştur.

Tablo 8. Sekizinci Problem Kurma Etkinliğinden Elde Edilen Bulgulara Ait Dağılım

Yanıtlar	<i>f</i>
<b>Problem</b>	32
<b>Problem Değil</b>	41
Dil ve Anlatım bozukluğu	5
Birim hatası	1
Aritmetik sorusu	3
Süresiz çokluklar kullanma	6
Gerçek yaşama uygun olmama	4
Eksik veri	9
Problem cümlesi yazamama	2
Mantık Hatası	11

Tablo 8’den görüldüğü gibi verilen yanıtların 32’si “Problem” kategorisinde, 41 tanesi ise “Problem değil” kategorisinde değerlendirilmiştir. “Problem değil” kategorisinde değerlendirilen yanıtlarda ise dil ve anlatım bozukluğu, mantık hatası, birim hatası, aritmetik sorusu, eksik veri, süresiz çokluklar kullanma, problem cümlesi yazamama, gerçek yaşama uygun olmama hata kategorileri elde edilmiştir. Elde edilen bu hata kategorilerine ait açıklamalar ve örnek yanıtlara aşağıda yer verilmiştir.

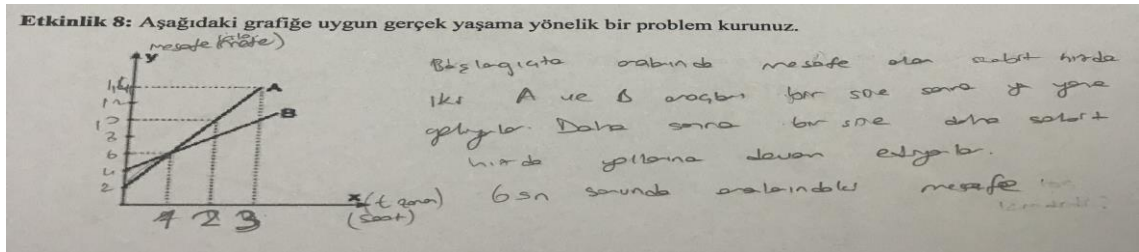
***Dil ve Anlatım Bozukluğu:*** Sekizinci problem kurma etkinliği için 5 ilköğretim matematik öğretmen adayı verdikleri yanıtlarda bu hatayı sergilemişlerdir. Örneğin Ö64 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıt şu şekildedir.



Şekil 101. Ö64 tarafından sekizinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö64 tarafından verilen yanıtta da A aracı 50 km, B aracı da 100 km yol gittikten sonra yarışa başladıkları ifade edilmiş ve B aracı 100 km yol gittikten 2 saat sonra karşılaştıkları belirtilmiştir. Burada bir anlam karmaşası vardır. 100 km yol gittikten 2 saat sonra karşılaşırlarsa eğer karşılaşma süreleri 4 saat olur ki bu grafiğe uymayan bir sonuç olur. Bu yüzden ilköğretim matematik öğretmen adayının vermiş olduğu yanıt hatalı problem cümlesidir.

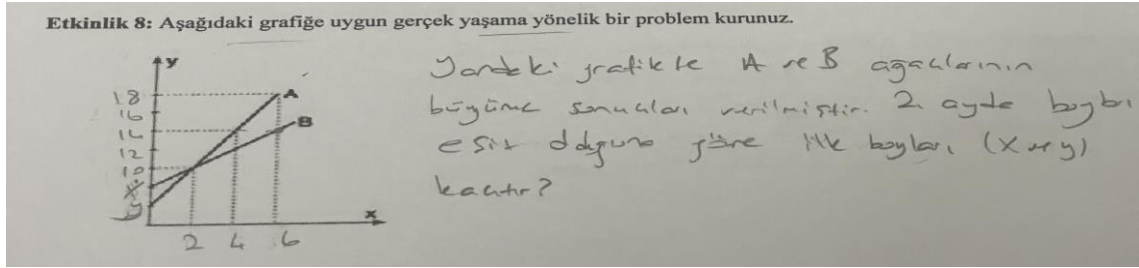
**Birim Hatası:** Sekizinci problem kurma etkinliği için 1 ilköğretim matematik öğretmen adayı verdiği yanıtta bu hatayı sergilemiştir. Ö21 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıt şu şekildedir.



Şekil 102. Ö21 tarafından sekizinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

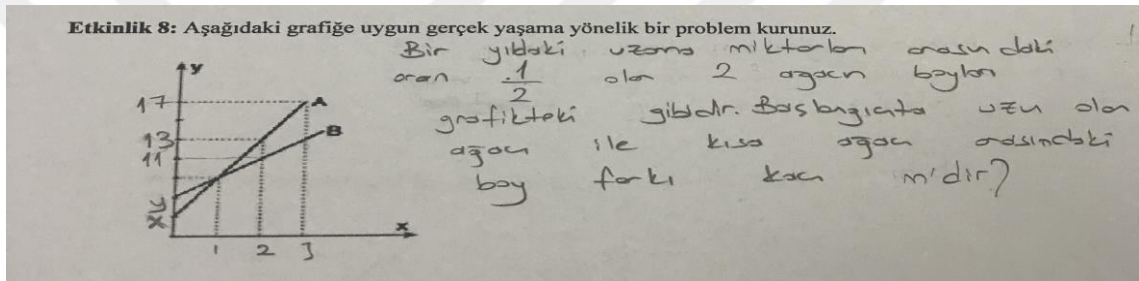
Ö21 tarafından verilen yanıtta, grafikte zaman birimi olarak saat verilmiş fakat ilköğretim matematik öğretmen adayının verdiği yanıtta 6 sn sonunda aralarındaki mesafenin kaç km olduğu sorulmaktadır. Grafik üzerinden böyle bir hesaplama yapılamayacağı için ilköğretim matematik öğretmen adayının verdiği yanıt birim hatası içermektedir ve uygun bir problem cümlesi değildir.

**Aritmetik Sorusu Olma:** Sekizinci problem kurma etkinliği için 3 ilköğretim matematik öğretmen adayı verdikleri yanıtlarda bu hatayı sergilemişlerdir. Örneğin Ö18 ve Ö25 tarafından bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.



Şekil 103. Ö18 tarafından sekizinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

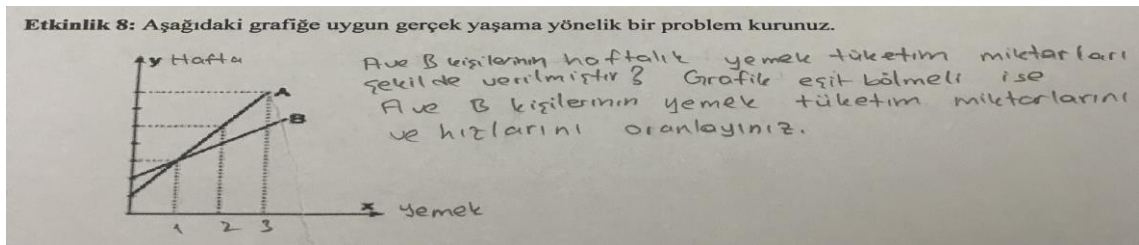
Ö18 tarafından verilen yanıtta aritmetik işlemlerle cevaba ulaşılabilmektedir. Denklem kullanımı içermediği için aritmetik sorusu kategorisinde değerlendirilmiştir.



Şekil 104. Ö25 tarafından sekizinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö25 tarafından verilen yanıtta da yine aritmetik işlemler yapılarak cevaba ulaşılabilmektedir.

**Süreksiz Çokluklar Kullanma:** Sekizinci problem kurma etkinliği için 6 ilköğretim matematik öğretmen adayları verdikleri yanıtlarda bu hatayı sergilemişlerdir. Örneğin Ö7 tarafından verilen ve bu kategoride değerlendirilen yanıt şu şekildedir.

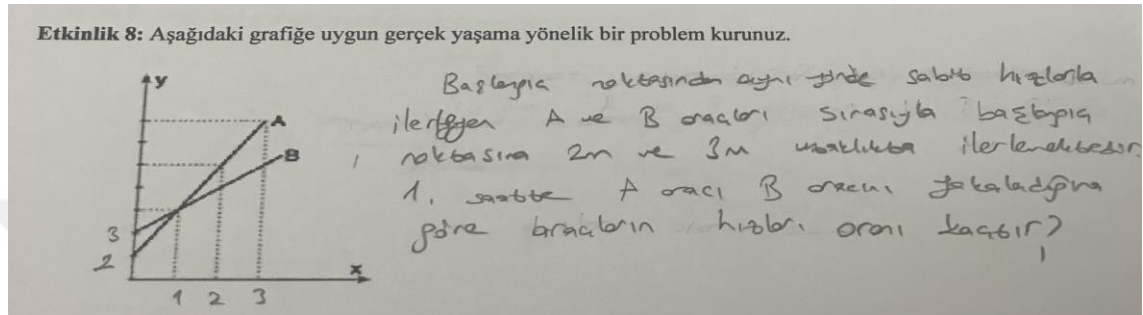


Şekil 105. Ö7 tarafından sekizinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö7 tarafından verilen yanıtta A ve B kişilerinin haftalık yemek tüketim miktarları verilmiş fakat yemek tüketim miktarı sürekli bir değişkenle ifade edilemez.

Boy uzunluğu, hız gibi kavramlar süreklilik kavramlarıdır. Yemek tüketim miktarı bu kategoride yer almadığı için bu kategoride değerlendirilen bir problem cümlesidir.

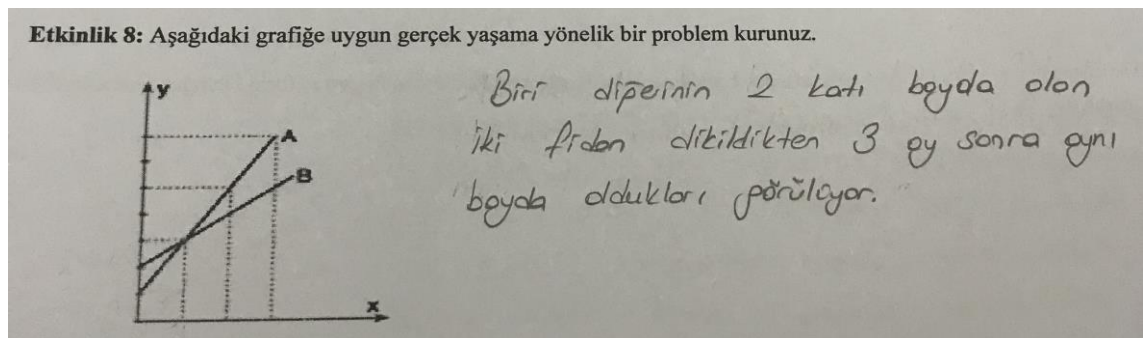
**Gerçek Yaşama Uygun Olmama:** Sekizinci problem kurma etkinliği için ilköğretim matematik öğretmen adaylarından 4'ü bu hatayı yanıtlarında sergilemişlerdir. Ö19 tarafından bu kategoride değerlendirilen yanıt şu şekildedir.



Şekil 106. Ö19 tarafından sekizinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

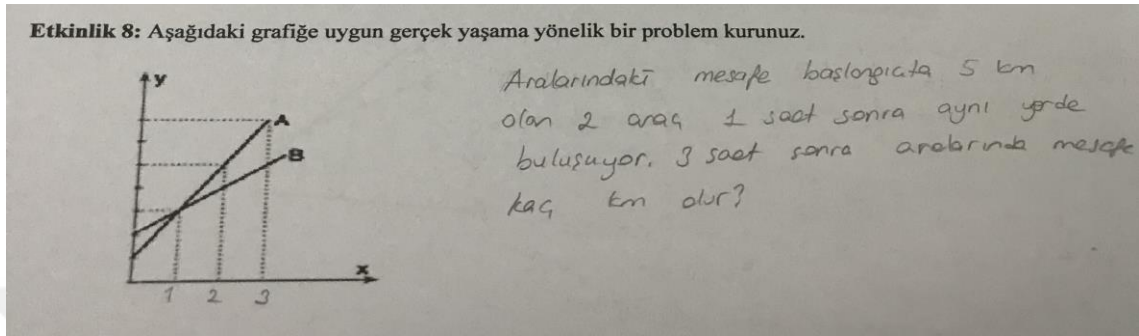
Ö19 tarafından verilen yanıtta, araçlar başlangıç noktasına 2m ve 3m uzaklıkta ilerlemekteymiş, 1 saat sonra buluştukları nokta için A aracı 1m yol alırken, B aracı 2m yol almıştır. Gerçek yaşamda bu durum çok uç bir değerdir. Çünkü bir araç 1 saatte 1m yol alamaz, bu yüzden ilköğretim matematik öğretmenin verdiği yanıt gerçekçi olmayan problem cümlesidir.

**Eksik Veri:** Sekizinci problem kurma etkinliği için ilköğretim matematik öğretmen adaylarından 9'u verdikleri yanıtlarda bu hatayı sergilemişlerdir. Ö22 ve Ö34 tarafından bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.



Şekil 107. Ö22 tarafından sekizinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

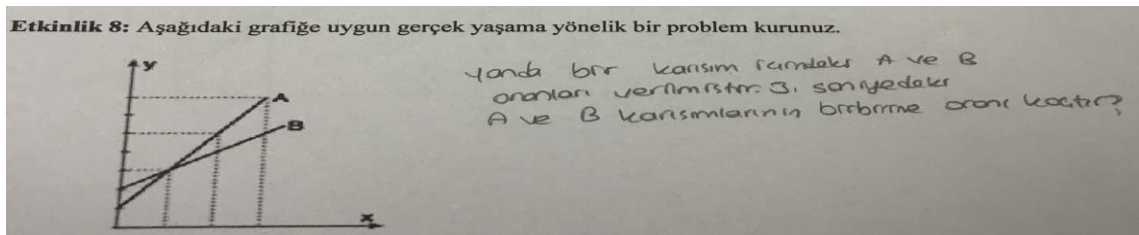
Ö22 tarafından verilen yanıtta, biri diğzerinin 2 katı boyunda olan iki bitkiden bahsediliyor ve 3 ay sonra aynı boyda oldukları görülüyor deniyor, sonrası hakkında hiçbir ifade yok, ne isteniyor, ne soruluyor hiçbir veri yok. Bu yüzden problem cümlesi eksik veriler içermektedir.



Şekil 108. Ö34 tarafından sekizinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

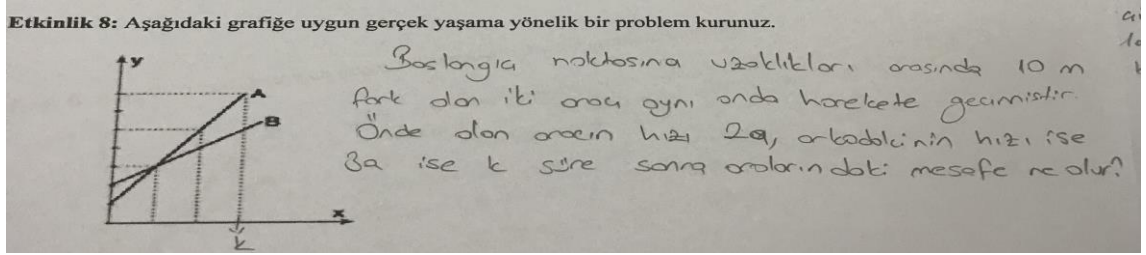
Ö34 tarafından verilen yanıtta da aralarında başlangıçta 5 km olan iki araçtan bahsediliyor ve 1 saat sonunda buluştukları ifade ediliyor fakat hıza dair hiçbir veri yok, araçların hızları belli değil ve bu yüzden de çözüme ulaşılamamaktadır. Uygun bir problem örneği değildir.

**Problem Cümlesi Yazamama:** Sekizinci problem kurma etkinliği için 2 ilköğretim matematik öğretmen adayları verdikleri yanıtlarda bu hatayı sergilemişlerdir. Örneğin Ö39 ve Ö54 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.



Şekil 109. Ö39 tarafından sekizinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

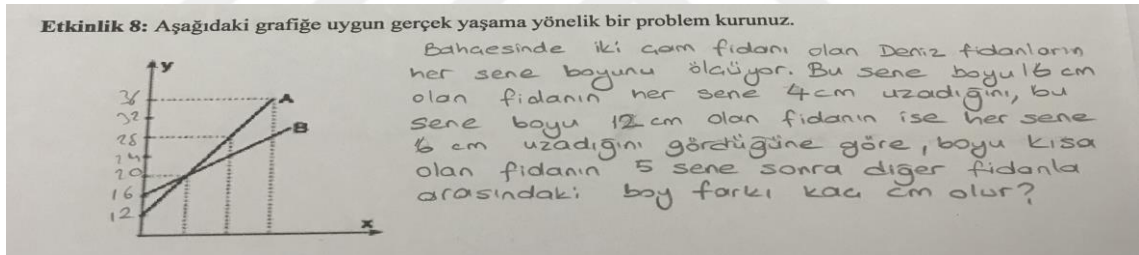
Ö39'un vermiş olduğu yanıtta, A ve B maddelerinin karışımındaki miktarları verilmemiştir. Grafik üzerinde de herhangi bir veriye rastlanamamaktadır. İlköğretim matematik öğretmen adayları verdiği yanıtta bir problem cümlesi kurmamıştır. Bu sebepten de bu kategoride değerlendirilmiştir ve hatalı bir problem cümlesidir. Yanıt aynı zamanda eksik veri de içermektedir.



Şekil 110. Ö54 tarafından sekizinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

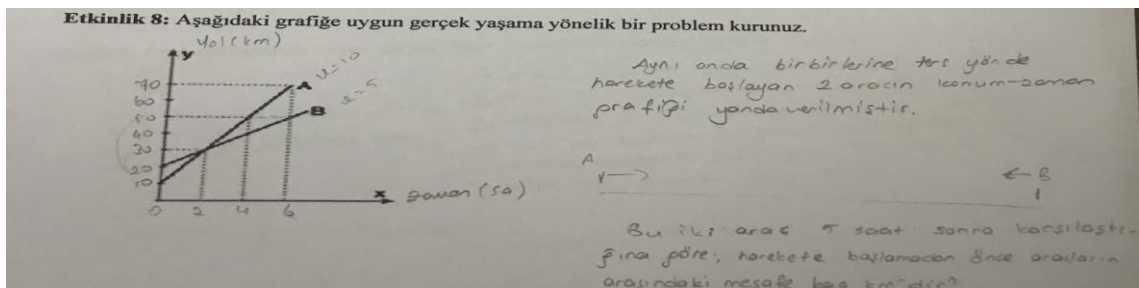
Ö54'ün vermiş olduğu yanıtta da hızlar hakkında ve süre hakkında hiçbir bilgi yoktur. Önde olan araç hangisi, arkada olan araç hangisi hiçbir net ifade yoktur. Verilen yanıt bir problem cümlesi değildir.

**Mantık Hatası:** Sekizinci problem kurma etkinliği için 11 ilköğretim matematik öğretmen adayı verdikleri yanıtlarda bu hatayı sergilemişlerdir. Örneğin Ö46 ve Ö66 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.



Şekil 111. Ö46 tarafından sekizinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö46 tarafından verilen yanıtta, fidanların boyu 2 kat ve 3 kat şeklinde uzadıkları ifade edilmiştir fakat grafikte görülen uzama hızı biri diğerinin iki katı olacak şekildedir. Hatalı problem cümlesinde yazılan bilgilerle, grafik birbirine uymamaktadır ve mantık hatası içermektedir. Bu nedenle de hatalı bir problem cümlesidir.

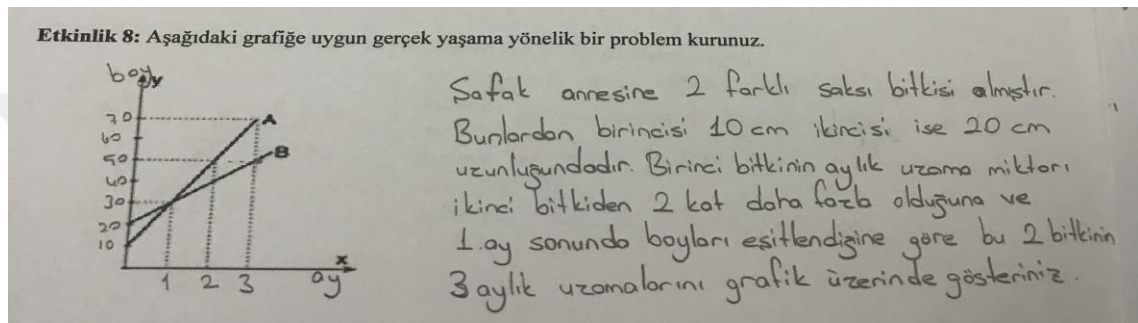


Şekil 112. Ö66 tarafından sekizinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

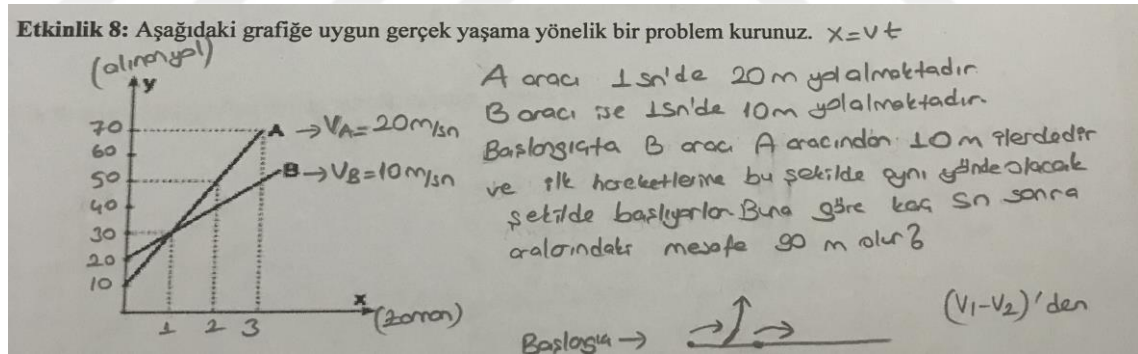


Ö66 tarafından verilen yanıtta da, araçların birbirine ters istikamette hareket ettikleri ifade edilmiştir fakat grafikte araçlar belirli bir süre sonra karşılaşmışlardır. Problem cümlesi ile grafik uyumlu değildir. Mantık hatası içerdiği için de bu kategoride değerlendirilmiştir.

**İstenilen Kriteria Uygun Problem Örnekleri:** 32 ilköğretim matematik öğretmen adayı verilen kriterlere uygun problemler kurabilmişlerdir. Ö13 ve Ö67 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.



Şekil 113. Ö13 tarafından sekizinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt



Şekil 114. Ö67 tarafından sekizinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

### **Dokuzuncu problem kurma etkinliğinden elde edilen bulgular**

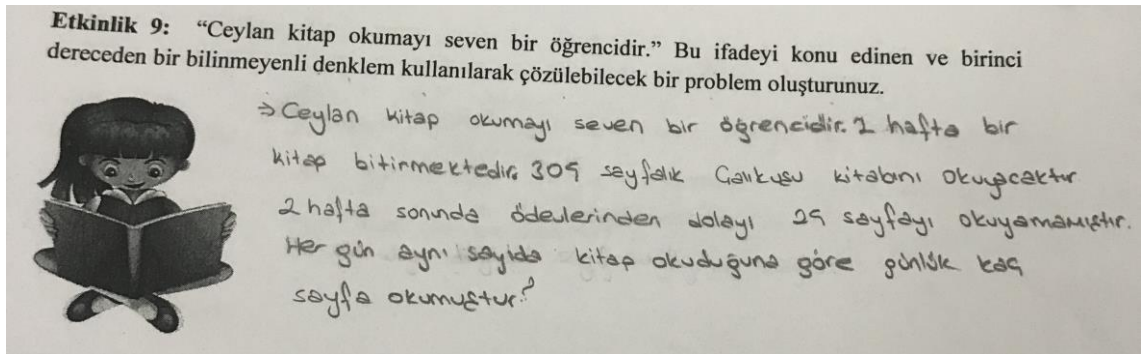
“Ceylan kitap okumayı seven bir öğrencidir.” İfadesini konu edinen ve birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilecek bir problem oluşturunuz.” şeklindeki problem kurma etkinliğine 73 ilköğretim matematik öğretmen adayının tamamı yanıt vermiştir. Verilen yanıtların dağılımı Tablo 9’da sunulmuştur.

Tablo 9. Dokuzuncu Problem Kurma Etkinliğinden Elde Edilen Bulgulara Ait Dağılım

Yanıtlar	<i>f</i>
<b>Problem</b>	39
<b>Problem Değil</b>	34
Dil ve Anlatım bozukluğu	4
Mantık hatası	1
Aritmetik Sorusu	20
Eksik Veri	4
Birim Hatası	4
Gerçek Yaşama Uygun Olmama	2

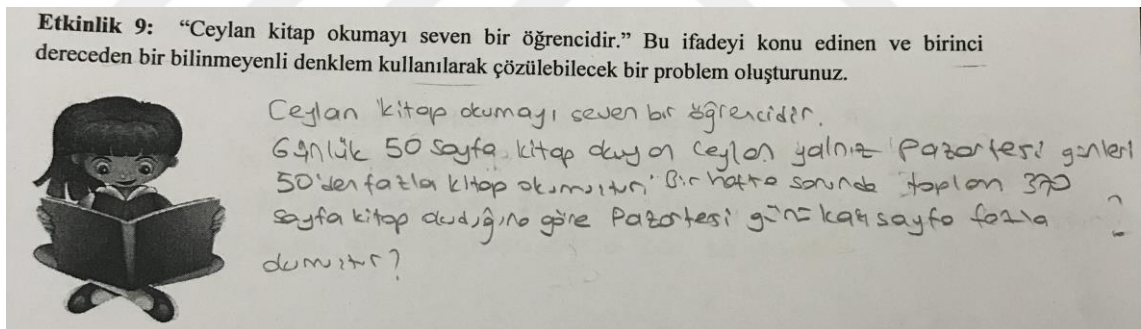
Tablo 9’den görüldüğü gibi verilen yanıtların 39’u “Problem” kategorisinde, 34 tanesi ise “Problem değil” kategorisinde değerlendirilmiştir. “Problem değil” kategorisinde değerlendirilen yanıtlarda ise dil ve anlatım bozukluğu, mantık hatası, aritmetik soru olma, eksik veri, birim hatası, gerçek yaşama uygun olmama gibi hata kategorileri elde edilmiştir. Elde edilen bu hata kategorilerine ait açıklamalar ve örnek yanıtlara aşağıda yer verilmiştir.

***Dil ve Anlatım Bozukluğu:*** Dokuzuncu problem kurma etkinliği için 4 ilköğretim matematik öğretmen adayı verdikleri yanıtlarda bu hatayı sergilemişlerdir. Örneğin Ö64 ve Ö71 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.



Şekil 115. Ö64 tarafından dokuzuncu problem kurma etkinliği için verilen yanıt

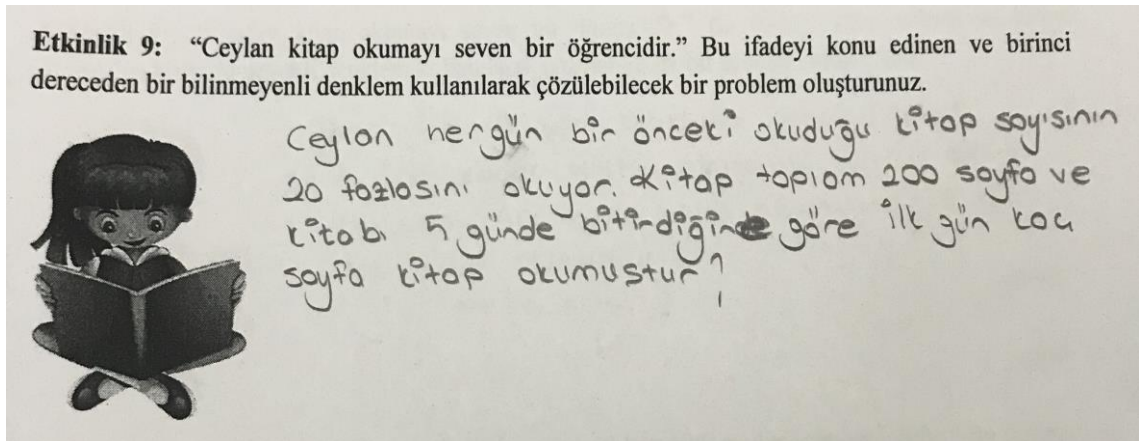
Ö64 tarafından verilen yanıtta “2 hafta bir” ifadesi anlatım bozukluğuna neden olmaktadır ve 2 haftada bir ifadesi kullanılsaydı çok daha uygun bir ifade olacaktı. Ayrıca “Her gün aynı sayıda kitap okudu” ifadesi yerine de “Kitabı, her gün eşit sayfa sayısı kadar okudu” ifadesi yer alsaydı çok daha açıklayıcı bir anlatım olacaktı. Öğretmen adayının vermiş olduğu yanıt, dil ve anlatım bozukluğu içerdiğinden dolayı hatalı bir problem cümlesidir.



Şekil 116. Ö71 tarafından dokuzuncu problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö71 tarafından verilen yanıtta da “Yalnız pazartesi günleri 50’den fazla kitap okumuştur.” ifadesi anlatım bozukluğu yapmaktadır. Pazartesi günlerinde 50’den fazla kitap okuduğu anlamı çıkar ki bu da gerçek yaşamdan uzak bir ifadedir. Ayrıca kitabı kaç günde bitirdiği de bilinmemektedir. Soruda aynı zamanda eksik veri de vardır. Bu yüzden hatalı problem cümlesidir.

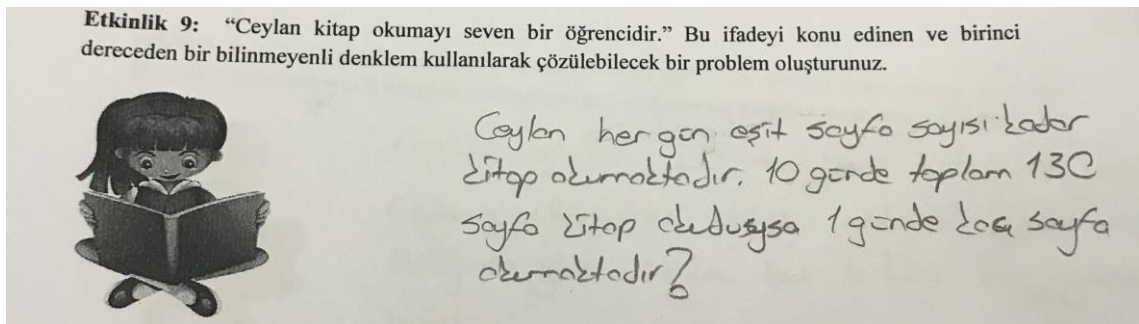
**Mantık Hatası:** Dokuzuncu problem kurma etkinliği için 1 ilköğretim matematik öğretmen adayı verdiği yanıtta bu hatayı sergilemiştir. Ö57 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıt şu şekildedir.



Şekil 117. Ö57 tarafından dokuzuncu problem kurma etkinliği için verilen yanıt

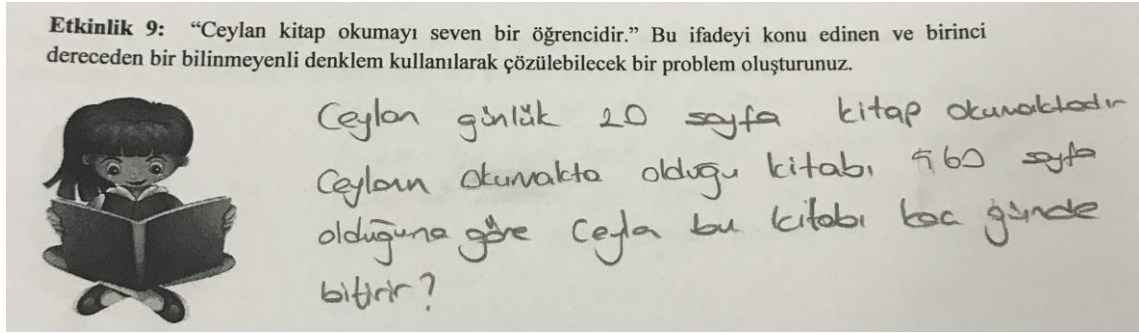
Ö57 tarafından verilen yanıtta, çözüm yapıldığında  $x=0$  gibi bir sonuca ulaşıyor. Yani ilk gün kitap okunmamış oluyor ki bu da verilen yanıtta mantık hatasının bulunduğu göstermektedir. Bu sebeple de verilen yanıt hatalı problem cümlesidir. Aynı zamanda problemde dil ve anlatım bozukluğu da vardır. Kitap sayısı ve sayfa sayısı farklı iki değişken olarak ifade edilmiştir.

**Aritmetik Sorusu Olma:** Dokuzuncu problem kurma etkinliği için 20 ilköğretim matematik öğretmen adayları verdikleri yanıtlarda bu hatayı sergilemişlerdir. Örneğin Ö32 ve Ö33 tarafından bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.



Şekil 118. Ö32 tarafından dokuzuncu problem kurma etkinliği için verilen yanıt

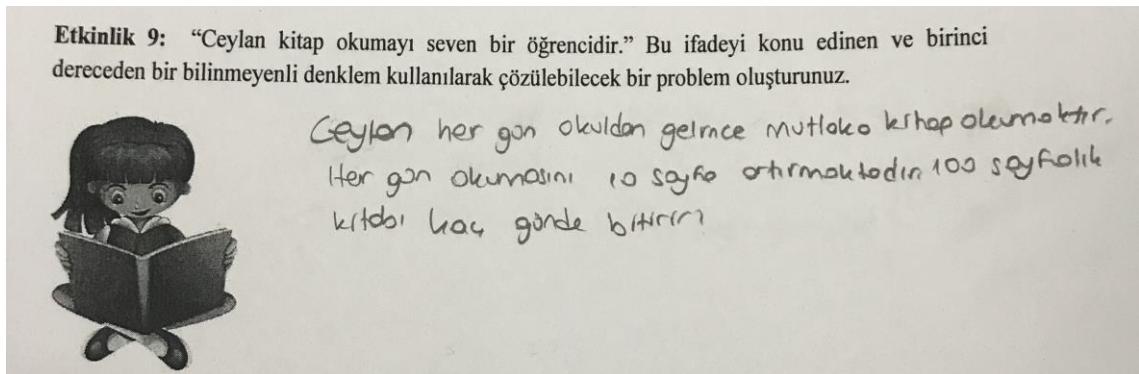
Ö32 tarafından verilen yanıtta “Ceylan her gün eşit sayfa sayısı kadar kitap okumaktadır ve 10 günde okuduğu sayfa sayısı da 130 sayfadır.” bu yanıtta bilinmeyen kullanmadan sadece 130’u 10’a bölerek cevaba ulaşılmaktadır.



Şekil 119. Ö33 tarafından dokuzuncu problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö33 tarafından verilen yanıtta da günlük 20 sayfa kitap okunduğu söylenmiş ve 560 sayfalık kitabı kaç günde bitirdiği sorulmuştur. Bu yanıtta da yine 560'ı 20'ye bölerek cevaba ulaşılabilmektedir. Bilinmeyen bulunmadığı için bu kategoride değerlendirilen problem cümlesidir.


**Eksik Veri:** Dokuzuncu problem kurma etkinliği için 4 ilköğretim matematik öğretmen adayları verdikleri yanıtlarda bu hatayı sergilemişlerdir. Örneğin Ö39 ve Ö59 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.



Şekil 120. Ö39 tarafından dokuzuncu problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö39 tarafından verilen yanıtta ilk gün okuduğu sayfa sayısı veya ... gün ... kadar sayfa okumuştur şeklinde bir ifade yer almamaktadır. Verilen bilgilerle çözüme ulaşılması imkânsız olduğu için ilköğretim matematik öğretmen adayının vermiş olduğu yanıt eksik veri içeren bir problem cümlesidir.

**Etkinlik 9:** "Ceylan kitap okumayı seven bir öğrencidir." Bu ifadeyi konu edinen ve birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilecek bir problem oluşturunuz.




Kitap okumayı çok seven Ceylan, babasının aldığı "Perili Köşk" kitabını okumaya başlıyor. Her gün bir önceki günden 50 sayfa fazla okuyarak 300 sayfalık kitabı bitiriyor. 1.gün kaç sayfa okumuştur?

Şekil 121. Ö59 tarafından dokuzuncu problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö59 tarafından verilen yanıtta da kitabın kaç günde bitirildiği bilinmemektedir. Bu verilerle de çözüme ulaşılamamaktadır ve hatalı problem cümlesidir.

**Birim Hatası:** Dokuzuncu problem kurma etkinliği için 4 ilköğretim matematik öğretmen adayının verdikleri yanıtlarda bu hatayı sergilediği görülmüştür. Örneğin Ö1 ve Ö50 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.

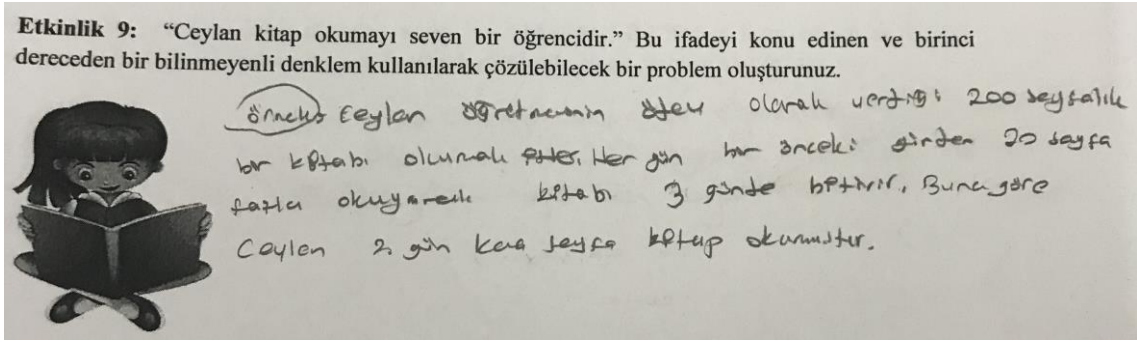
**Etkinlik 9:** "Ceylan kitap okumayı seven bir öğrencidir." Bu ifadeyi konu edinen ve birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilecek bir problem oluşturunuz.



Ceylan kitap okumayı seven bir öğrencidir. Ceylan her gün okuduğundan 50 sayfa daha fazla okuyor. 71.gün 310 sayfalık bir kitabı bitirdiğine göre ilk gün kaç sayfa okumuştur?

Şekil 122. Ö1 tarafından dokuzuncu problem kurma etkinliği için verilen yanıt

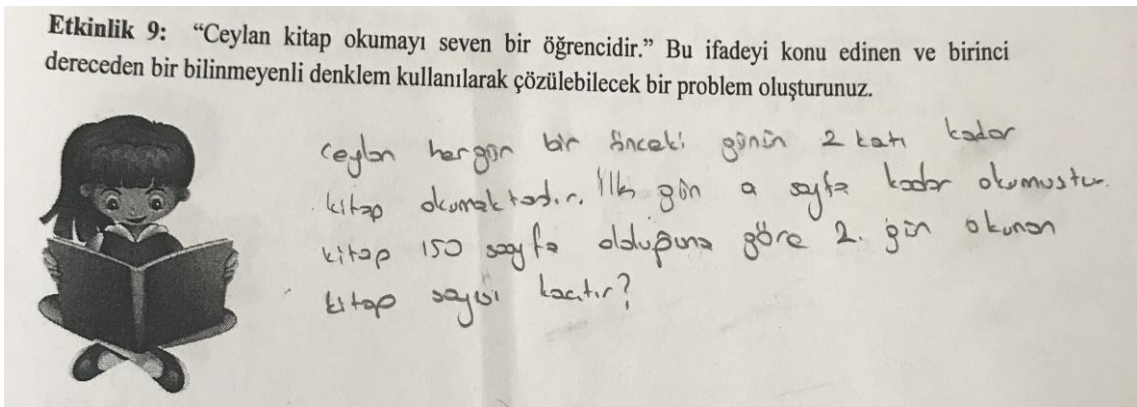
Ö1 tarafından verilen yanıtta, çözüm yapıldığında  $x=87,5$  gibi bir sayıyla karşılaşılmaktadır. Kitap sayfa sayısı gerçek hayatta ondalık sayıyla ifade edilemeyeceği için verilen yanıtta birim hatası karşımıza çıkmaktadır ve hatalı problem cümlesidir.



Şekil 123. Ö50 tarafından dokuzuncu problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö50 tarafından verilen yanıtta da çözüm yapıldığında sonuç  $x=46,6$  çıkmaktadır, yani verilen sayfa sayıları problem için uygun değildir ve gerçek hayatta kitap sayfa sayısı bu sayılarla ifade edilemeyeceği için birim hatası yapılmıştır ve uygun bir problem cümlesi değildir.

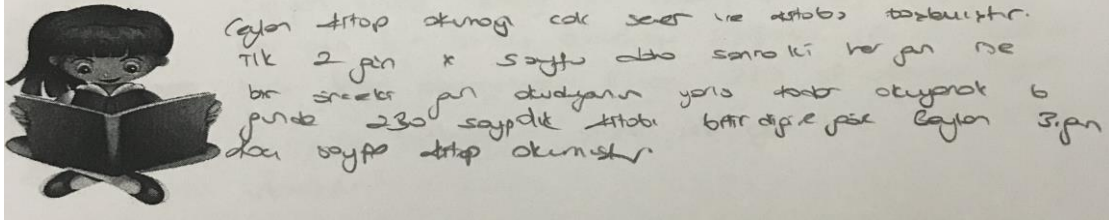
**Gerçek Yaşama Uygun Olmama:** Dokuzuncu problem kurma etkinliği için 2 ilköğretim matematik öğretmen adayları verdikleri yanıtlarda bu hatayı sergilemişlerdir. Örneğin Ö26 ve Ö55 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.



Şekil 124. Ö26 tarafından dokuzuncu problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö26 tarafından verilen yanıtta ilk gün kitabın a sayfasının okunduğu belirtilmiştir. Çözüm yapılabilmesi için alınacak olan bilinmeyen ilköğretim matematik öğretmen adayları tarafından “a” şeklinde belirlenmiştir. Bu durum gerçek hayata uymamaktadır bu sebeple de hatalı problem cümlesidir.

**Etkinlik 9:** “Ceylan kitap okumayı seven bir öğrencidir.” Bu ifadeyi konu edinen ve birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilecek bir problem oluşturunuz.

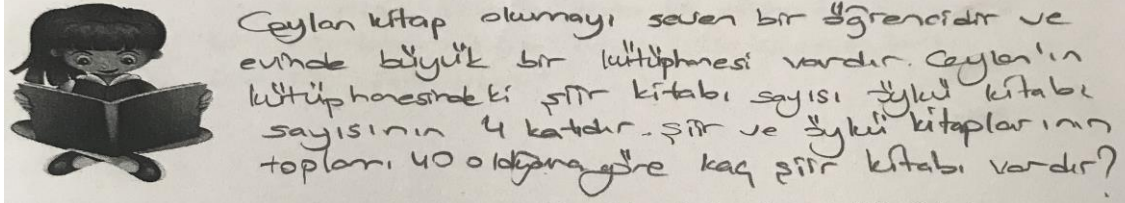


Şekil 125. Ö55 tarafından dokuzuncu problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö55 tarafından verilen yanıtta, problemlerin gerçek yaşama uygun olması ve denklem kurularak çözülebilmesi istenmişti. Gerçek yaşamda biz  $x$  tane,  $a$  kadar ifadelerini kullanmayız. Biraz, bir miktar gibi ifadeleri tercih ederiz. Bu bağlamda düşünürsek gerçek yaşama uygun değildir.

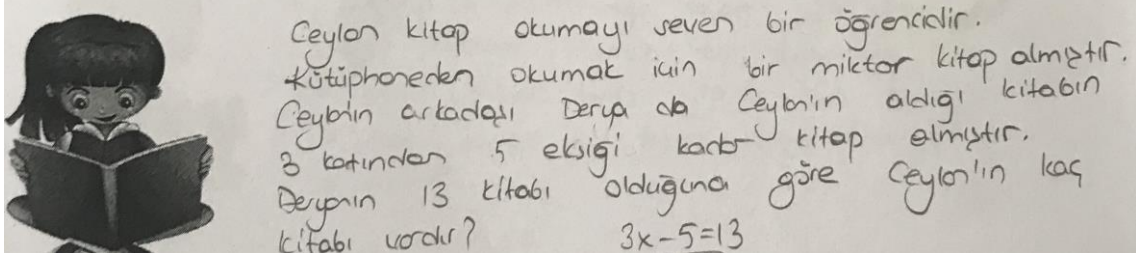
**İstenen Kriteria Uygun Problem Örnekleri:** Verilen kriterlere uygun durumda olan problem örnekleri verilmiştir. Ö30 ve Ö43 tarafından verilen ve bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.

**Etkinlik 9:** “Ceylan kitap okumayı seven bir öğrencidir.” Bu ifadeyi konu edinen ve birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilecek bir problem oluşturunuz.



Şekil 126. Ö30 tarafından dokuzuncu problem kurma etkinliği için verilen yanıt

**Etkinlik 9:** “Ceylan kitap okumayı seven bir öğrencidir.” Bu ifadeyi konu edinen ve birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilecek bir problem oluşturunuz.



Şekil 127. Ö43 tarafından dokuzuncu problem kurma etkinliği için verilen yanıt



*Onuncu problem kurma etkinliğinden elde edilen bulgular*

“Mehmet’in kumbarasında 25 kuruş ve 50 kuruşluk madeni paralar vardır.” Bu ifadeyi konu edinen ve birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem sistemi kullanılarak çözülebilecek bir problem oluşturunuz.” şeklindeki problem kurma etkinliğine 73 ilköğretim matematik öğretmen adayının tamamı yanıt vermiştir. Verilen yanıtların dağılımı Tablo 10’da sunulmuştur.

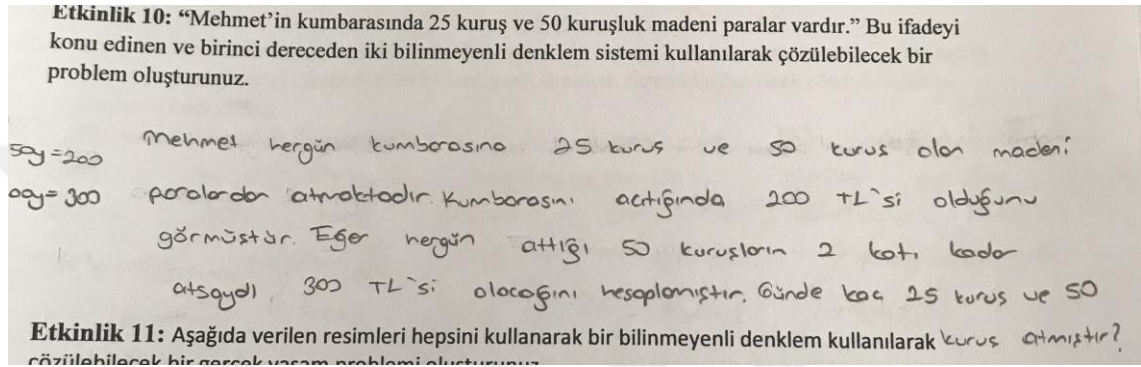
Tablo 10. Onuncu Problem Kurma Etkinliğinden Elde Edilen Bulgulara Ait Dağılım

<b>Yanıtlar</b>	<b>f</b>
<b>Problem</b>	39
<b>Problem Değil</b>	34
Dil ve anlatım bozukluğu	4
Mantık hatası	11
Birim hatası	3
Aritmetik sorusu olma	6
Açık uçlu soru	4
Gerçek yaşama uygun olmama	1
Eksik veri	3
Problem olmama	1
Kritere uygun olmama	4

Tablo 10’den görüldüğü gibi verilen yanıtların 39’u “Problem” kategorisinde, 34 tanesi ise “Problem değil” kategorisinde değerlendirilmiştir. “Problem değil” kategorisinde değerlendirilen yanıtlarda ise dil ve anlatım bozukluğu, mantık hatası, aritmetik sorusu,

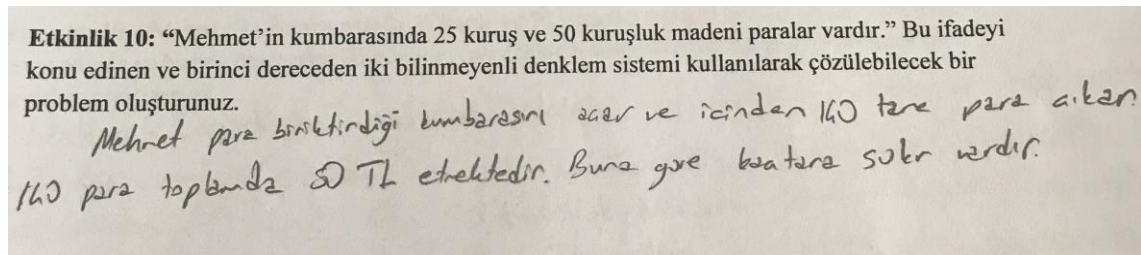
eksik veri, birim hatası, gerçek yaşama uygun olmama, açık uçlu soru olma, kritere uymama gibi hata kategorileri elde edilmiştir. Elde edilen bu hata kategorilerine ait açıklamalar ve örnek yanıtlara aşağıda yer verilmiştir.

**Dil ve Anlatım Bozukluğu:** Onuncu problem kurma etkinliği için 4 ilköğretim matematik öğretmen adayı verdikleri yanıtlarda bu hatayı sergilemişlerdir. Örneğin Ö24 ve Ö53 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.



Şekil 128. Ö24 tarafından onuncu problem kurma etkinliği için verilen yanıt

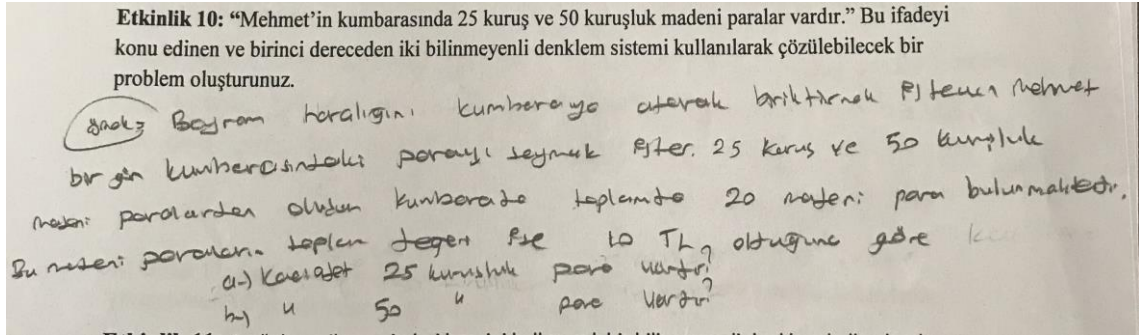
Ö24 tarafından verilen yanıtta dil ve anlatım bozukluğu mevcuttur. Her gün attığı madeni para sayısının eşit miktarda olup olmadığına dair bir bilgi yer almamaktadır. Ayrıca kaç gün boyunca da kumbaraya madeni para attığı da bilinmemektedir. Yanıtta anlam karmaşaları mevcuttur, bu sebeple de uygun bir problem cümlesi değildir.



Şekil 129. Ö53 tarafından onuncu problem kurma etkinliği için verilen yanıt

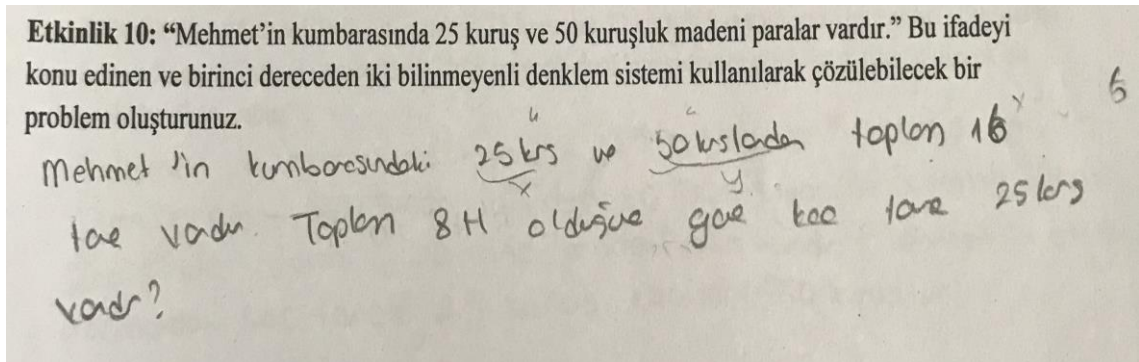
Ö53'ün vermiş olduğu yanıtta da Mehmet'in kumbarasında 25 kuruşların var olduğuna dair bilgiye yer verilmemiştir ve sadece 50 kuruşların sayısı sorulmuştur. Yanıtta anlatım bozukluğu görülmektedir ve hatalı bir problem cümlesidir.

**Mantık Hatası:** Onuncu problem kurma etkinliği için 11 ilköğretim matematik öğretmen adayı verdikleri yanıtta bu hatayı sergilemişlerdir. Örneğin Ö50 ve Ö56 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.



Şekil 130. Ö50 tarafından onuncu problem kurma etkinliği için verilen yanıt

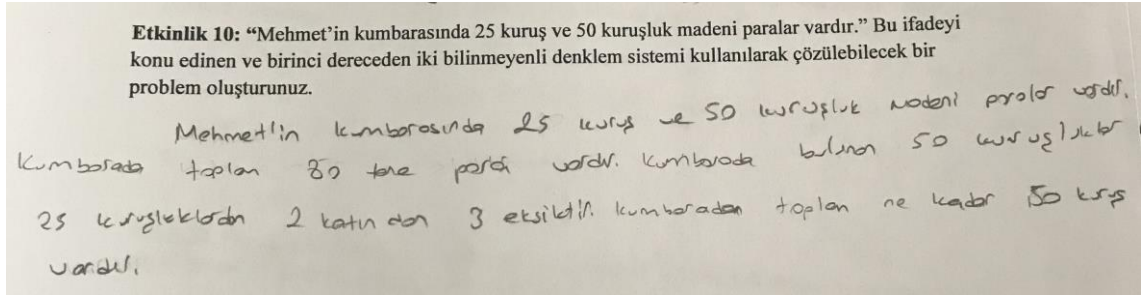
Ö50 tarafından verilen yanıtta çözüm yapıldığında 25 kuruşların 0 tane olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Bu da verilen sayıların uygun olmadığını ve yanıtın mantık hatası içerdiğini göstermektedir. Bu sebeple de ilköğretim matematik öğretmen adayının vermiş olduğu yanıt hatalı problem cümlesidir.



Şekil 131. Ö56 tarafından onuncu problem kurma etkinliği için verilen yanıt

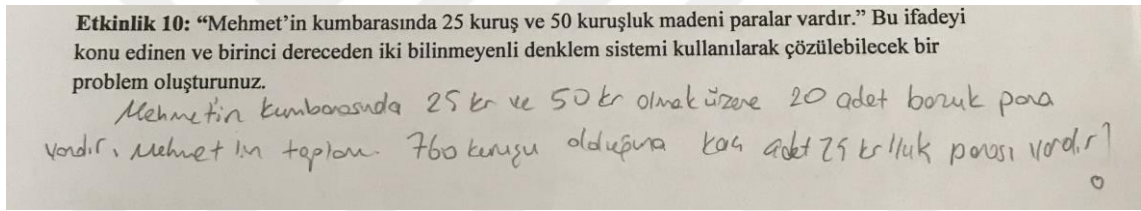
Ö56 tarafından verilen yanıtta da yine çözüm yapılırsa eğer 50 kuruşların sayısı 16 çıkmakta fakat 25 kuruşların kumbaradaki adet sayısı 0 olmaktadır. Yanıtın giriş kısmında kumbarada 25 kuruşların da olduğu ifade edilmektedir. Bu da bize mantık hatasının varlığını göstermektedir ki uygun bir problem cümlesi değildir.

**Birim Hatası:** Onuncu problem kurma etkinliği için 3 ilköğretim matematik öğretmen adayı verdikleri yanıtlarda bu hatayı sergilemişlerdir. Örneğin Ö17 ve Ö40 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.



Şekil 132. Ö17 tarafından onuncu problem kurma etkinliği için verilen yanıt

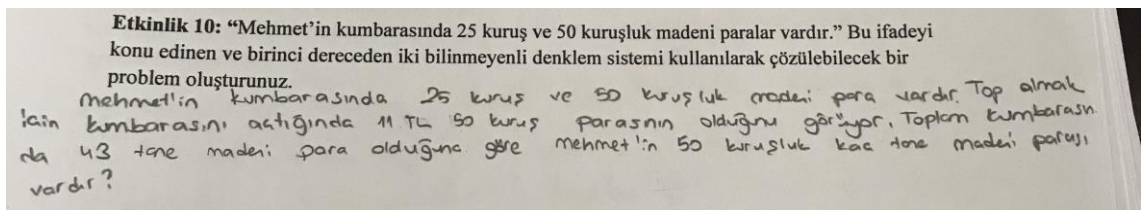
Ö17'nin vermiş olduğu yanıtta, çözüm yapıldığında 25 kuruşların kumbaradaki adet sayısının 27,6 olduğu görülmektedir. Gerçek hayatta madeni para âdeti bu birimle ifade edilemeyeceği için ilköğretim matematik öğretmen adayının vermiş olduğu yanıt birim hatası içermektedir ve uygun bir problem örneği değildir.



Şekil 133. Ö40 tarafından onuncu problem kurma etkinliği için verilen yanıt

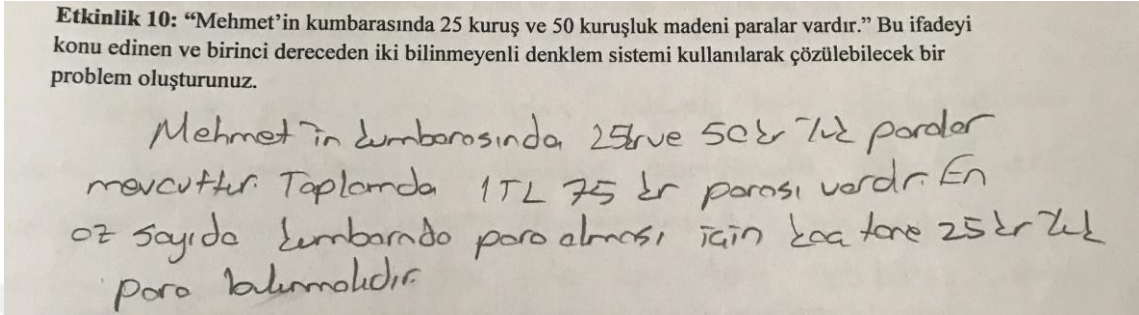
Ö40 tarafından verilen yanıtta da yine çözüm yaptığımızda 50 kuruşların sayısı 10,4 çıkmaktadır. Madeni paralar adet olarak pozitif tam sayılarla ifade edildiği için ve sonucun virgüllü sayı çıkması, yanıtın birim hatası içerdiğinin bir göstergesidir. Bu sebeple de hatalı problem cümlesidir.

**Aritmetik Sorusu Olma:** Onuncu problem kurma etkinliği için 6 ilköğretim matematik öğretmen adayı verdikleri yanıtlarda bu hatayı sergilemişlerdir. Örneğin Ö17 ve Ö32 tarafından verilen ve bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.



Şekil 134. Ö17 tarafından onuncu problem kurma etkinliği için verilen yanıt

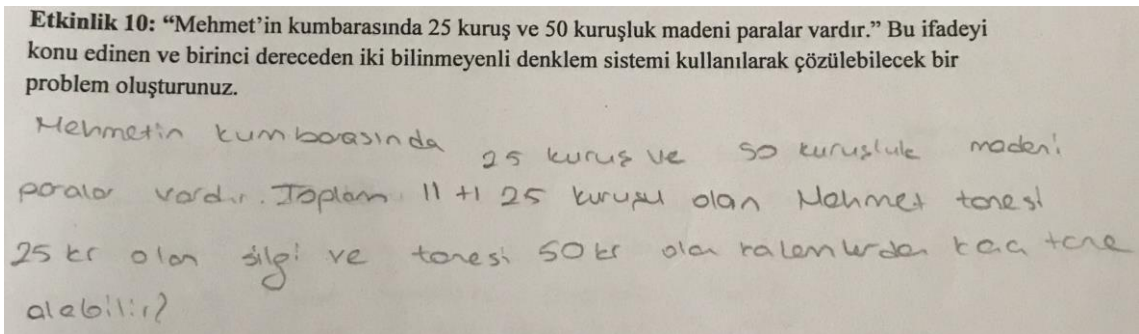
Ö17 tarafından verilen yanıtta Mehmet kumbarasını açtığında 11 TL'lik 50 kuruşların olduğunu görüyormuş, bu ifadede 11 TL'yi 50 kuruşa bölersek 22 tane 50 kuruşu olduğunu bilinmeyen kullanmadan bulmuş oluruz. Bu da verilen yanıtın aritmetik sorusu olduğunu göstermektedir.



Şekil 135. Ö32 tarafından onuncu problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö32 tarafından verilen yanıtta da toplam para 1 TL 75 kuruşmuş. En az sayıda para olabilmesi için 3 tane 50 kuruş 1 tane de 25 kuruş olması yeterli bir durumdur. Böylelikle verilen yanıt, bilinmeyen kullanmadan da çözüme ulaşılır hale geldiği için aritmetik sorusu olmuştur ve bu sebeple de uygun bir problem cümlesi değildir.

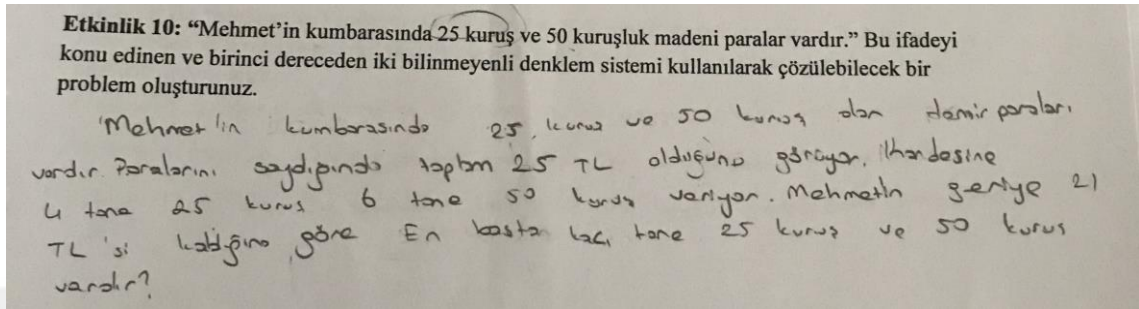
**Açık Uçlu Soru Olma:** Verilen yanıtların çözümleri birden fazla ise bu kategoride değerlendirilmişlerdir. Onuncu problem kurma etkinliği için 4 ilköğretim matematik öğretmen adayı verdikleri yanıtlarda bu hatayı sergilemişlerdir. Örneğin Ö1 ve Ö26 tarafından verilen bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.



Şekil 136. Ö1 tarafından onuncu problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö1 tarafından verilen yanıtta Mehmet'in 25 kuruş ve 50 kuruşlardan oluşan toplam 11 TL'si varmış ve bunlarla tanesi 25 kuruş olan silgilerden ve tanesi 50 kuruş olan kalemlerden almak istediği ifade edilmiştir. Verilen yanıt bu haliyle açık uçludur.

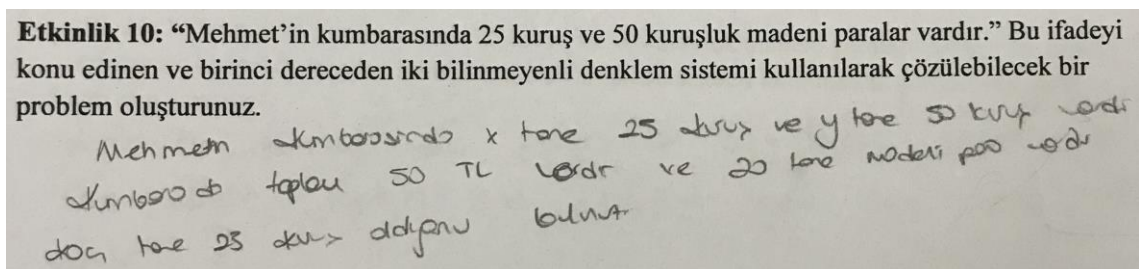
Çünkü Mehmet istediği kadar silgi ve kalem alabilmektedir. Kalem sayısı ve silgi sayısı değişiklik gösterebilmektedir ve yanıtta tek bir cevap bulunmamaktadır bu sebeple de ilköğretim matematik öğretmen adayının vermiş olduğu yanıt hatalı bir problem cümlesidir.



Şekil 137. Ö26 tarafından onuncu problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö26 tarafından verilen yanıtta da Mehmet kardeşine toplamda 4 TL vermiştir ve geriye 21 TL'si kalmıştır. Bu 21 TL'nin kaç tanesi 25 kuruş, kaç tanesi 50 kuruş bu bilinmemektedir. Toplam madeni para adedi de verilmemiştir yani eksik veri de bulunmaktadır. Bu sebeple de 25 kuruşların ve 50 kuruşların sayısı netlik kazanamamış ve yanıt açık uçlu olmuştur. Uygun bir problem cümlesi değildir.

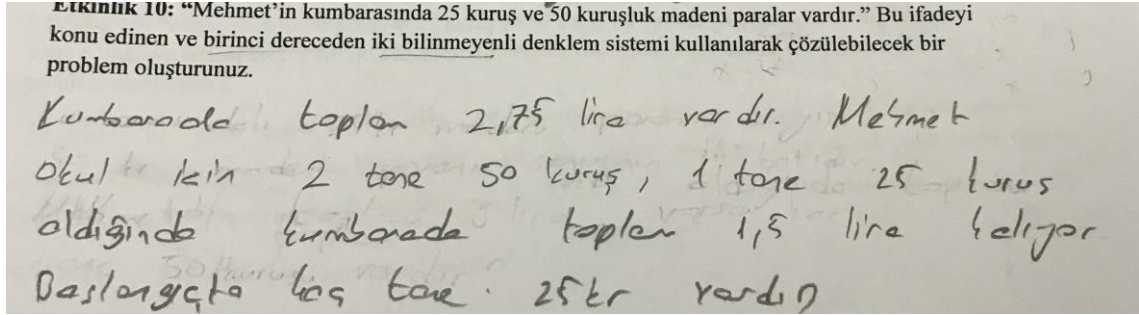
**Gerçek Yaşama Uygun Olmama:** Onuncu problem kurma etkinliği için 1 ilköğretim matematik öğretmen adayı verdiği yanıtta bu hatayı sergilemiştir. Örneğin Ö55 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıt şu şekildedir.



Şekil 138. Ö55 tarafından onuncu problem kurma etkinliği için verilen yanıt

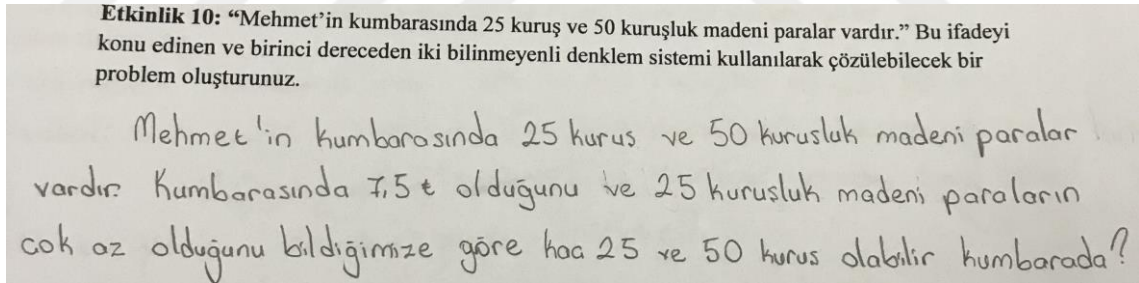
Ö55 tarafından verilen yanıtta Mehmet'in kumbarasında x tane 25 kuruş ve 50 kuruş olduğu ifade edilmiştir. Gerçek yaşamda x adet diye bir ifade kullanmayız, problemi çözecek kişinin seçeceği bir bilinmeyeni yanıtında hazır olarak verdiği için de gerçek yaşama uygun değildir ve hatalı problem cümlesidir.

**Eksik Veri:** Onuncu problem kurma etkinliği için 3 ilköğretim matematik öğretmen adayı verdikleri yanıtlarda bu hatayı sergilemişlerdir. Örneğin Ö15 ve Ö29 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.



Şekil 139. Ö15 tarafından onuncu problem kurma etkinliği için verilen yanıt

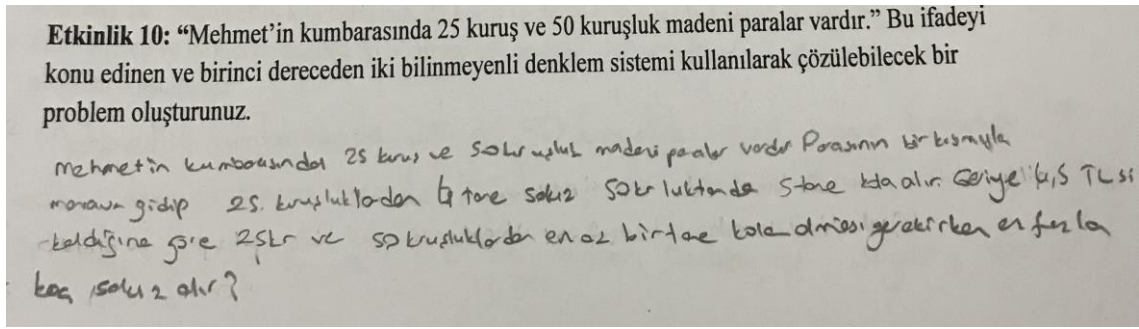
Ö15 tarafından verilen yanıtta Mehmet'in kumbarasında başlangıçta kaç adet madeni parası olduğu bilgisine yer verilmemiştir. Kumbaradaki kalan 1,5 TL'nin hepsi 25 kuruş da olabilir veya daha başka bir sayıda da madeni parası olabilir. Soruda eksik veri olduğu için hatalı bir problem cümlesidir.



Şekil 140. Ö29 tarafından onuncu problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö29 tarafından verilen yanıtta da yine kumbaradaki madeni para âdeti bilinmemektedir. Çok az ifadesi kullanılarak da yanıtta bir belirsizlik oluşturulmuştur. Çözüm yaparken karşımıza sadece bir denklem çıkmaktadır. Fakat iki bilinmeyenli bir sorunun çözümü yapılırken iki denkleme ihtiyacımız olur ki bu da soruda eksik verinin olduğunu göstermektedir ve hatalı bir problem cümlesidir.

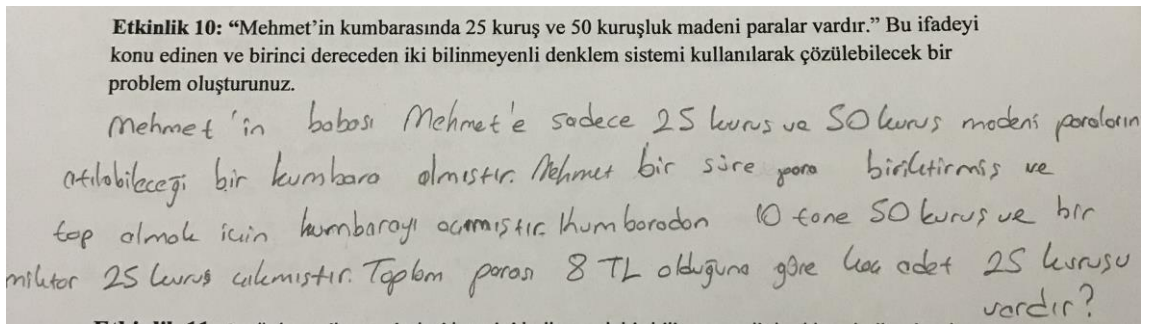
**Problem Olmama:** Onuncu problem kurma etkinliği için 1 ilköğretim matematik öğretmen adayı verdiği yanıtta bu hatayı sergilemiştir. Ö12 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıt şu şekildedir.



Şekil 141. Ö12 tarafından onuncu problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö12 tarafından verilen yanıtta ilk etapta dil ve anlatım bozukluğu göze çarpmaktadır. Paranın bir kısmıyla gidip 4 tane sakız aldığı ve 50 kuruşlarla da 5 tane kola aldığı belirtilmiştir. Fakat sakızın ve kolanın fiyatları belli değildir. Kaç tane 25 kuruş, kaç tane 50 kuruş harcamış olduğu belirsizdir. Sorunun son cümlesinde “en az” ve “en fazla” ifadeleri oldukça karışıktır ve neyin sorulduğu tam anlaşılammaktadır. Uygun problem örneklerinde sorunun neyi anlattığı ve neyin istendiği açıkça belirtilir fakat bu yanıt oldukça belirsiz ifadeler içermektedir. Bu sebeple de uygun bir problem cümlesi örneği değildir.

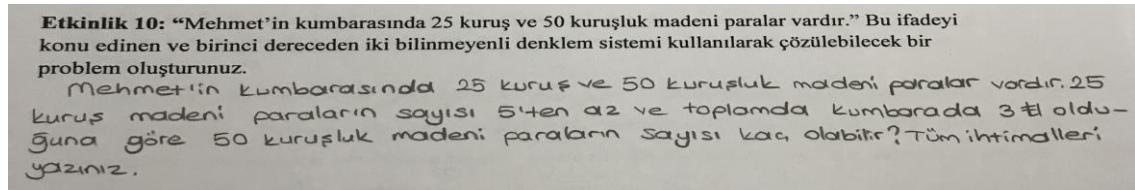
**Kritere Uygun Olmama:** “Mehmet’in kumbarasında 25 kuruş ve 50 kuruşluk madeni paralar vardır” ifadesini kullanarak birinci dereceden iki bilinmeyenli problem oluşturmaları istenmiştir. Bu kritere uymayan yanıtlar bu kategoride değerlendirilmiştir ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarından 4’ü vermiş oldukları yanıtlarda bu hatayı sergilemişlerdir. Ö37 ve Ö46 tarafından verilen bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.



Şekil 142. Ö37 tarafından onuncu problem kurma etkinliği için verilen yanıt



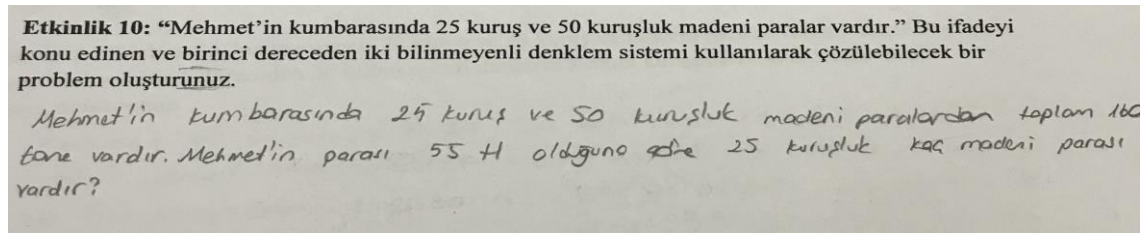
Ö37 tarafından verilen yanıtta kumbara açıldığında 10 tane 50 kuruş ve bir miktar 25 kuruş çıktığı ifade edilmiştir. Kriter olarak iki bilinmeyenli bir problem kurulumu istenmişti fakat çözümünde bir bilinmeyen kullanılacağı için kriter dışına çıkmıştır ve hatalı bir problem cümlesidir.



Şekil 143. Ö46 tarafından onuncu problem kurma etkinliği için verilen yanıt

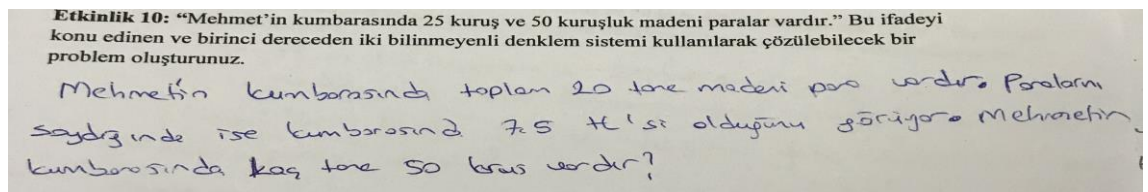
Ö46 tarafından verilen yanıtta da iki bilinmeyenli denklem problemi kurmanın dışında "Tüm ihtimalleri yazınız." şeklinde bir ifade kullanarak daha çok olasılık sorusu haline getirilmiştir. Verilen yanıt kriterine uygun olmadığı için de hatalı bir problem cümlesidir.

**İstenen Kriteria Uygun Problem Örnekleri:** Verilen kriterine uygun durumda olan problem örnekleri verilmiştir. Ö34 ve Ö41 tarafından verilen ve bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.



Şekil 144. Ö34 tarafından onuncu problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö34 tarafından verilen yanıtta sayılar problem için oldukça uygun verilmiştir. İki bilinmeyen kullanarak çözülebilecek uygun bir problem cümlesidir.



Şekil 145. Ö41 tarafından onuncu problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö41 tarafından verilen yanıtta da verilen sayılar problem için oldukça uygundur ve iki bilinmeyenli çözüm içermektedir bu sebeple de uygun bir problem cümlesidir.

***On birinci problem kurma etkinliğinden elde edilen bulgular***

“Aşağıda verilen resimlerin hepsini kullanarak bir bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilecek bir gerçek yaşam problemi oluşturunuz.”



Şeklindeki problem kurma etkinliğine 73 ilköğretim matematik öğretmen adayının tamamı yanıt vermiştir. Verilen yanıtların dağılımı Tablo 11’de sunulmuştur.

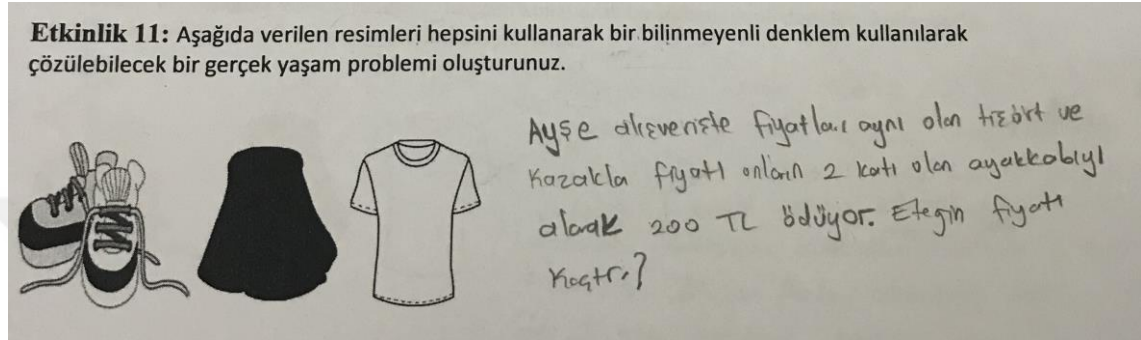
Tablo 11. On Birinci Problem Kurma Etkinliğinden Elde Edilen Bulgulara Ait Dağılım

Yanıtlar	f
<b>Problem</b>	37
<b>Problem Değil</b>	36
Dil ve Anlatım bozukluğu	2
Mantık Hatası	1
Aritmetik sorusu olma	21
Gerçek yaşama uygun olmama	1
Kritere uygun olmama	12

Tablo 11’den görüldüğü gibi verilen yanıtların 37’si “Problem” kategorisinde, 36 tanesi ise “Problem değil” kategorisinde değerlendirilmiştir. “Problem değil” kategorisinde değerlendirilen yanıtlarda ise dil ve anlatım bozukluğu, mantık hatası, aritmetik sorusu olma, gerçek yaşama uygun olmama, kritere uymama gibi hata kategorileri elde

edilmiştir. Elde edilen bu hata kategorilerine ait açıklamalar ve örnek yanıtlara aşağıda yer verilmiştir.

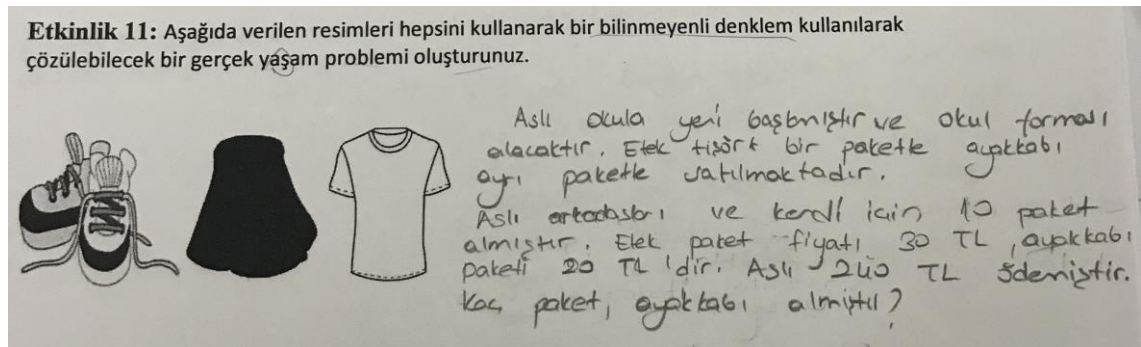
**Dil ve Anlatım Bozukluğu:** On birinci problem kurma etkinliği için 2 ilköğretim matematik öğretmen adayı verdikleri yanıtlarda bu hatayı sergilemişlerdir. Örneğin Ö65 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıt şu şekildedir.



Şekil 146. Ö65 tarafından on birinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö65 tarafından verilen yanıtta da “Ayşe alışverişte fiyatları aynı olan tişört ve kazak” şeklinde bir ifade kullanılmış fakat verilen şekillerde kazak bulunmamaktadır. Bilgi yanlış yazılmıştır. Bu sebeple de hatalı problem cümlesidir.

**Mantık Hatası:** On birinci problem kurma etkinliği için 1 ilköğretim matematik öğretmen adayı verdiği yanıtta bu hatayı sergilemiştir. Ö43 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıt şu şekildedir.

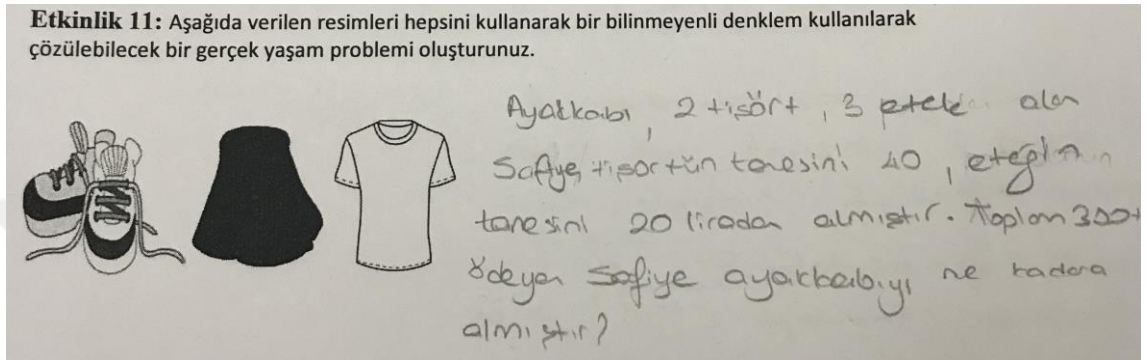


Şekil 147. Ö43 tarafından on birinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö43 tarafından verilen yanıtta, Aslı'nın aldığı 10 adet etek ve tişört paketi, 1 paketi 30TL olduğu için toplamda 300TL etmektedir. Aslı ise kasaya 240TL ödeme

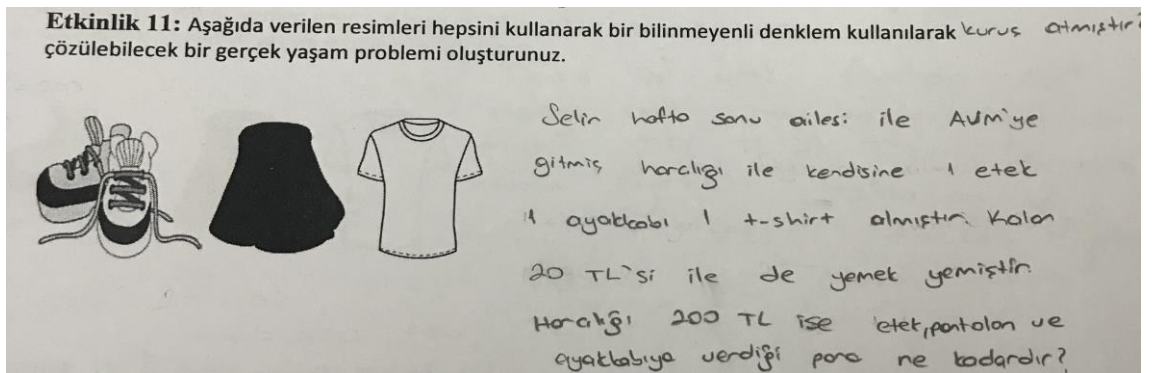
yapmıştır. Bu durumda Aslı eksik ödeme yapmıştır ki bu da soruda mantık hatası olduğunu gösterir ve uygun bir problem örneği değildir.

**Aritmetik Sorusu Olma:** On birinci problem kurma etkinliği için 21 ilköğretim matematik öğretmen adayı verdikleri yanıtlarda bu hatayı sergilemişlerdir. Örneğin Ö1 ve Ö24 tarafından verilen ve bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.



Şekil 148. Ö1 tarafından on birinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö1 tarafından verilen yanıtta, bilinmeyen kullanmadan sadece aritmetik işlem yapılarak sonuca ulaşılabilmektedir. 2 adet tişörtlere 80 TL ve 3 adet eteğe de 60 TL ödeyen Safiye kasaya toplamda 300 TL ödediğine göre etek ve tişört toplamı olan 140 TL çıkarılarak ayakkabı için 160 TL ödediği bulunur ki bu da bize sorunun aritmetik sorusu olduğunu gösterir.

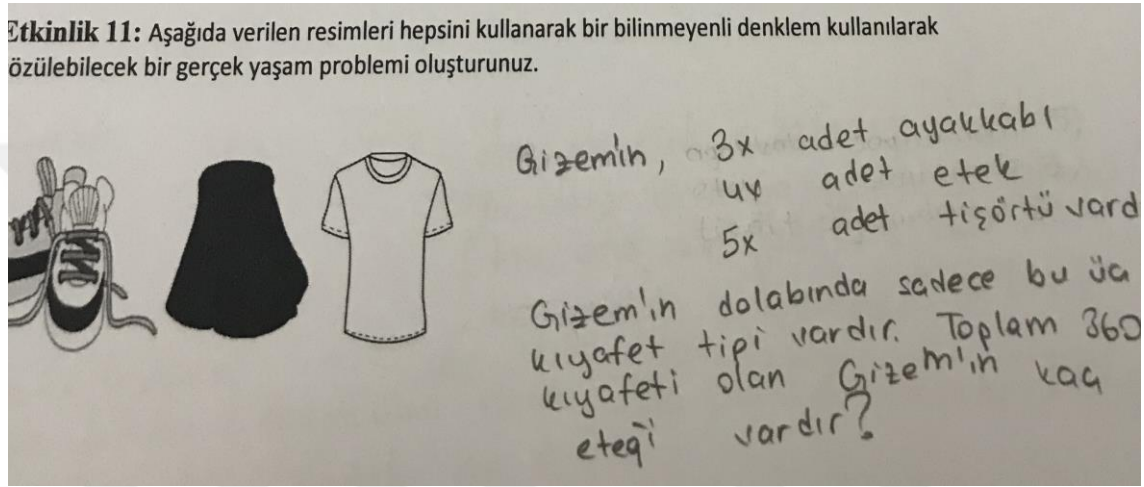


Şekil 149. Ö24 tarafından on birinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö24 tarafından verilen yanıtta da yine bilinmeyen kullanılmadan sonuca ulaşılabilmektedir. Toplam para olan 200 TL'den yemek parası olan 20 TL çıkarılarak kıyafetler için ne kadar ödediği bulunabilir. Ayrıca yanıtta tişört yerine pantolon ifadesi

de kullanılmıştır. Buradan da dil ve anlatım bozukluğu hatası yapıldığı anlaşılmaktadır. Bu sebeple de ilköğretim matematik öğretmen adayının vermiş olduğu yanıt hatalı bir problem cümlesidir.

**Gerçek Yaşama Uygun Olmama:** On birinci problem kurma etkinliği için 1 ilköğretim matematik öğretmen adayı verdiği yanıtta bu hatayı sergilemiştir. Örneğin Ö7 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıt şu şekildedir.




Şekil 150. Ö7 tarafından on birinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö7 tarafından verilen yanıtta, Gizem'in toplam 360 adet kıyafetinin olduğu ifade edilmektedir. Bunların 120 âdeti etek, 90 âdeti ayakkabı ve 150 tanesi de tişört olduğu sonucuna ulaşılır ki bu durum gerçek hayattan oldukça uzaktır. Bu sebeple de hatalı problem cümlesidir

**Kritere Uygun Olmama:** İstenilen durum, verilen resimlerin hepsini kullanarak bir bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilecek bir gerçek yaşam problemi oluşturmaktır. Bu kritere uymayan yanıtlar ise bu kategoride değerlendirilmiştir ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarından 12'si vermiş oldukları yanıtlarda bu hatayı sergilemişlerdir. Ö3 ve Ö42 tarafından verilen ve bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.

**Etkinlik 11:** Aşağıda verilen resimleri hepsini kullanarak bir bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilecek bir gerçek yaşam problemi oluşturunuz.




Ayşe'nin babası 50 lira para vermiştir. Ayşe alışverişe çıkmıştır. Mağazada ayakkabı ve eteğin fiyatı ayaktır. Ayakkabı ve tişört alırsa etek alamamaktadır. Ana annesinde 10 lira alırsa hepsini alabilmektedir. Buna göre etek kaç liradır?

Şekil 151. Ö3 tarafından on birinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö3 tarafından verilen yanıt, iki bilinmeyenli denklem çözümü içermektedir. İstenilen kriter ise bir bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilecek bir problem kurulmasıdır. Bu sebeple de ilköğretim matematik öğretmen adayının vermiş olduğu yanıt hatalı problem cümlesidir.

**Etkinlik 11:** Aşağıda verilen resimleri hepsini kullanarak bir bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilecek bir gerçek yaşam problemi oluşturunuz.



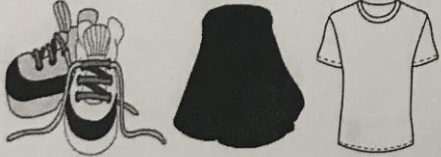
Ayşe'nin 2 ayakkabısı, 3 eteği 4 tane de tişörtü vardır. Feynep bu kıyafetlerle kaç farklı kombin yapabilir?

Şekil 152. Ö42 tarafından on birinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö42 tarafından verilen yanıtta da Ayşe'nin 2 ayakkabı, 3 etek ve 4 tişört ile yapabileceği kombin sayısı sorulmaktadır. Kriterde bir bilinmeyenli denklem çözümü içerecek bir problem kurulması olduğu için verilen yanıt bu kriteri uymamaktadır. Bu sebeple de uygun bir problem cümlesi örneği değildir.

**İstenen Kriteria Uygun Problem Örnekleri:** Verilen kriteri uygun durumda olan problem örnekleri verilmiştir. Ö30 ve Ö34 tarafından verilen ve bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.

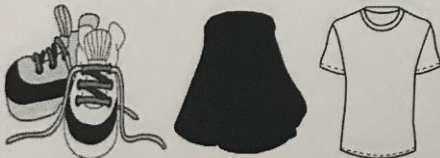
**Etkinlik 11:** Aşağıda verilen resimleri hepsini kullanarak bir bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilecek bir gerçek yaşam problemi oluşturunuz.



Ece'nin dolabında etek, tshirt ve ayakkabıdan oluşan toplam 35 parça vardır. Eteklerin sayısı ayakkabıların sayısından 3 fazla ve tshirtlerin sayısı ayakkabı sayısının 2 katı olduğuna göre Ece'nin dolabında kaç adet etek bulunmaktadır?

Şekil 153. Ö30 tarafından on birinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

**Etkinlik 11:** Aşağıda verilen resimleri hepsini kullanarak bir bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilecek bir gerçek yaşam problemi oluşturunuz.



Ayşe kendisine etek, tshirt ve ayakkabı alacaktır. Mağazaya gittiğinde tshirtin fiyatının etekten 20 TL az, ayakkabının fiyatında etekten 40 TL fazla olduğunu görüyor. Ayşe hepsinden birer tane aldığı anda 170 TL ödediğine göre ayakkabının fiyatı ne kadardır?

Şekil 154. Ö34 tarafından on birinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö30 ve Ö34 tarafından verilen yanıtlarda, problemlerde kullanılan sayılar oldukça uygun seçilmiştir, ayrıca çözümünde bir bilinmeyenli denklem kullanılmaktadır. Bu sebeple de öğretmen adaylarının vermiş oldukları yanıtlar uygundur.

### ***On ikinci problem kurma etkinliğinden elde edilen bulgular***

“Aşağıdaki görseli kullanarak, birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem sistemi kullanılarak çözülebilen gerçek yaşamdan bir problem oluşturunuz.”



Şeklindeki problem kurma etkinliğine 73 ilköğretim matematik öğretmen adayının tamamı yanıt vermiştir. Verilen yanıtların dağılımı Tablo 12’de sunulmuştur.

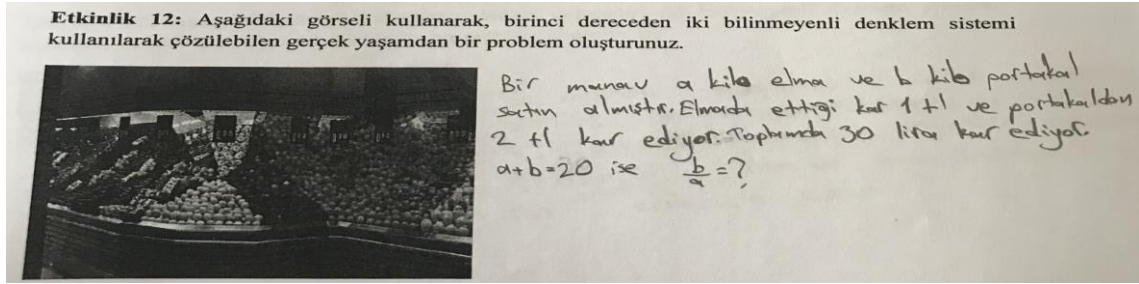
Tablo 12. On İkinci Problem Kurma Etkinliğinden Elde Edilen Bulgulara Ait Dağılım

Yanıtlar	<i>f</i>
<b>Problem</b>	54
<b>Problem Değil</b>	19
Dil ve Anlatım bozukluğu	2
Mantık Hatası	2
Birim Hatası	7
Aritmetik sorusu olma	2
Gerçek yaşama uygun olmama	1
Eksik veri	2
Kritere uygun olmama	3

Tablo 12’den görüldüğü gibi verilen yanıtların 54’ü “Problem” kategorisinde, 19 tanesi ise “Problem değil” kategorisinde değerlendirilmiştir. “Problem değil” kategorisinde değerlendirilen yanıtlarda ise dil ve anlatım bozukluğu, mantık hatası, birim hatası, aritmetik sorusu olma, gerçek yaşama uygun olmama, eksik veri ve kritere uymama gibi hata kategorileri elde edilmiştir. Elde edilen bu hata kategorilerine ait açıklamalar ve örnek yanıtlara aşağıda yer verilmiştir.

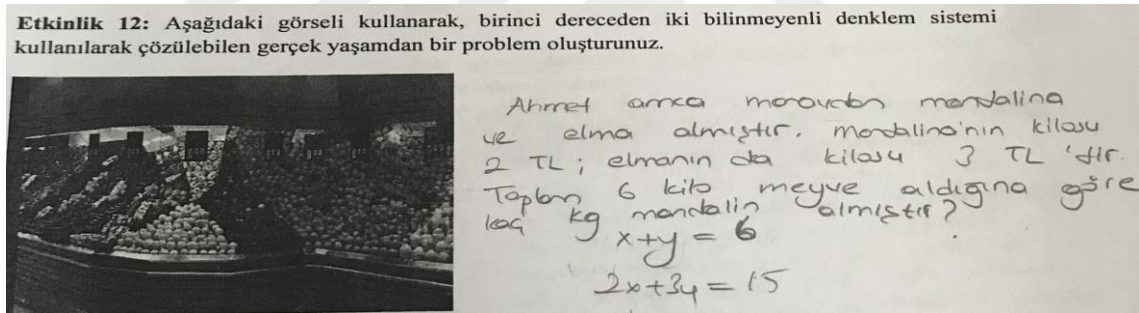
**Dil ve Anlatım Bozukluğu:** On ikinci problem kurma etkinliği için 2 ilköğretim matematik öğretmen adayı verdikleri yanıtlarda bu hatayı sergilemişlerdir. Örneğin Ö6 ve Ö43 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.





Şekil 155. Ö6 tarafından on ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

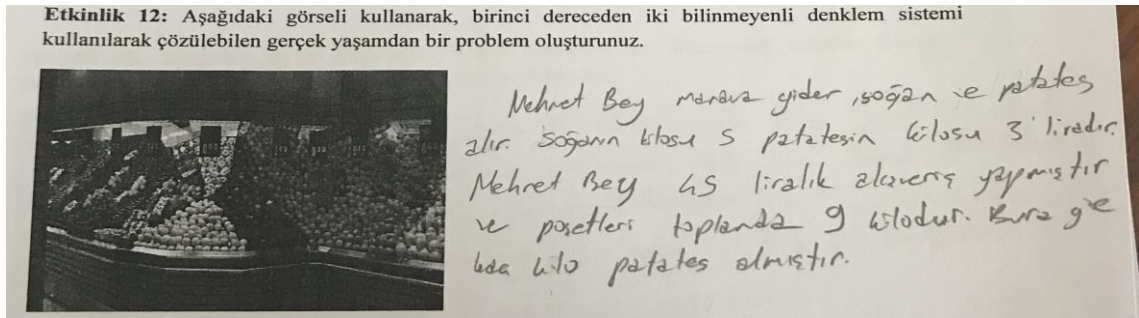
Ö6 tarafından verilen yanıtta, elmanın ve portakalın ilk fiyat bilgisi yer almamaktadır. Anlatılmak istenen net bir şekilde ifade edilemediği için de anlatım bozukluğu ilk etapta göze çarpmaktadır. Ayrıca gerçek yaşama da uygun değildir. “a kilo elma” ve “b kilo portakal” ifadeleri gerçek yaşamda kullanılmayacağı için ilköğretim matematik öğretmen adayının vermiş olduğu yanıt hatalı bir problem cümlesidir.



Şekil 156. Ö43 tarafından on ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

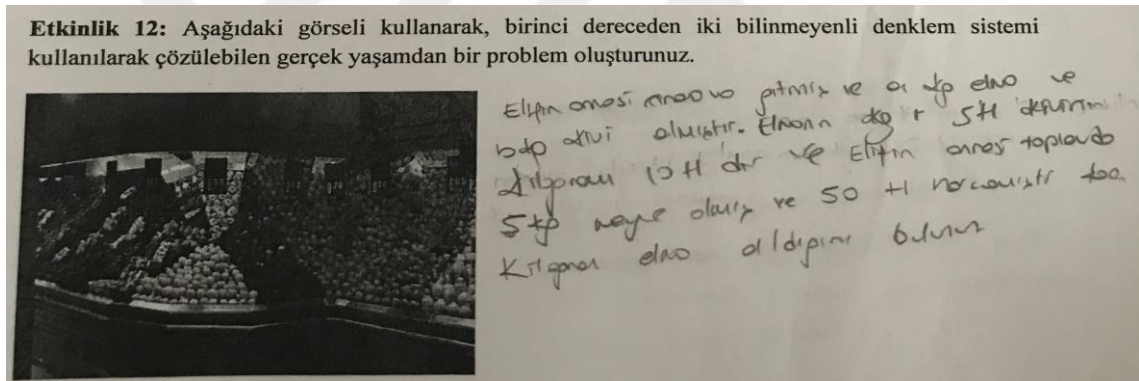
Ö43 tarafından verilen yanıtta da, Ahmet amcanın elmalara ve mandalinalara ne kadar ödediği bilgisi yer almamaktadır. Yanıtta eksik veriden kaynaklı bir anlatım bozukluğu vardır. Aşağı tarafta, kendi çözümünde biz ödediği tutarın 15TL olduğunu görüyoruz. Yanıtın kendisinde bu ifadeyi göremediğimiz için de uygun bir problem cümlesi değildir.

**Mantık Hatası:** On ikinci problem kurma etkinliği için 2 ilköğretim matematik öğretmen adayı verdikleri yanıtta bu hatayı sergilemişlerdir. Örneğin Ö53 ve Ö55 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.



Şekil 157. Ö53 tarafından on ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö53 tarafından verilen yanıtta, çözüm yapıldığında Mehmet Bey'in 9 kilo soğan aldığı ve 0 kilo patates aldığı görülmektedir fakat sorunun giriş kısmında Mehmet Bey'in manavdan hem soğan hem de patates aldığı ifadesi yer almaktadır. Yanıtta mantık hatası mevcuttur. Bu sebeple de uygun bir problem cümlesi değildir.

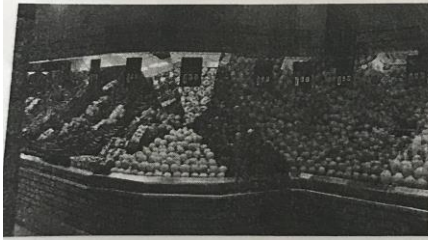


Şekil 158. Ö55 tarafından on ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö55 tarafından verilen yanıtta da Elif'in annesi, çözüm yapıldığında manavdan 5 kilo kivi, 0 kilo elma aldığı görülmektedir. Yine sorunun giriş kısmında manavdan hem elmanın hem de kivi alıldığı bilgisi yer almaktadır. Yanıtta mantık hatası mevcuttur. Ayrıca gerçek hayatta a kilo ve b kilo ifadeleri kullanılmadığı için yanıt aynı zamanda gerçek yaşamdan da uzaklaşmaktadır. Bu sebeple de uygun bir problem cümlesi değildir.

**Birim Hatası:** On ikinci problem kurma etkinliği için 7 ilköğretim matematik öğretmen adayları verdikleri yanıtlarda bu hatayı sergilemişlerdir. Örneğin Ö1 ve Ö2 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.

**Etkinlik 12:** Aşağıdaki görseli kullanarak, birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem sistemi kullanılarak çözülebilen gerçek yaşamdan bir problem oluşturunuz.



Manavdan kilosunu 5 lira olan elma ve kilosunu 3 lira olan armut almak isteyen Ahmet toplam 8 kilo malzemeyle komposto yapacaktır. Elinde 23 lirası olan Ahmet hayırdan ne kadar alır?

Şekil 159. Ö1 tarafından on ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö1 tarafından verilen yanıtta, çözüm yapıldığında manavdan  $-\frac{1}{2}$  kilo elma aldığı sonucuna ulaşılır ki bu da yanıtta birim hatası olduğunun göstergesidir. Gerçek yaşamda herhangi bir meyve negatif sayılar kullanılarak ifade edilemez. Bu sebeple de uygun bir problem cümlesi değildir.

**Etkinlik 12:** Aşağıdaki görseli kullanarak, birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem sistemi kullanılarak çözülebilen gerçek yaşamdan bir problem oluşturunuz.

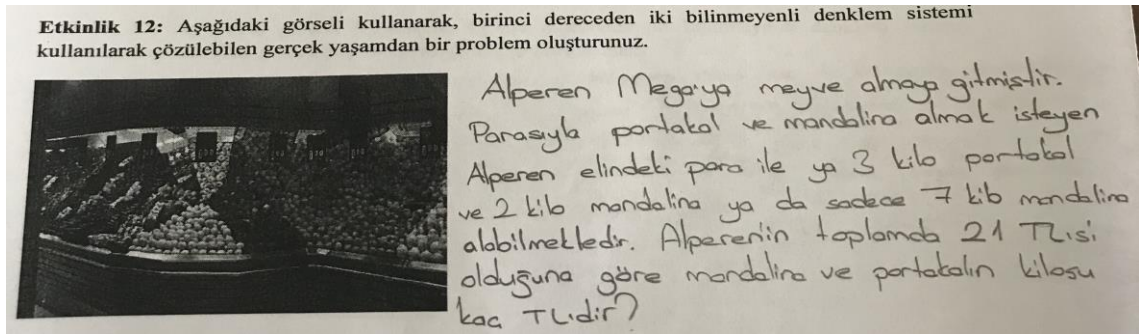


Bir manavda bulunan elma kasası ile armut kasalarının toplam sayısı 50'dir. Elma kasalarına önceki sayının  $\frac{2}{3}$  kadar eklenmiştir. Armut kasasına ise  $\frac{1}{7}$  tanesi kadar kase çıkarılmıştır. Son durumda elimizde 30 kase kaldığına göre, ilk başta kaç elma kasası vardı?

Şekil 160. Ö2 tarafından on ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

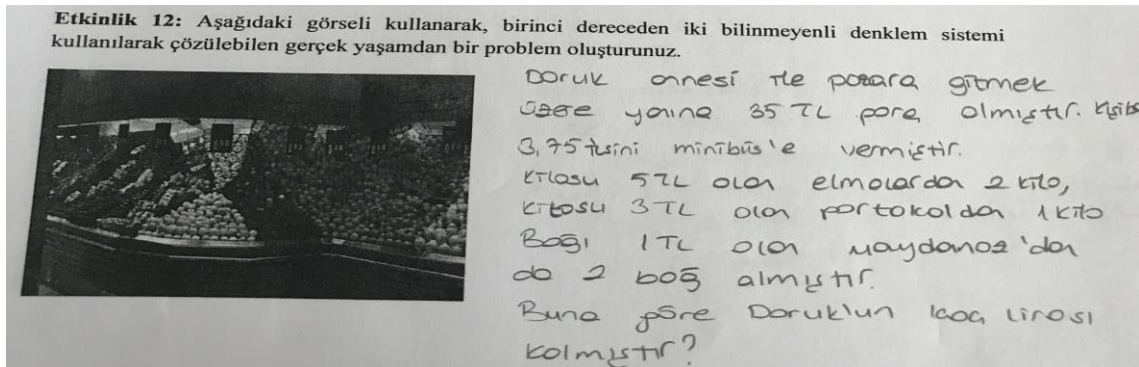
Ö2 tarafından verilen yanıtta da çözüm yapıldığında baştaki elma kasası sayısı 17,64 çıkmaktadır. Gerçek yaşamda kasa sayısı pozitif tam sayılarla ifade edildiği için yanıtta birim hatası yapılmıştır ve uygun bir problem örneği değildir.

**Aritmetik Sorusu Olma:** On ikinci problem kurma etkinliği için 2 ilköğretim matematik öğretmen adayı verdikleri yanıtlarda bu hatayı sergilemişlerdir. Örneğin Ö13 ve Ö73 tarafından verilen ve bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.



Şekil 161. Ö13 tarafından on ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

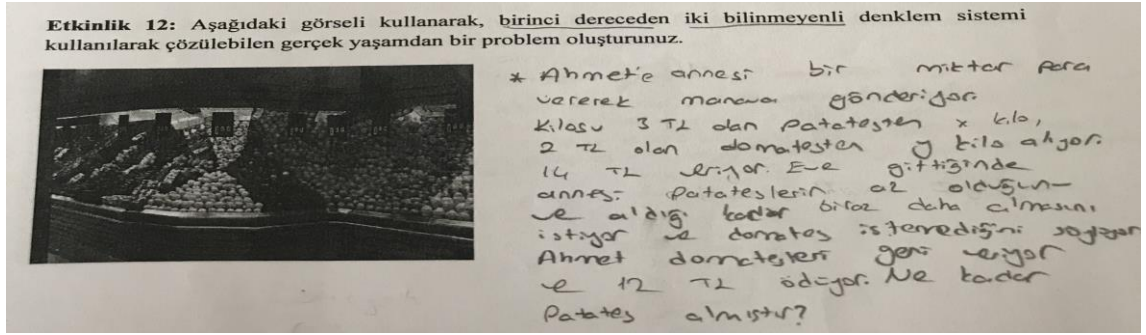
Ö13 tarafından verilen yanıtta, Alperen'in toplamda 21 TL'si varmış. Bu parayla ya 3 kilo portakal ve 2 kilo mandalina ya da sadece 7 kilo mandalina alabilmekteymiş. 21 TL'yi 7'ye böldüğümüzde mandalınanın kilosunu 3 TL olarak buluruz. Buradan yola çıkarak da ilk ifadedeki 2 kilo mandalina 6 TL olduğundan geriye 15 TL'si kalır, bununla da 3 kilo portakal alacaksa portakalın kilosunu 5 TL'den alır ki yanıtta bilinmeyen kullanmadan sadece aritmetik işlemlerle çözüm yaparak sonuca ulaşmış oluruz. Bu sebeple ilköğretim matematik öğretmen adayının vermiş olduğu yanıt uygun bir problem cümlesi örneği değildir.



Şekil 162. Ö73 tarafından on ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö73 tarafından verilen yanıtta da yine sadece aritmetik işlem yaparak cevaba ulaşılabilmektedir. Bilinmeyen gerektirmediği için hatalı problem cümlesidir.

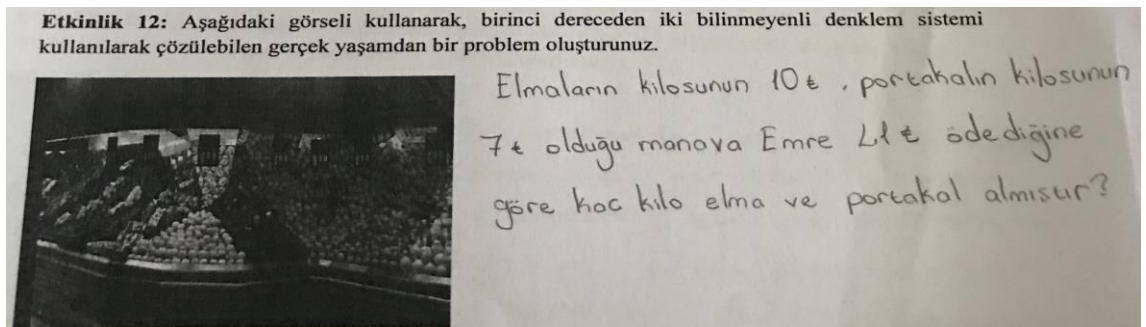
**Gerçek Yaşama Uygun Olmama:** On ikinci problem kurma etkinliği için 1 ilköğretim matematik öğretmenin adayının verdiği yanıtta bu hatayı sergilediği görülmüştür.. Örneğin Ö44 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıt şu şekildedir.



Şekil 163. Ö44 tarafından on ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

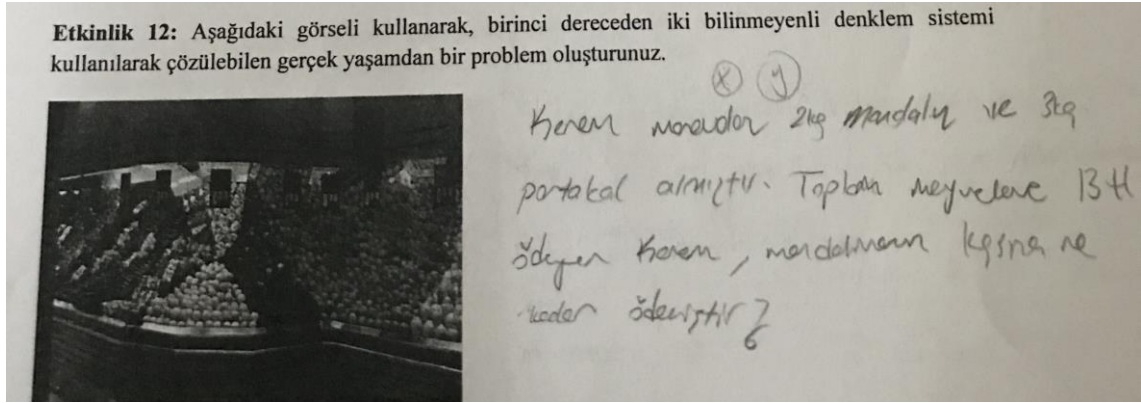
Ö44 tarafından verilen yanıtta Ahmet, patatesleri  $x$  kilo, domatesleri ise  $y$  kilodan alıp 14 TL ödeme yapıyor. Gerçek hayatta  $x$  kilo,  $y$  kilo gibi ifadeler kullanılamayacağı için gerçek yaşama uygun bir problem örneği değildir. Ayrıca sorunun son kısmında anlatılmak istenen ifade de net değildir. Anlam karmaşası vardır. Bu sebeple de dil ve anlatım bozukluğu görülmektedir. Uygun bir problem örneği değildir.

**Eksik Veri:** On ikinci problem kurma etkinliği için 2 ilköğretim matematik öğretmen adayları verdikleri yanıtlarda bu hatayı sergilemişlerdir. Örneğin Ö29 ve Ö40 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.



Şekil 164. Ö29 tarafından on ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

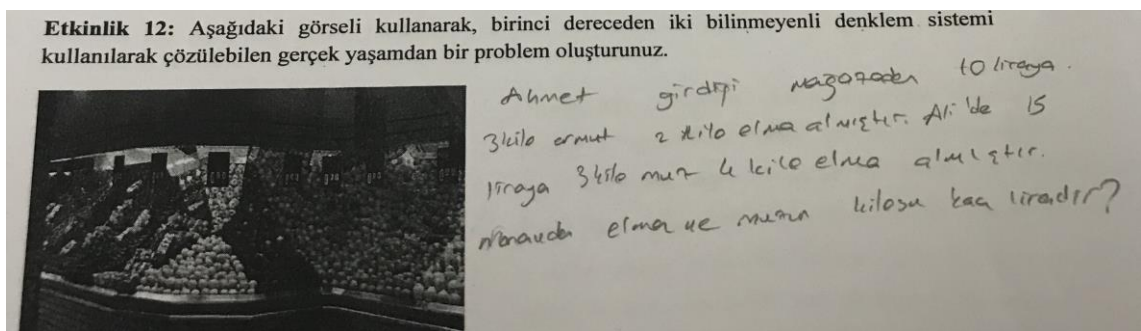
Ö29 tarafından verilen yanıtta manavdan ne kadar elma ve portakal alındığı bilinmemektedir. Bu bilgiler olmadan da sadece bir denklem oluşturulabilir. İki bilinmeyenli denklem sisteminin çözülebilmesi için iki denklemin olması gerekir ki bu da yanıtta eksik veri olduğunu gösterir. İlköğretim matematik öğretmen adayının vermiş olduğu yanıt hatalı bir problem cümlesidir.



Şekil 165. Ö40 tarafından on ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö40 tarafından verilen yanıtta da meyvelerin fiyatı bilinmediği için sadece bir denklem oluşturulabilir. İki bilinmeyenli denklem sisteminin çözümü için iki denklem gerekir. Bu sebeple de uygun bir problem cümlesi değildir.

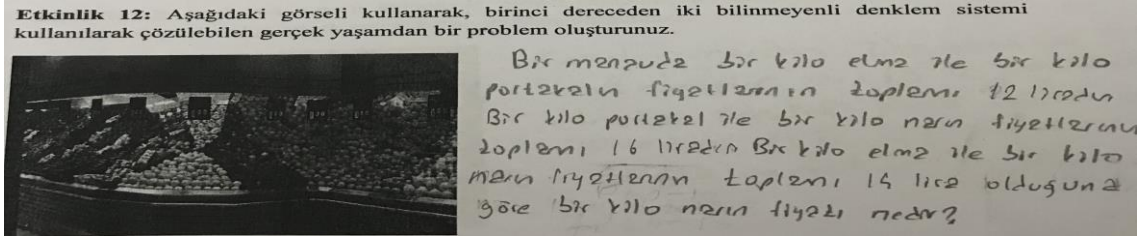
**Kritere Uygun Olmama:** İstenilen durum, verilen görseli kullanarak iki bilinmeyenli denklem sistemi kullanılarak çözülebilecek bir gerçek yaşam problemi oluşturmaktır. Bu kritere uymayan yanıtlar ise bu kategoride değerlendirilmiştir ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarından 3'ü vermiş oldukları yanıtlarda bu hatayı sergilemişlerdir. Ö3 ve Ö31 tarafından verilen ve bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.



Şekil 166. Ö3 tarafından on ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö3 tarafından verilen yanıtta çözüm yapılabilmesi için, üç bilinmeyenli denklem sistemini kullanmamız gerekir. Kriterimiz iki bilinmeyenli denklem sistemini kullanarak bir gerçek yaşam problemi kurmaları olduğu için ilköğretim matematik

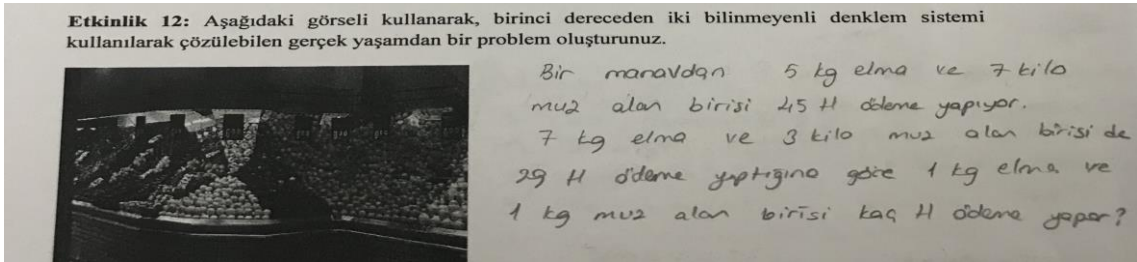
öğretmen adayının vermiş olduğu yanıt kriterlere uymamaktadır ve uygun bir problem örneği değildir.



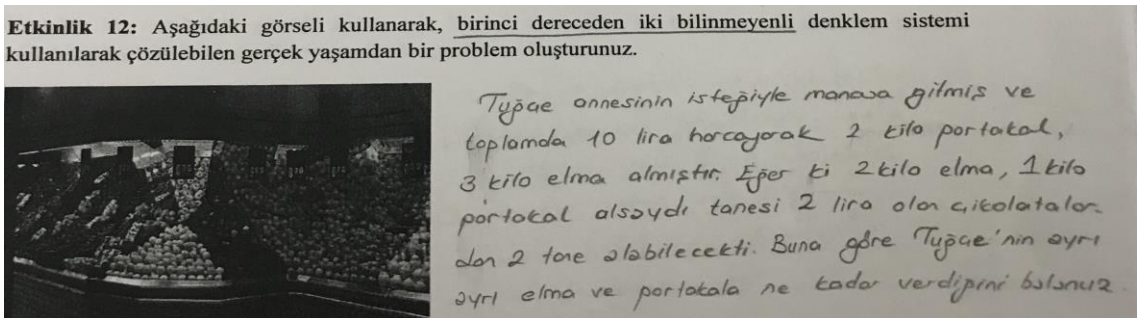
Şekil 167. Ö31 tarafından on ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö31 tarafından verilen yanıtta da her bir meyve için bir bilinmeyen kullanmak gerekir; fakat üç meyve olduğu için, üç bilinmeyenli denklem sistemini kullanmamız gerekir. Kriter iki bilinmeyenli denklem sistemini kullanmayı gerektirdiği için uygun bir problem cümlesi örneği değildir.

**İstenen Kriterlere Uygun Problem Örnekleri:** Verilen kriterlere uygun durumda olan problem örnekleri verilmiştir. Ö34 ve Ö47 tarafından verilen ve bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.



Şekil 168 . Ö34 tarafından on ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt



Şekil 169. Ö47 tarafından on ikinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

*On üçüncü problem kurma etkinliğinde elde edilen bulgular*

“Aşağıdaki tabloya uygun birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilen gerçek yaşamdan bir problem oluşturunuz.”

<b>y</b>	<b>1000</b>	<b>900</b>	<b>800</b>	<b>700</b>	<b>600</b>
<b>x</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>

Şeklindeki problem kurma etkinliğine 73 ilköğretim matematik öğretmen adayının tamamı yanıt vermiştir. Verilen yanıtların dağılımı Tablo 13’de sunulmuştur.

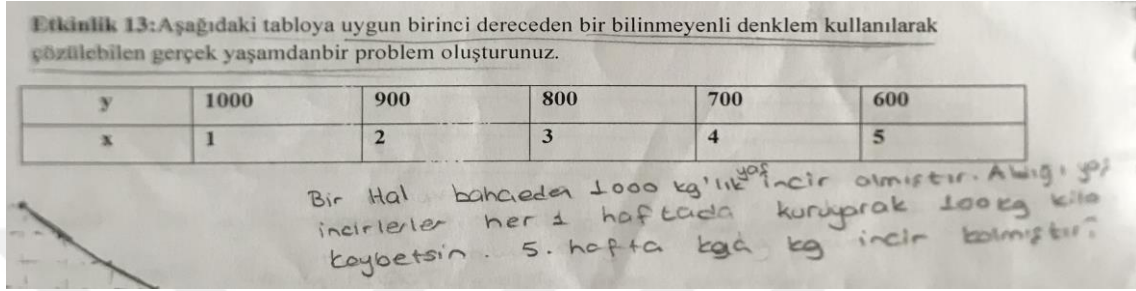
Tablo 13. On Üçüncü Problem Kurma Etkinliğinden Elde Edilen Bulgulara Ait Dağılım

<b>Yanıtlar</b>	<b>f</b>
<b>Problem</b>	37
<b>Problem Değil</b>	36
Tabloya Uygun Olmama	27
Eksik Veri	1
Aritmetik Sorusu	4
Gerçek yaşama uygun olmama	5
Kritere uygun olmama	4

Tablo 13’den de görüldüğü gibi verilen yanıtların 37’si “Problem” kategorisinde, 36 tanesi ise “Problem değil” kategorisinde değerlendirilmiştir. “Problem değil” kategorisinde değerlendirilen yanıtlarda ise tabloya uygun olmama, eksik veri, aritmetik sorusu olma, gerçek yaşama uygun olmama ve kritere uygun olmama gibi hata kategorileri yer almaktadır.

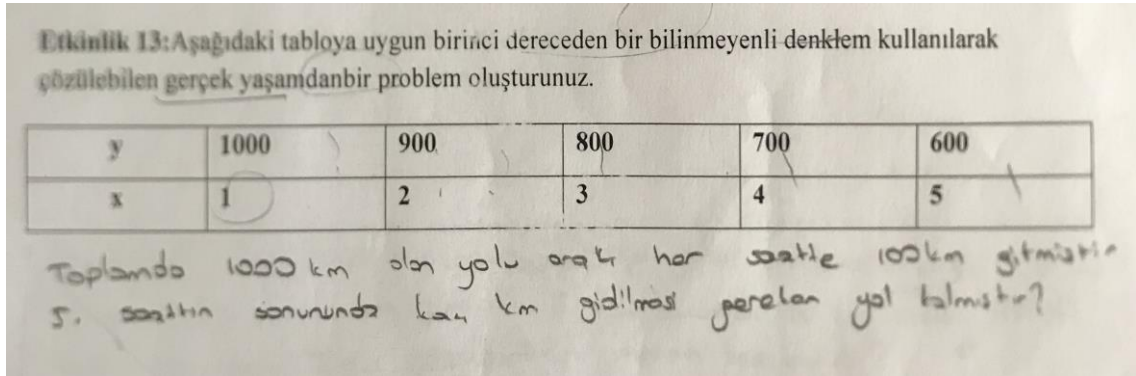


**Tabloya Uygun Olmama:** İlköğretim matematik öğretmen adaylarının problem kurmaları için verilen tabloya uygun olmayan yanıtlar bu hata kategorisinde değerlendirilmiştir. On üçüncü problem kurma etkinliği için 27 ilköğretim matematik öğretmen adayı vermiş oldukları yanıtta bu hatayı sergilemişlerdir. Örneğin Ö9 ve Ö26 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.



Şekil 170. Ö9 tarafından on üçüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö9 tarafından verilen yanıtta hal bahçesinden alınan 1000 kg incir her hafta 100 kg kaybederek kuruyormuş. Öyleyse 1000 kg incir 1 hafta sonrasında 100 kg kaybederek 900 kg kalır fakat tabloda 1 hafta sonunda 1000 kg kaldığı görülmektedir. Bu sebeple verilen yanıt tabloya uymamaktadır ve hatalı problem cümlesidir.



Şekil 171. Ö26 tarafından on üçüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö26 tarafından verilen yanıtta da toplamda 1000 km olan bir yoldan bahsedilmektedir. Her saatte 100 km gidildiği ifade edilmiştir. Öyleyse 1 saat sonra aracın gitmesi gereken 900 km yolu kalır. 2. saatte 800, 3. saatte 700, 4. saatte 600, 5. saatte ise 500 km yolu kalır ki, bu sonuçlar verilen tabloya uygun değildir. Bu sebeple de hatalı problem cümlesidir.

**Eksik Veri:** On üçüncü problem kurma etkinliği için 1 ilköğretim matematik öğretmen adayı verdiği yanıtta bu hatayı sergilemişlerdir. Örneğin Ö17 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıt şu şekildedir.

Etkinlik 13: Aşağıdaki tabloya uygun birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilen gerçek yaşamdan bir problem oluşturunuz.

y	1000	900	800	700	600
x	1	2	3	4	5

Sabit hızla giden bir araç 1000m/s hızla gitmektedir.  
Araç duracağı noktaya yaklaştıkça hızını 100m/s düşürmüştür.  
Kaz saniyer sonra araç duracağı noktaya varmıştır.

Şekil 172. Ö17 tarafından on üçüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö17 tarafından verilen yanıtta aracın hızını ne kadar zamanda düşürdüğü bilinmemektedir. Yanıtta bilgi eksikliğinden dolayı bir belirsizlik mevcuttur. Ayrıca yanıt tablo ile de uyumlu değildir. İlköğretim matematik öğretmen adayının vermiş olduğu yanıt hatalı bir problem cümlesidir.

**Aritmetik Sorusu Olma:** On üçüncü problem kurma etkinliği için 4 ilköğretim matematik öğretmen adayı verdikleri yanıtlarda bu hatayı sergilemişlerdir. Örneğin Ö1 ve Ö45 tarafından verilen ve bu kategoride değerlendirilen yanıtlar aşağıda verilmiştir.

Etkinlik 13: Aşağıdaki tabloya uygun birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilen gerçek yaşamdan bir problem oluşturunuz.

y	1000	900	800	700	600
x	1	2	3	4	5

12 dk boyunca 1000 km/h ile giden araç 12 dk 900, 12 dk 800, 12 dk 700, 12 dk 600 km/h ile ilerliyorsa 1 saatte toplam ne kadar yol alır?

Şekil 173. Ö1 tarafından on üçüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö1 tarafından verilen yanıtta, 1 saat 60 dakika ve bu 60 dakika 5'e bölünerek 12'şer dakikada yol aldığı ifade edilmiştir. Burada herhangi bir denklem kurmaksızın bütün sayılar toplanarak, sadece aritmetik işlemlerle, sonucuna ulaşılabilmektedir. Bu sebeple de uygun bir problem cümlesi değildir.

**Etkinlik 13:**Aşağıdaki tabloya uygun birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilen gerçek yaşamdan bir problem oluşturunuz.

y	1000	900	800	700	600
x	1	2	3	4	5

1. ayda 1000 TL, 2. ayda 900 TL, 3. ayda 800 TL, 4. ayda 700 TL, 5. ayda 600 TL alan bir işçi maaşını aritmetik ortalamasını bulup, bu ortalamasının 4. aya göre nasıl değiştiğini açıklayınız?

Şekil 174. Ö45 tarafından on üçüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö45'in vermiş olduğu yanıtta da yine aritmetik işlemlerle cevaba ulaşılabilecek, aritmetik ortalama konusu yer almaktadır.

**Gerçek Yaşama Uygun Olmama:** On üçüncü problem kurma etkinliği için 5 ilköğretim matematik öğretmen adayı verdikleri yanıtta bu hatayı sergilemişlerdir. Örneğin Ö39 ve Ö51 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.

**Etkinlik 13:**Aşağıdaki tabloya uygun birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilen gerçek yaşamdan bir problem oluşturunuz.

y	1000	900	800	700	600
x	1	2	3	4	5

Ali'nin kumbarasında bir miktar para vardır. Her gün  $1000 - 100(x-1)$  kuruş para darda harcamaktadır. 1. gün 1000 kuruş, 2. gün 900 kuruş harcadığına göre 5 gün sonra kumbarasında kaç kuruş kalır?

Şekil 175. Ö39 tarafından on üçüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö39 tarafından verilen yanıtta Ali her gün  $1000 - 100(x-1)$  kuruş para harcamaktaymış. Gerçek yaşamda ise harcanan para cebirsel ifade yerine genellikle doğrudan bağlamlar içerisinde kullanılır ve x, y a gibi bir değişken ile ifade edilmez. Bu yüzden verilen yanıt gerçek hayattan uzaktır ve uygun bir problem cümlesi değildir.

**Etkinlik 13:**Aşağıdaki tabloya uygun birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilen gerçek yaşamdan bir problem oluşturunuz.

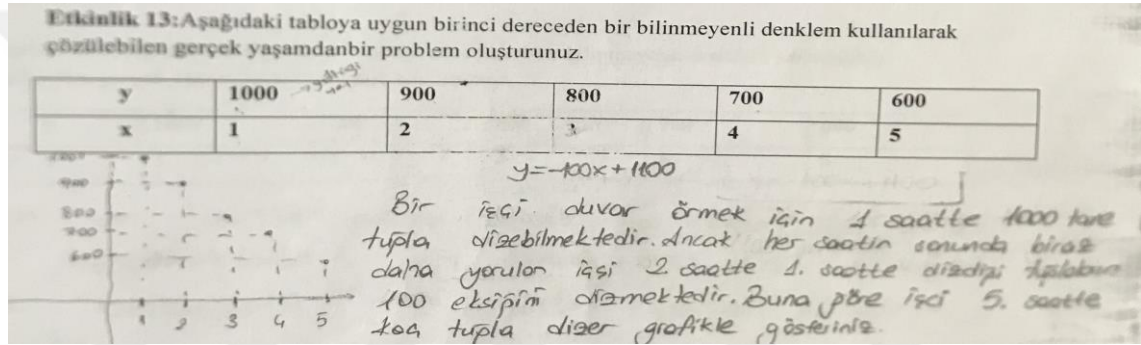
y	1000	900	800	700	600
x	1	2	3	4	5

Fatih, dakikada x m yürümektedir. Bütün eve uzaklığı 1000 m'dir. 4 dakika geçtikten sonra 600 m yolu kaldığına göre dakikada kaç m yürür?

Şekil 176. Ö45 tarafından on üçüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt

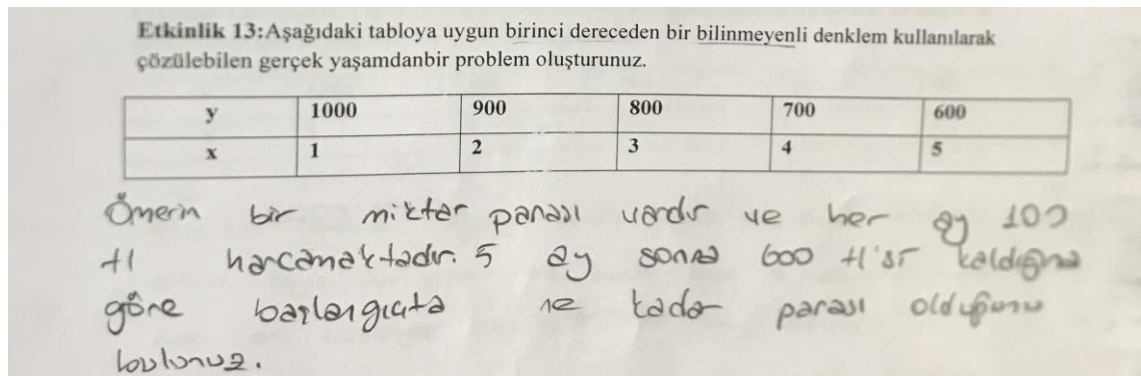
Ö45 tarafından verilen yanıtta da Fatih'in dakika  $x$  metre yürüdüğü ifade edilmiştir. Gerçek yaşamda  $x$  metre yürümek yerine, Fatih dakika belli bir miktar hızla yürümektedir gibi bir ifade kullanmayı tercih ederiz. Dolayısıyla bu tür anlatımlar soyut olan matematiği gerçek yaşamdan daha da soyutlamaktadır.

**Kritere Uygun Olmama:** İstenilen durum, verilen tabloyu kullanarak bir bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilecek bir gerçek yaşam problemi oluşturmaktır. Bu kritere uymayan yanıtlar ise bu kategoride değerlendirilmiştir ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarından 4'ü vermiş oldukları yanıtlarda bu hatayı sergilemişlerdir. Ö22 ve Ö23 tarafından verilen ve bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.



Şekil 177. Ö22 tarafından on üçüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö22 tarafından verilen yanıtta işçinin dizdiği tuğlaların grafik çizimi istenmiştir. İstenilen durum ise bir bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilen problem kurma olduğu için kriter dışına çıkmıştır ve hatalı bir problem cümlesidir.



Şekil 178. Ö23 tarafından on üçüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö23 tarafından verilen yanıtta da bir bilinmeyenli denklem kurularak çözülecek bir ifade yer almadığı için verilen kritere uygun değildir ve hatalı bir problem cümlesidir. Ayrıca aritmetik işlemlerle de çözüme ulaşılabilmektedir.

**İstenen Kritere Uygun Problem Örnekleri:** Verilen kritere uygun durumda olan problem örnekleri verilmiştir. Ö31 ve Ö38 tarafından verilen ve bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.

**Etkinlik 13:** Aşağıdaki tabloya uygun birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilen gerçek yaşamdan bir problem oluşturunuz.

y	1000	900	800	700	600
x	1	2	3	4	5

Bir top yerden 1100 m yükseklikten bırakılıyor. Top yere her çarpışmada önceki yüksekliğinden 100m ekli olarak düşüyor. Yere 5. kez çarpıştıktan sonra kaç metre yükselir?

Şekil 179. Ö31 tarafından on üçüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt

**Etkinlik 13:** Aşağıdaki tabloya uygun birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilen gerçek yaşamdan bir problem oluşturunuz.

y	1000	900	800	700	600
x	1	2	3	4	5

Bir kamyonun deposunda toplam 1100 litre benzin vardır. Kamyon şoförü her gittiği saat için 100 litre benzin harcadığını bildiğine göre 5 saat sonunda kamyonun deposunda kaç litre benzin kalır?

Şekil 180. Ö38 tarafından on üçüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt

#### ***On dördüncü problem kurma etkinliğinde elde edilen bulgular***

“Aşağıdaki tabloya uygun birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilen gerçek yaşamdan bir problem oluşturunuz.”

y <sub>1</sub>	0	1	2	3	4
x	2	3	4	5	6
y <sub>2</sub>	9	7	5	3	1

Şeklindeki problem kurma etkinliğine 73 ilköğretim matematik öğretmen adayının tamamı yanıt vermiştir. Verilen yanıtların dağılımı Tablo 14’de sunulmuştur.

Tablo 14. On Dördüncü Problem Kurma Etkinliğinden Elde Edilen Bulgulara Ait Dağılım

<b>Yanıtlar</b>	<b>f</b>
<b>Problem</b>	15
<b>Problem Değil</b>	40
Tabloya Uygun Olmama	15
Değişkenleri Ayırt Edememe	17
Eksik Veri	2
Gerçek yaşama uygun olmama	7
Kritere uygun olmama	4
<b>Problem Tamamlanamadı</b>	18

Tablo 14’den de görüldüğü gibi verilen yanıtların 15’i “Problem” kategorisinde, 40 tanesi ise “Problem değil” kategorisinde değerlendirilmiştir. “Problem değil” kategorisinde değerlendirilen yanıtlarda ise, tabloya uygun olmama, değişkenleri ayırt edememe, eksik veri, gerçek hayata uygun olmama ve kritere uygun olmama gibi hata kategorileri yer almaktadır. Ayrıca 18 ilköğretim matematik öğretmen adayı problem kurmaya çalışmış fakat sonlandıramamıştır.

**Tabloya Uygun Olmama:** On dördüncü problem kurma etkinliği için 15 ilköğretim matematik öğretmen adayı vermiş oldukları yanıtta bu hatayı sergilemişlerdir. Örneğin Ö35 ve Ö52 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.

**Etkinlik 14:** Aşağıdaki tabloya uygun birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilen gerçek yaşamdan bir problem oluşturunuz.

$y_1$	0	1	2	3	4
$x$	2	3	4	5	6
$y_2$	9	7	5	3	1

İki bölümden oluşan bir sınavda ilk bölüm için her doğru cevaba 3 puan, ikinci bölüm için her doğru cevaba 1 puan verilmektedir. Sınıfına kıran Cemalettin Hoca her testten 7 puan kesmiştir. Buna göre ilk bölümden 3 doğru ikinci bölümden 3 doğru yapan Ö35 kaç puan almıştır?

Şekil 181. Ö35 tarafından on dördüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö35 tarafından verilen yanıtta, verilen sayıların tabloya uygun olmadığı görülmektedir. Cemalettin Hoca'nın her doğru cevaba 3 puan vermesi, her yanlış cevaptan da 7 puan kesmesi tabloya bakıldığında anlaşılabilir. Ayrıca bağımlı bağımsız değişken farkı da yanıtta görülememektedir. Bu sebeple de ilköğretim matematik öğretmen adayının vermiş olduğu yanıt hatalı bir problem cümlesidir.

**Etkinlik 14:** Aşağıdaki tabloya uygun birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilen gerçek yaşamdan bir problem oluşturunuz.

$y_1$	0	1	2	3	4
$x$	2	3	4	5	6
$y_2$	9	7	5	3	1

Bir işçi bir işi 5 saat çalışarak 10 günde bitiriyor. 5 işçi aynı işi kaç saat çalışarak 2 günde bitirir?

Şekil 182. Ö52 tarafından on dördüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö52 tarafından verilen yanıtta da yine verilen sayılar tabloya uymamaktadır. Tablodan oldukça uzak bir yanıt verilmiştir. Verilen yanıt tablodaki verileri içermemektedir. Ayrıca yanıtta bağımlı ve bağımsız değişken farkının ayırt edilemediği açıkça görülmektedir. Hatalı bir problem cümlesidir.

**Değişkenleri Ayırt Edememe:** On dördüncü etkinlikte verilen tabloda  $x$  bağımsız değişken ve  $y_1$  ve  $y_2$  değişkenleri  $x$ 'e göre bağımlı değişkenler olarak sunulmuştur. Verilen yanıtlarda  $y_1$  ve  $y_2$  bağımlı değişkenlerinin  $x$  bağımsız değişkenine göre değişimleri beklenir. Bu şekilde olmayan yanıtlar bu kategoride değerlendirilmiştir. 14. problem kurma etkinliği için 17 ilköğretim matematik öğretmen adayı vermiş oldukları

yanıtta bu hatayı sergilemişlerdir. Örneğin Ö40 ve Ö49 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.

**Etkinlik 14:** Aşağıdaki tabloya uygun birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilen gerçek yaşamdan bir problem oluşturunuz.

$y_1$	0	1	2	3	4
$x$	2	3	4	5	6
$y_2$	9	7	5	3	1

Başlangıçta yarı yarıya olan iki araçtan biri hızlanarak, diğeri yavaşlayarak gitmektedir. 1. saatte ilk araç 30<sup>km/h</sup>, ikinci araç 70 hızla yavaşlayarak gitmektedir. Artma oranına dikkatli olarak bakarsak 2. saatteki hızları nasıl olur?

Şekil 183. Ö40 tarafından on dördüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö40 tarafından verilen yanıtta,  $y_1$ 'in bağımsız değişken,  $x$  ve  $y_2$ 'nin de bağımlı değişken oldukları görülmektedir. Yanıtta  $y_1$  geçen süreye karşılık gelmekte,  $x$  ve  $y_2$  ise araç hızlarına karşılık gelmektedir. İlköğretim matematik öğretmen adayının vermiş olduğu yanıtta; bağımlı, bağımsız değişken ayrımını yapamadığı açıkça görülmektedir. Bu sebeple de hatalı bir problem cümlesidir.

**Etkinlik 14:** Aşağıdaki tabloya uygun birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilen gerçek yaşamdan bir problem oluşturunuz.

$y_1$	0	1	2	3	4
$x$	2	3	4	5	6
$y_2$	9	7	5	3	1

X hareketleri yola çıktığı anda hızı 2,  $y_2$  hareketleri de yola çıktığı anda hızı 9 dur. X hareketleri her saatte hızını 1 artırarak ilerliyor.  $y_2$  hareketleri de hızını 2 azaltarak ilerliyor. Kaçinci saatte hareketlerin aralarında hız farkı 2 dur?

Şekil 184. Ö49 tarafından on dördüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö49'un vermiş olduğu yanıtta da  $x$  ve  $y_2$  bağımlı değişken yani araç hızlarını gösterirken,  $y_1$  bağımsız değişken olarak geçen süreye karşılık gelmektedir. İlköğretim



matematik öğretmen adayının vermiş olduğu yanıtta bağımlı, bağımsız değişken ayırımını yapamadığı gözlenmektedir. Bu sebeple de hatalı problem cümlesidir.

**Eksik Veri:** On dördüncü problem kurma etkinliği için 2 ilköğretim matematik öğretmen adayı verdikleri yanıtta bu hatayı sergilemişlerdir. Örneğin Ö45 ve Ö68 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.

**Etkinlik 14:** Aşağıdaki tabloya uygun birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilen gerçek yaşamdan bir problem oluşturunuz.

$y_1$ Emre	0	1	2	3	4
$x$	2	3	4	5	6
$y_2$ Emine	9	7	5	3	1

$(0,9)$   
 $(1,7)$   
 $(2,5)$   
 $(3,3)$   
 $(4,1)$

$g = 2y_1 + y_2$

3. günde 1 saat çalışması fakat bu 2 kat artırıyor  
 çalışmaya devam eden emine bu işi toplam 9 saatte  
 bitirmiştir. Emine kaç saatte bitmiş?

Şekil 185. Ö45 tarafından on dördüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö45 tarafından verilen yanıtta Emre ile Emine'nin çalışma saatleri karşılaştırılmıştır. Yanıtta verilen bilgilerle soru çözümü yapılamamaktadır. İfadeler net değildir ve verilenler ile yanıtın çözümü olanaksızdır. Bu sebeple de ilköğretim matematik öğretmen adayının vermiş olduğu yanıt hatalı bir problem cümlesidir.

**Etkinlik 14:** Aşağıdaki tabloya uygun birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilen gerçek yaşamdan bir problem oluşturunuz.

$y_1$	0	1	2	3	4
$x$	2	3	4	5	6
$y_2$	9	7	5	3	1

Bir bahçede 2 tür ağaç vardır. Bu ağaçların aylara göre bularında ki artış miktarı not edilmiştir. 1. tür ağaç ocak - şubat ayları arası her suyumekken 2. tür ağaç 3 cm suyumekken şubat - mart ayları arası 1. tür ağaç 1 cm suyumekken 2. tür ağaç 2 cm suyumekken. 4. ayda boyları kaç olur?

Şekil 186. Ö68 tarafından on dördüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö68 tarafından verilen yanıtta da ağaçların uzama miktarları tablo ile uyumludur. Bağımlı, bağımsız değişkenler de doğru seçilmiştir fakat bitkilerin ilk boyları hakkında bilgi verilmemiştir. Bu bilgi eksikliği ile yanıtın çözümü yapılamamaktadır. Bitkilerin uzadıktan sonraki boyları, bitkilerin ilk boyları bilinmeden bulunamaz, bu sebeple de öğretmen adayının vermiş olduğu yanıt hatalı problem cümlesidir.

**Gerçek Yaşama Uygun Olmama:** On dördüncü problem kurma etkinliği için 7 ilköğretim matematik öğretmen adayı verdikleri yanıtta bu hatayı sergilemişlerdir. Örneğin Ö5 ve Ö60 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.

**Etkinlik 14:** Aşağıdaki tabloya uygun birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilen gerçek yaşamdan bir problem oluşturunuz.

$y_1$	0	1	2	3	4
$x$	2	3	4	5	6
$y_2$	9	7	5	3	1

İki asansör katlı bir apartmanda, belli bir zaman aralığında Ahmet'in bindiği asansör yukarı, Ali'nin bindiği asansör ise aşağı inmektedir. Ahmet'in bindiği asansör 1 saatte 1 kat yukarı, Ali'nin bindiği asansör ise 2 kat aşağı inmektedir. 2 saatte Ahmet'in asansörü 0. kat, Ali'nin asansörü 9. katta olduğuna göre kaç saatte aynı katta olurlar?

Şekil 187. Ö5 tarafından on dördüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö5 tarafından verilen yanıtta, iki asansörün iniş ve çıkışlarından bahsedilmiştir. Ahmet'in bindiği asansörün; 1 saatte 1 kat yukarı çıktığı ve Ahmet'in bindiği asansörün de 1 saatte 2 kat aşağı indiği ifade edilmiştir. Gerçek hayatta 1 saatte 1 kat yukarı çıkan veya 1 saatte sadece 2 kat aşağı inen bir asansör bulunamayacağı için yanıtta gerçek hayattan oldukça uzak ifadeler kullanılmıştır ve bu sebeple de ilköğretim matematik öğretmen adayının vermiş olduğu yanıt hatalı bir problem cümlesidir.

**Etkinlik 14:** Aşağıdaki tabloya uygun birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilen gerçek yaşamdan bir problem oluşturunuz.

$y_1$	-1	0	1	2	3	4
$x_0$	1	2	3	4	5	6
$y_2$	11	9	7	5	3	1

-2nci ve 13ncü katlarda bulunan Ali ve Efe birbirlerine ulaşmak için kulede geçiyorlar. -2nci katta bulunan Ali her bir dakikada 1 kat yukarı çıkıyor, Efe ise her bir dakikada 2 kat aşağı iniyor. Ali ve Veli kaçınca dakika sonra da birbiri ile buluşurlar?

Şekil 188. Ö60 tarafından on dördüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö60 tarafından verilen yanıtta da iki asansörden bahsedilmiştir ve Ali'nin dakikada 1 kat yukarı çıktığı, Efe'nin de dakikada iki kat aşağı indiği bilgisi yer almaktadır. Fakat yanıtta iki asansör mü var veya çıkış hızı iniş hızından farklı bir asansör mü var net olarak ifade edilmemiş. Ayrıca gerçek hayatta asansörler bu kadar yavaş inip çıkmaz, hem eksik veri hem de gerçek hayata uygun olmadığı için ilköğretim matematik öğretmen adayının vermiş olduğu yanıt hatalı bir problem cümlesidir.

**Kritere Uygun Olmama:** İstenilen durum, verilen tabloyu kullanarak birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilecek bir gerçek yaşam problemi oluşturmaktır. Bu kritere uymayan yanıtlar ise bu kategoride değerlendirilmiştir ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarından 4'ü vermiş oldukları yanıtlarda bu hatayı sergilemişlerdir. Ö22 tarafından verilen ve bu kategoride değerlendirilen yanıt şu şekildedir.

**Etkinlik 14:** Aşağıdaki tabloya uygun birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilen gerçek yaşamdan bir problem oluşturunuz.

$y_1$	0	1	2	3	4
$x$	2	3	4	5	6
$y_2$	9	7	5	3	1

$y_2$  katında 9 l su vardır.  $y_1$  katı ise boştur.  $y_2$  ve  $y_1$  katları ince bir boru ile birbirine bağlıdır ve  $y_2$ 'den  $y_1$ 'e su geçişi olmaktadır. Bu geçiş sırasında 1 l su da buharlaşmaktadır. 3. dakikada  $y_1$  katında 1 l su, 4. dakikada 2 l su olduğu göre ve 5. dakikada katteki su miktarları eşitlenmektedir. Bu durumu grafikini çizin.

Şekil 189. Ö37 tarafından on dördüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö22 tarafından verilen yanıtta, verilerin tabloyla uyumlu olduğu görülmektedir fakat istenilen durum; tablodaki verileri kullanarak birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem sistemi kullanarak çözülebilecek gerçek hayat problemi kurmalarıydı. Yanıtın son cümlesinde bu verileri kullanarak grafik çizme istenmiştir. Bu sebeple de öğretmen adayının vermiş olduğu yanıt kriter dışıdır ve hatalı bir problem cümlesidir.

**İstenen Kriteria Uygun Problem Örnekleri:** Verilen kriterlere uygun durumda olan problem örnekleri verilmiştir. Ö14 ve Ö38 tarafından verilen ve bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.

**Etkinlik 14:** Aşağıdaki tabloya uygun birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilen gerçek yaşamdan bir problem oluşturunuz.

$y_1$	-1	0	1	2	3	4
$x$	1	2	3	4	5	6
$y_2$	11	9	7	5	3	1

Ahisen ve Umut spor salonunda iki yakın arkadaşdır. Ahisen kilo almak istenirken Umut'ta kilo vermek istemektedir. Ahisen ve Umut 2 hafta tartıldıklarında Ahisen hiç kilo alırken Umut'un da vermesi gereken 9 kilosu kalmıştır. Ahisen her hafta 1 kilo alıp Umut'ta her hafta 2 kilogram verirse kaçıncı haftada Ahisen'in aldığı kilo Umut'un kalan kilogramına eşit olur?

Şekil 190. Ö14 tarafından on dördüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt

**Etkinlik 14:** Aşağıdaki tabloya uygun birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilen gerçek yaşamdan bir problem oluşturunuz.

$y_1$	0	1	2	3	4
$x$	2	3	4	5	6
$y_2$	9	7	5	3	1

Başlangıçta deposunda 9 litre su bulunan bir A musluğu, başlangıçta boş olan bir B deposuna su akıtmaktadır. A musluğu açıldıktan 3 saat sonra deposunda 7 litre su vardır. Buna göre A musluğunun deposunda kalan su ile B deposundaki su açıldıktan kaç saat sonra birbirine eşit olur?

Şekil 191. Ö38 tarafından on dördüncü problem kurma etkinliği için verilen yanıt

***On beşinci problem kurma etkinliğinde elde edilen bulgular***

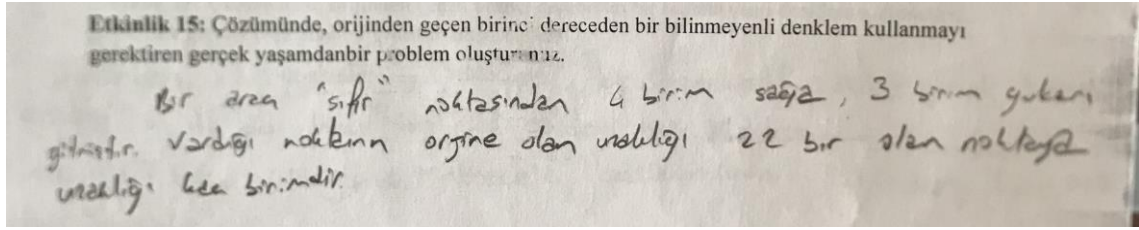
“Çözümünde, orijinden geçen birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kullanmayı gerektiren gerçek yaşamdan bir problem oluşturunuz.” şeklindeki problem kurma etkinliğine 73 ilköğretim matematik öğretmen adayının tamamı yanıt vermiştir. Verilen yanıtların dağılımı Tablo 15’de sunulmuştur.

Tablo 15. On Beşinci Problem Kurma Etkinliğinden Elde Edilen Bulgulara Ait Dağılım

<b>Yanıtlar</b>	<b><i>f</i></b>
<b>Problem</b>	45
<b>Problem Değil</b>	26
Dil ve Anlatım Bozukluğu	3
Orijinden Geçmeyenler	11
Gerçek yaşama uygun olmama	5
Eksik Veri	3
Kritere uygun olmama	8
<b>Problem Tamamlanamadı</b>	2

Tablo 15’den de görüldüğü gibi verilen yanıtların 45’i “Problem” kategorisinde, 26 tanesi ise “Problem değil” kategorisinde değerlendirilmiştir. “Problem değil” kategorisinde değerlendirilen yanıtlarda ise, dil ve anlatım bozukluğu, orijinden geçmeme, gerçek hayata uygun olmama, eksik veri ve kritere uygun olmama gibi hata kategorileri yer almaktadır. Ayrıca 2 ilköğretim matematik öğretmen adayı problem kurmaya çalışmış fakat sonlandıramamıştır.

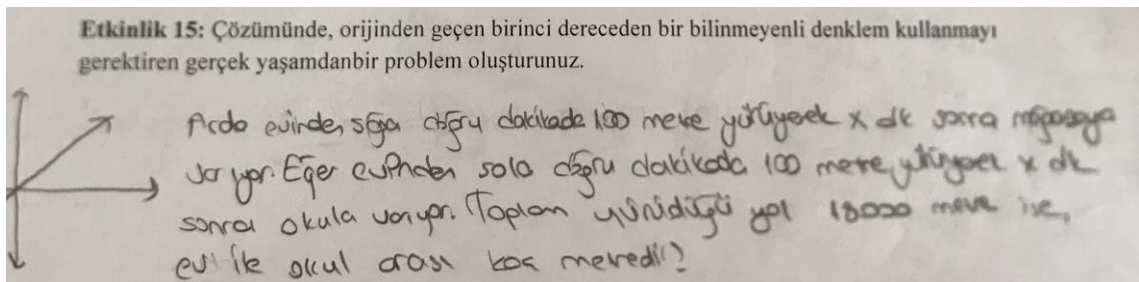
***Dil ve Anlatım Bozukluğu:*** On beşinci problem kurma etkinliği için 3 ilköğretim matematik öğretmen adayı verdikleri yanıtlarda bu hatayı sergilemişlerdir. Örneğin Ö53 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıt şu şekildedir.



Şekil 192. Ö53 tarafından on beşinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö53 tarafından verilen yanıtta araç sıfır noktasından 4 birim sağa, 3 birim yukarı gittiği ifade edilmiştir. Aracın vardığı noktanın orijine uzaklığı 22 birim olan noktaya uzaklığı sorulmuştur. Burada 22 birim uzaklığı olan noktanın nerede olduğu açıkça belli değildir. Orijine olan uzaklığı 22 birim olan noktalar birleştiğinde bir çember oluşmaktadır ve bu çemberin hangi noktasına denk geldiği net bilinmemektedir. Ayrıca aracın hızı hakkında bilgiye de yer verilmemiştir. Gerçek hayata uygun bir konu yer almadığı için de ilköğretim matematik öğretmen adayının vermiş olduğu yanıt hatalı bir problem cümlesidir.

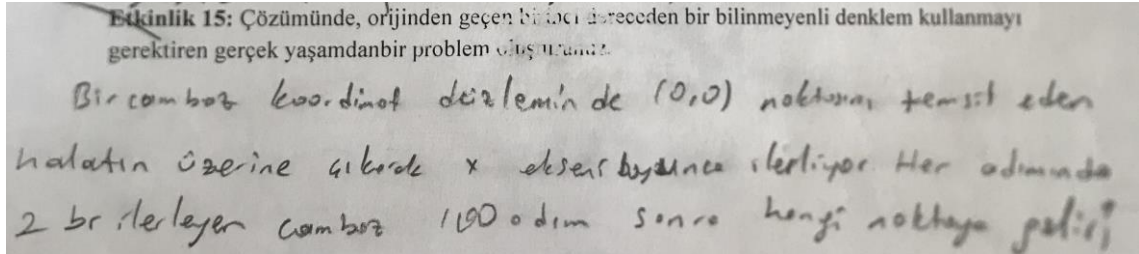
**Orijinden Geçmeyenler:** İlköğretim matematik öğretmen adaylarından orijinden geçen birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kullanmayı gerektiren gerçek yaşamdan bir problem oluşturmaları istenmişti. Orijinden geçmeyen yanıtlar bu kategoride değerlendirilmiştir. On beşinci problem kurma etkinliği için 11 ilköğretim matematik öğretmen adayı verdikleri yanıtlarda bu hatayı sergilemişlerdir. Örneğin Ö51 ve Ö59 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.



Şekil 193. Ö51 tarafından on beşinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö51 tarafından verilen yanıtta Arda evinden sağa doğru 100 m yürüyerek x dakika sonra mağazaya ulaşıyor. Sol tarafa doğru da 100 m yürüyerek x dakika sonra okula varıyor. Yanıtın grafiği çizildiğinde orijinden geçmemektedir ve x ekseninde yürüyormuş gibi de düşünülebilmektedir. Ayrıca yanıtta geçen "x dakika"

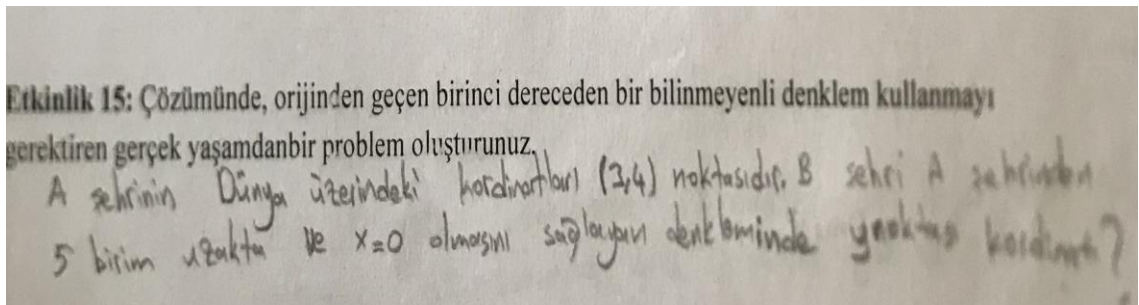
ifadesi de gerçek hayata uygun bir ifade değildir. Gerçek hayatta dakikalar sayılarla ifade edildiği için ilköğretim matematik öğretmen adayının vermiş olduğu yanıt hatalı bir problem cümlesidir.



Şekil 194. Ö59 tarafından on beşinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

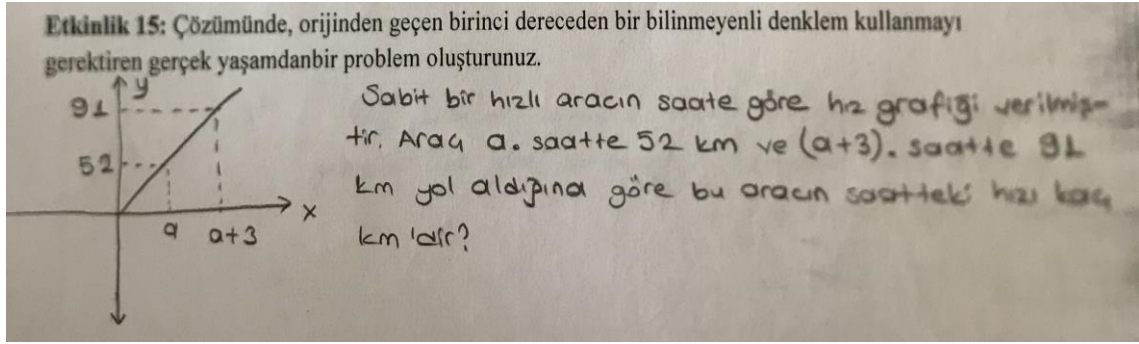
Ö59 tarafından verilen yanıtta da cambazın x ekseninde her adımda 2 birim ilerlediği ve 100 adım sonra hangi noktaya vardığı sorulmuştur fakat cambazın hangi yöne doğru ilerlediği ilköğretim matematik öğretmen adayının vermiş olduğu yanıtta açıkça ifade edilmemiştir. Ayrıca orijinden geçen bir yanıt olmadığı için uygun bir problem cümlesi örneği değildir.

**Gerçek Yaşama Uygun Olmama:** On beşinci problem kurma etkinliği için 5 ilköğretim matematik öğretmen adayı verdikleri yanıtta bu hatayı sergilemişlerdir. Örneğin Ö6 ve Ö46 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.



Şekil 195. Ö6 tarafından on beşinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

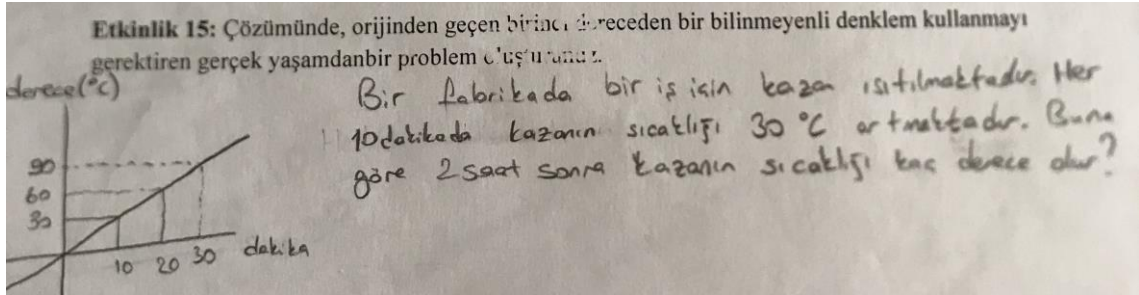
Ö6 tarafından verilen yanıtta, Dünya üzerindeki bazı şehirler konu olarak alınmıştır. Bu şehirlerin bulunduğu noktalar verilmiştir. Gerçek hayatta şehirler oldukça büyük bir alana sahiptirler ve verilen noktalar ise bu alanı anlatmaya yetersizdir. Yanıt gerçek hayattan uzak ifadeleri barındırmaktadır bu sebeple de uygun bir problem cümlesi örneği değildir.



Şekil 196. Ö46 tarafından on beşinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö46 tarafından verilen yanıtın da ilk cümlesi dikkat çekmektedir. “Sabit hızlı bir aracın” yerine “sabit bir hızlı aracın” denilerek anlatım bozukluğu yapılmıştır. Ayrıca saatler “ $a$ ” bilinmeyeni kullanılarak ifade edilmiştir. Gerçek hayatta zaman kavramı sayılarla ifade edilmediği için yanıt gerçek hayattan uzaktır ve uygun bir problem cümlesi örneği değildir.

**Eksik Veri:** On beşinci problem kurma etkinliği için 3 ilköğretim matematik öğretmen adayları verdikleri yanıtta bu hatayı sergilemişlerdir. Örneğin Ö20 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıt şu şekildedir.



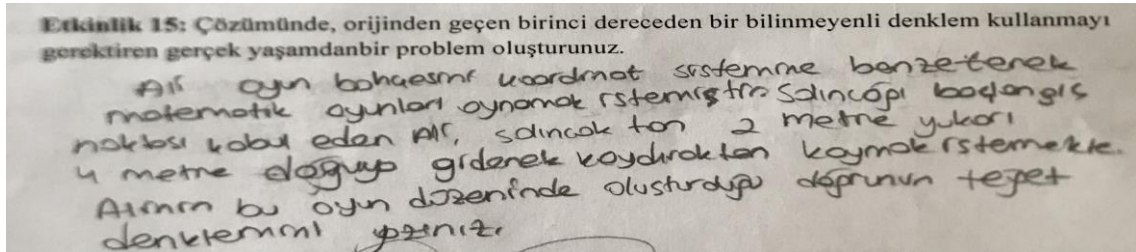
Şekil 197. Ö20 tarafından on beşinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö20 tarafından verilen yanıtta, fabrikadaki kazanın ilk sıcaklığı bilinmiyor. Bu bilgi eksikliğinden kaynaklı da bir belirsizlik mevcuttur. Kazanın ilk sıcaklığı yanıtta ifade edilmediği için öğretmen adayının vermiş olduğu yanıt uygun bir problem cümlesi değildir.

**Kritere Uygun Olmama:** İstenilen durum, çözümünde orijinden geçen birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kullanmayı gerektiren gerçek yaşamdan bir problem oluşturmaktır. Bu kritere uymayan yanıtlar ise bu kategoride değerlendirilmiştir ve

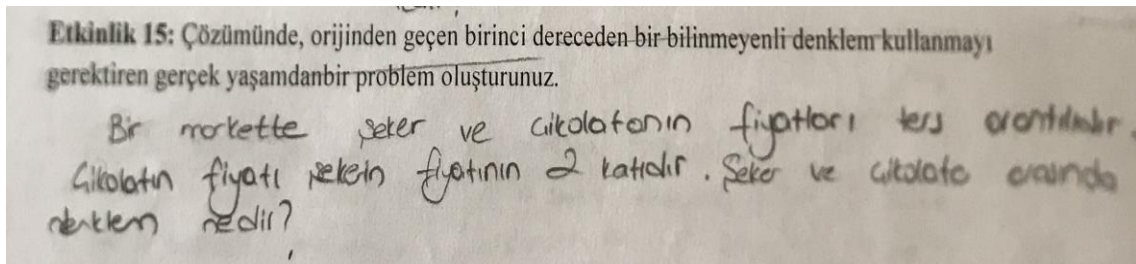


ilköğretim matematik öğretmen adaylarından 8'i vermiş oldukları yanıtlarda bu hatayı sergilemişlerdir. Ö39 ve Ö43 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.



Şekil 198. Ö39 tarafından on beşinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

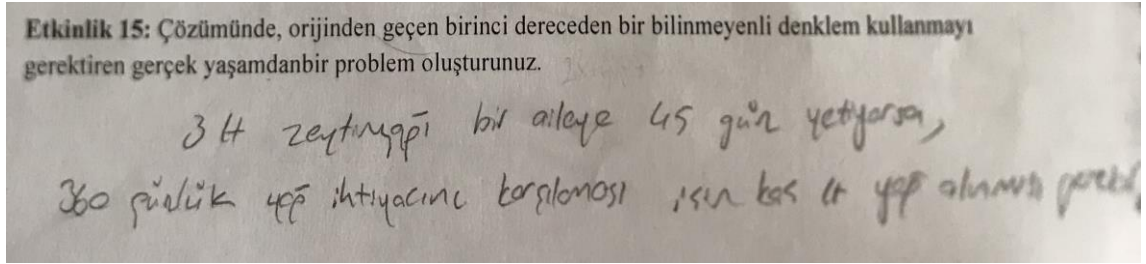
Ö39 tarafından verilen yanıtta, çözümünde orijinden geçen birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kullanmayı gerektiren bir problem kurmak yerine, doğrunun teğet denkleminin ne olduğu sorulmuştur. Bu durum verilen kritere uymamaktadır. Ayrıca yanıtın ifadeleri de açık değildir. Salıncakla, kaydırığın konumları net değildir. Salıncaktan 2 m yukarı derken, kuzey yönünü mü kastediyor tam anlayamamaktadır. Bu sebeple de uygun bir problem cümlesi değildir.



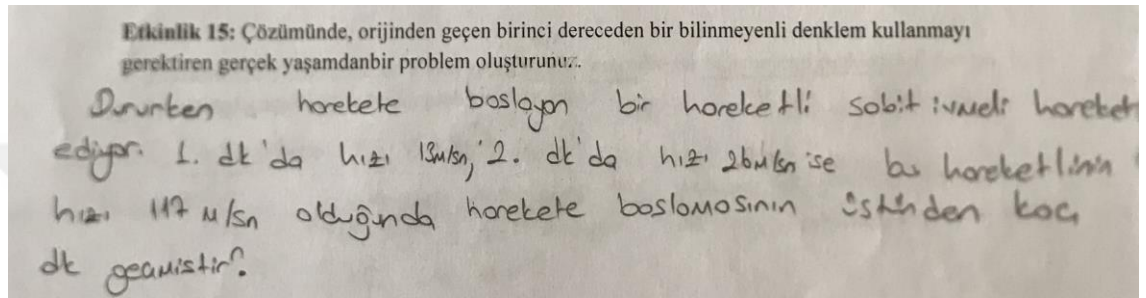
Şekil 199. Ö43 tarafından on beşinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö43 tarafından verilen yanıtta da şeker ve çikolatanın fiyatlarının ters orantılı olduğu belirtilmiş ve aralarındaki denklemin ne olduğu sorulmuştur. Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülemediği için, sadece denklem yazma olduğu için verilen kritere uymamaktadır ve hatalı bir problem cümlesidir.

**İstenen Kriteria Uygun Problem Örnekleri:** Verilen kritere uygun durumda olan problem örnekleri verilmiştir. Ö40 ve Ö54 tarafından verilen ve bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.



Şekil 200. Ö40 tarafından on beşinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt



Şekil 201. Ö54 tarafından on beşinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

### *On altıncı problem kurma etkinliğinde elde edilen bulgular*

“Çözümünde, birbirine paralel olan birinci dereceden iki bilinmeyenli denklemleri kullanmayı gerektiren gerçek yaşamdan bir problem oluşturunuz.” şeklindeki problem kurma etkinliğine 73 ilköğretim matematik öğretmen adayının tamamı yanıt vermiştir. Verilen yanıtların dağılımı Tablo 16’da sunulmuştur.

Tablo 16. On Altıncı Problem Kurma Etkinliğinden Elde Edilen Bulgulara Ait Dağılım

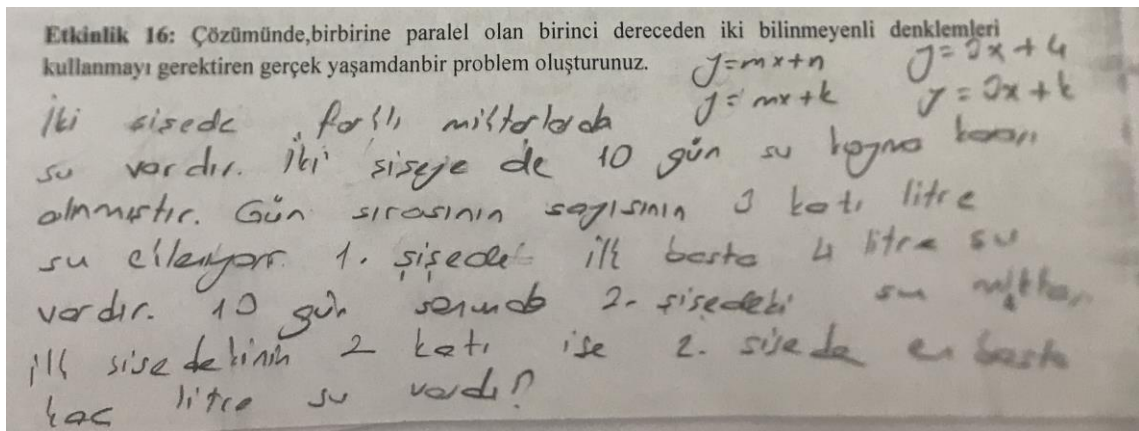
<b>Yanıtlar</b>	<b>f</b>
<b>Problem</b>	10
<b>Problem Değil</b>	47
Dil ve Anlatım Bozukluğu	4
Paralel Olmayanlar	14
Aritmetik Sorusu Olma	2

Tablo 16. On Altıncı Problem Kurma Etkinliğinden Elde Edilen Bulgulara Ait Dağılım (Devamı)

Gerçek yaşama uygun olmama	5
Mantık Hatası	1
Eksik Veri	6
Kritere uygun olmama	16
<b>Problem Tamamlanamadı</b>	16

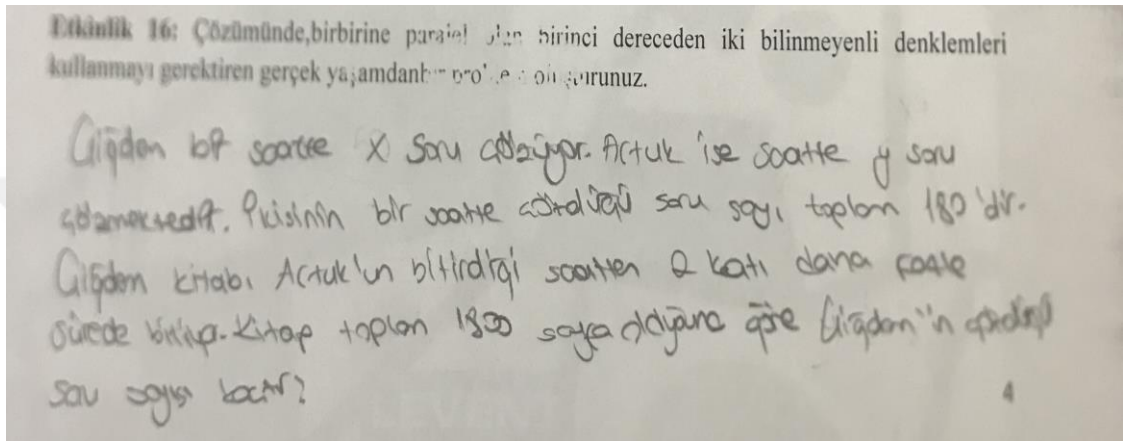
Tablo 16'dan da görüldüğü gibi verilen yanıtların 10'u "Problem" kategorisinde, 47 tanesi ise "Problem değil" kategorisinde değerlendirilmiştir. "Problem değil" kategorisinde değerlendirilen yanıtlarda ise, dil ve anlatım bozukluğu, paralel olmama, aritmetik sorusu olma, gerçek hayata uygun olmama, mantık hatası, eksik veri ve kritere uygun olmama gibi hata kategorileri yer almaktadır. Ayrıca 16 ilköğretim matematik öğretmen adayı problem kurmaya çalışmış fakat sonlandıramamıştır.

**Dil ve Anlatım Bozukluğu:** On altıncı problem kurma etkinliği için 4 ilköğretim matematik öğretmen adayı verdikleri yanıtlarda bu hatayı sergilemişlerdir. Örneğin Ö15 ile Ö51 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.



Şekil 202. Ö15 tarafından on altıncı problem kurma etkinliği için verilen yanıt

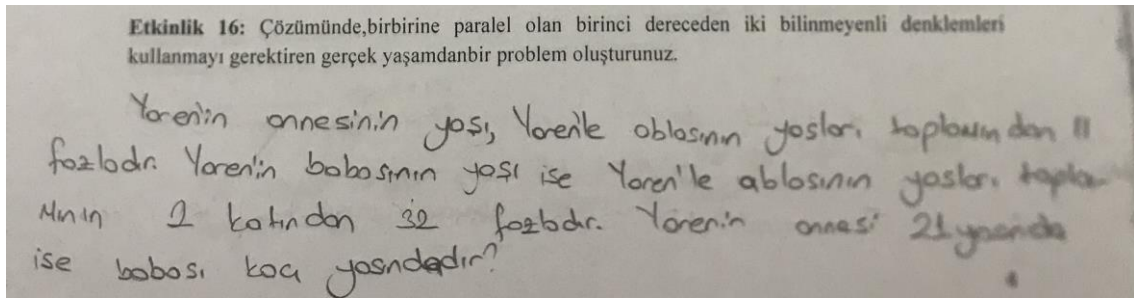
Ö15 tarafından verilen yanıtta, iki şişede de farklı miktarlarda suyun bulunduğu ifade edilmiştir fakat “10 gün su koyma kararı” yerine “10 gün boyunca” ifade kullanılsaydı çok daha uygun bir ifade olacaktı. “Gün sırasının sayısının 3 katı” ifadesi anlam karmaşası yaratmakta ve ne istenildiği tam olarak anlaşılammaktadır. Çözümün anlaşılması güç ifadeler kullanıldığı için ilköğretim matematik öğretmen adayının vermiş olduğu yanıt hatalı bir problem cümlesidir.



Şekil 203. Ö51 tarafından on altıncı problem kurma etkinliği için verilen yanıt

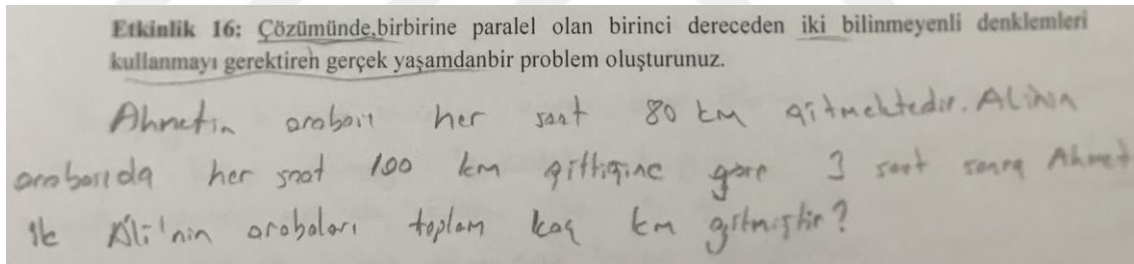
Ö51'in vermiş olduğu yanıtta da Çiğdem'in bir saatte  $x$  soru çözdüğü ve Artuk'un ise saatte  $y$  soru çözdüğü ifade edilmiştir. İfade bu haliyle öncelik olarak gerçek yaşama uymamaktadır. Çünkü gerçek hayatta soru sayısı  $x$  ve  $y$  ile ifade edilmemektedir. Yanıtta hem kitabı bitirme saatinden bahsedilmiş, sonuçta da çözdüğü soru sayısı sorulmuştur. Kitabın bir sayfasında kaç soru olduğu bilgisine yer verilmemiştir. Yani verilen bilgilerle çözüm olanaksızdır. Bu sebeple de uygun bir problem cümlesi değildir.

**Paralel Olmama:** Çözümünde birbirine paralel olan birinci dereceden iki bilinmeyenli denklemleri kullanmayı gerektiren bir gerçek yaşam problemi kurmaları istenmiştir. Birbirine paralel olmayan yanıtlar bu kategoride değerlendirilmiştir. On altıncı problem kurma etkinliği için 14 ilköğretim matematik öğretmen adayı verdikleri yanıtlarda bu hatayı sergilemişlerdir. Örneğin Ö54, Ö73 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.



Şekil 204. Ö54 tarafından on altıncı problem kurma etkinliği için verilen yanıt

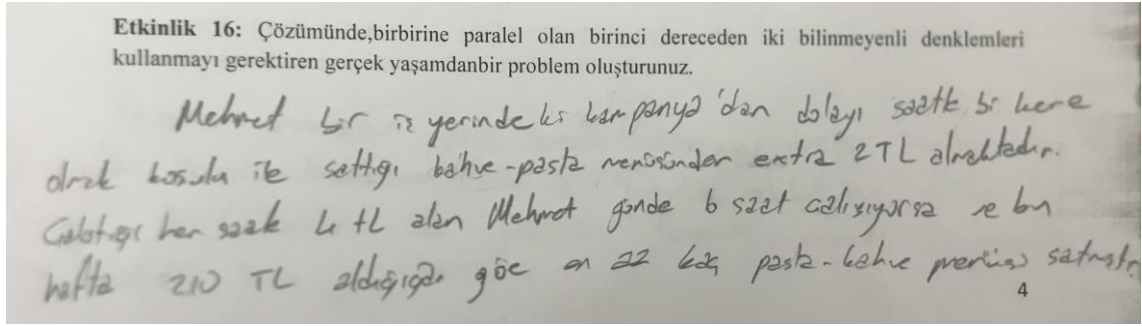
Ö54'ün vermiş olduğu yanıtta Yaren'in annesinin yaşının, Yaren'le ablasının yaşından 11 fazla olduğu ve Yaren'in babasının yaşı ise Yaren'le ablasının yaşları toplamının 2 katından 32 fazla olduğu ifade edilmiştir. Yaren'in annesinin yaşı ise 21 olarak verilmiştir. Bu durumda Yaren ile ablasının yaşı  $21 - 11 = 10$  olarak bulunur. Babanın yaşı da  $2 \cdot 10 + 32 = 52$  olarak bulunur ki, burada hem paralellikten söz edemeyiz hem de sadece bir bilinmeyen kullanarak sonuca ulaşılabilir. Bu durumda ilköğretim matematik öğretmen adayının vermiş olduğu yanıt hatalı bir problem cümlesidir.



Şekil 205. Ö73 tarafından on altıncı problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö73 tarafından verilen yanıtta ise, Ahmet' in arabası her saat 80 km gitmekte ve Ali'nin arabası da her saat 100 km gitmekteymiş. 3 saat sonra gittikleri yol sorulmaktadır. Burada sadece aritmetik işlemler kullanılarak çözüme ulaşılabilir. Hem iki bilinmeyenli denklem sistemi kullanarak çözüme ulaşamadığı için hem de paralellik durumu olmadığı için ilköğretim matematik öğretmen adayının vermiş olduğu yanıt uygun bir problem cümlesi değildir.

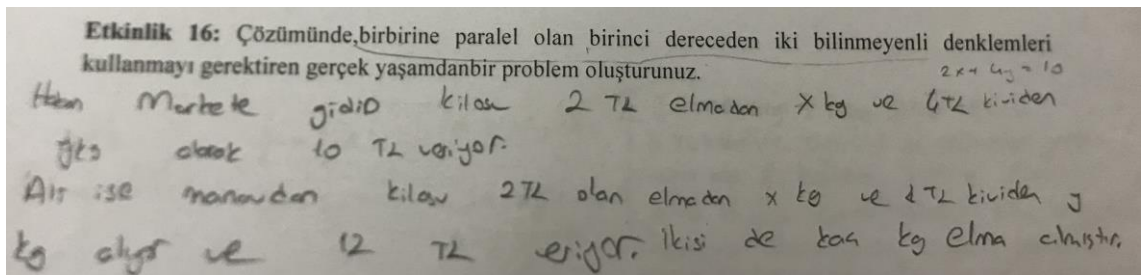
**Aritmetik Sorusu Olma:** On altıncı problem kurma etkinliği için 2 ilköğretim matematik öğretmen adayı verdikleri yanıtlarda bu hatayı sergilemişlerdir. Örneğin Ö53 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıt şu şekildedir.



Şekil 206. Ö53 tarafından on altıncı problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö53 tarafından verilen yanıtta, Mehmet günde 6 saat çalışıyorsa ve çalıştığı her saat için 4 TL alıyorsa günlük ekstra pasta/kahve menüsü satmadan 24 TL kazanmış olur. Bir hafta 7 gün olduğundan dolayı  $24 \cdot 7 = 168$  TL kazanır. Toplamda 210 TL kazandığına göre  $210 - 168 = 42$  TL'yi bu menüyü satarak kazanmıştır ki  $42 : 2 = 21$  menü satmış olur. Görüldüğü üzere iki bilinmeyenli denklem sistemi kullanmadan sadece aritmetik işlemlerle sonuca ulaşılabildiği için ve paralellik söz konusu olmadığı için ilköğretim matematik öğretmen adayının vermiş olduğu yanıt hatalı bir problem cümlesidir.

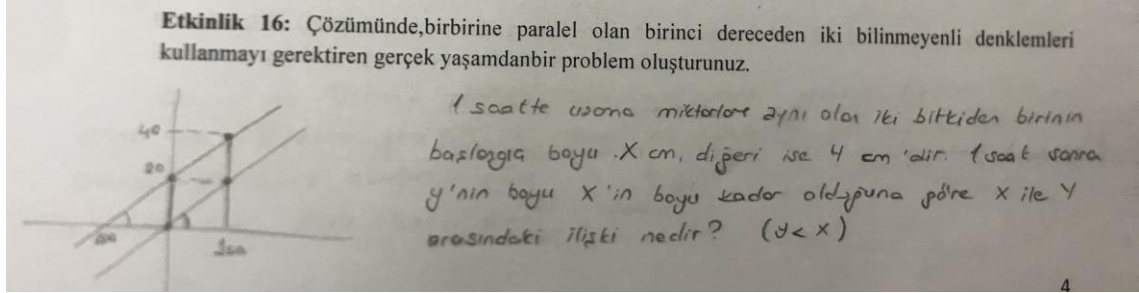
**Gerçek Yaşama Uygun Olmama:** On altıncı problem kurma etkinliği için 5 ilköğretim matematik öğretmen adayı verdikleri yanıtta bu hatayı sergilemişlerdir. Örneğin Ö44 ve Ö62 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.



Şekil 207. Ö44 tarafından on altıncı problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö44 tarafından verilen yanıtta Hakan, kilosu 2 TL olan elmadan x kg ve kilosu 4 TL olan kividan y kg olarak 10 TL vermiş. Burada "x kg" ve "y kg" ifadeleri gerçek yaşama uygun değildir. Bunun yerine bir miktar elma ya da bir miktar kivi ifadelerini kullanmayı tercih ederiz. Problemin denklemle çözümünde bunlar x, y gibi değişkenlerle ifade edilirler. Ayrıca problemde mantık hatası da vardır. Çünkü Ali de

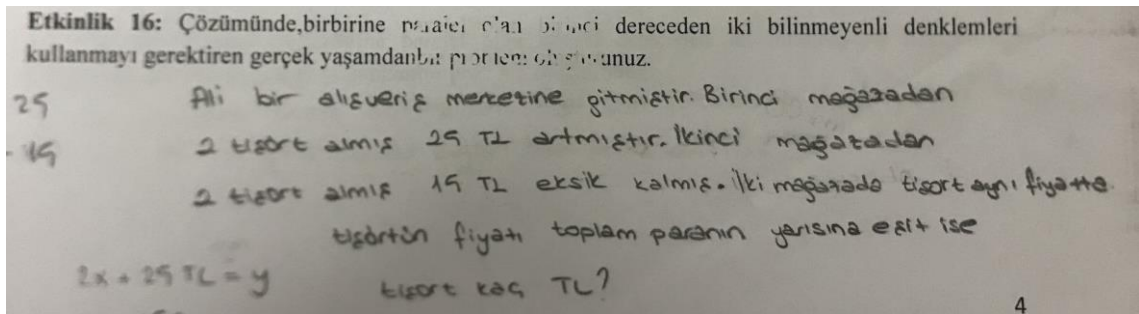
aynı kiloda ve aynı fiyata ürün almakta ve 12 TL ödemektedir. Bu durum da gerçek hayata uygun değildir. İlköğretim matematik öğretmen adayının vermiş olduğu yanıt hatalı problem cümlesidir.



Şekil 208. Ö62 tarafından on altıncı problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö62 tarafından verilen yanıtta da bitkinin boyları  $x$  cm ve  $y$  cm cinsinden verilmiş olup gerçek hayata uygun ifadeler olmamakla beraber aralarındaki ilişki sorulmuştur. İstenilen durum birbirine paralel, çözümünde iki bilinmeyenli denklem sistemi kullanılarak çözülebilecek bir problem oluşturma olduğu için de kritere uygun olmamaktadır. Bu sebeple de hatalı bir problem cümlesidir.

**Mantık Hatası:** On altıncı problem kurma etkinliği için 1 ilköğretim matematik öğretmen adayı verdiği yanıtta bu hatayı sergilemiştir. Örneğin Ö64 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıt şu şekildedir.

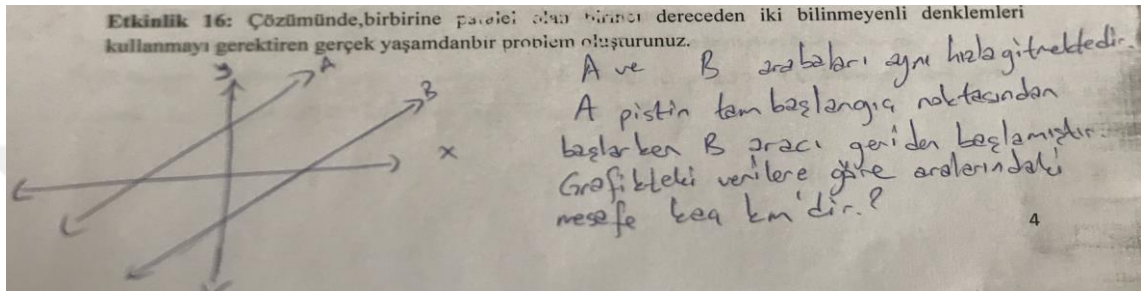


Şekil 209. Ö64 tarafından on altıncı problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö64 tarafından verilen yanıtta Ali bir alışveriş merkezine gitmiştir ve birinci mağazadan 2 tişört almış, 25TL'si artmış ve ikinci mağazadan ise 2 tişört almış, 15TL'si eksik kalmıştır. İki mağazadaki tişört fiyatları aynı ve tişörtün fiyatı toplam paranın yarısına eşit olduğuna göre tişörtün fiyatı sorulmuştur. Ali'nin cebindeki para

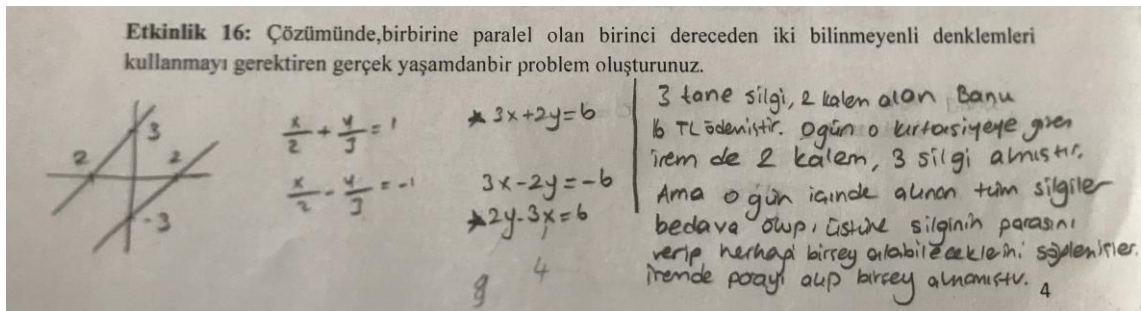
ilk mağazada fazla gelmekte, ikinci mağazada ise parası yetmemektedir. Tişört fiyatları aynı olduğundan da bu durumun gerçekleşmesi olanaksızdır. Yanıtta mantık hatası mevcuttur. Bu sebeple de uygun bir problem cümlesi değildir.

**Eksik Veri:** On altıncı problem kurma etkinliği için 6 ilköğretim matematik öğretmen adayı verdikleri yanıtta bu hatayı sergilemişlerdir. Örneğin Ö11 ve Ö45 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.



Şekil 210. Ö11 tarafından on altıncı problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö11 tarafından verilen yanıtta, A ve B arabaları aynı hızda gidiyorlarmış. A aracı pistin tam başlangıç noktasından başlarken, B aracı geriden başlamış fakat burada B aracının ne kadar geriden başladığı bilgisine yer verilmemiştir. Grafikteki verilere göre denilmiş fakat grafik üzerinde herhangi bir veri yer almamaktadır. Yanıtta eksik verilerden kaynaklı olarak çözüme ulaşılamamaktadır. Bu sebeple de ilköğretim matematik öğretmen adayının vermiş olduğu yanıt hatalı bir problem cümlesidir.



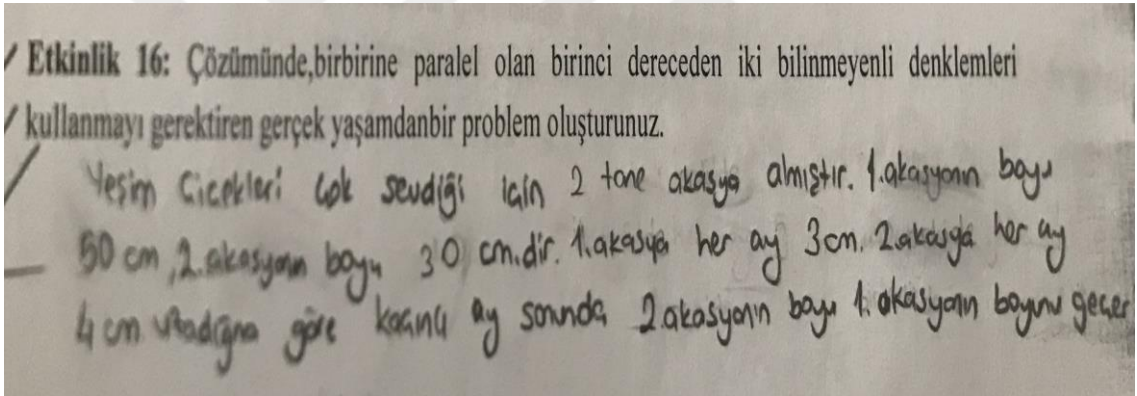
Şekil 211. Ö45 tarafından on altıncı problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö45 tarafından verilen yanıtta ise, Banu'nun kırtasiyeden 3 silgi ve 2 kalem alarak 6TL ödediği, İrem'in ise 2 kalem ve 3 silgi aldığı bilgisine yer verilmiştir. O gün alınan silgilerin bedava olduğu, silgi paralarının iade edilip yerine herhangi bir şey



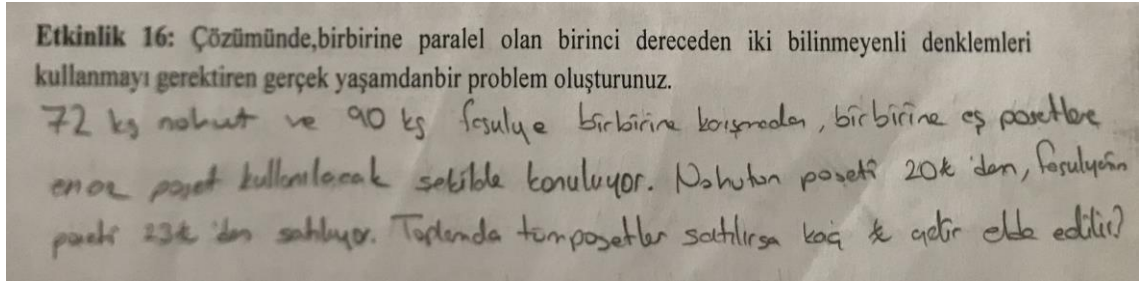
alabilecekleri söylenmiş ve İrem parasını alıp, başka bir şey almamış denilerek yanıt sonlandırılmıştır. İrem parasını aldıysa, Banu ne yapmıştır? Bunun açıklaması yanıtta mevcut değildir. Yanıtta bilgi eksikliğinden kaynaklı bir boşluk mevcuttur. Bu sebeple de ilköğretim matematik öğretmen adayının vermiş olduğu yanıt uygun bir problem cümlesi değildir.

**Kritere Uygun Olmama:** İstenilen durum, çözümünde birbirine paralel olan birinci dereceden iki bilinmeyenli denklemleri kullanmayı gerektiren gerçek yaşamdan bir problem oluşturmaktır. Bu kritere uymayan yanıtlar ise bu kategoride değerlendirilmiştir ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarından 16'sı vermiş oldukları yanıtlarda bu hatayı sergilemişlerdir. Ö14 ve Ö27 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıt şu şekildedir.



Şekil 212. Ö14 tarafından on altıncı problem kurma etkinliği için verilen yanıt

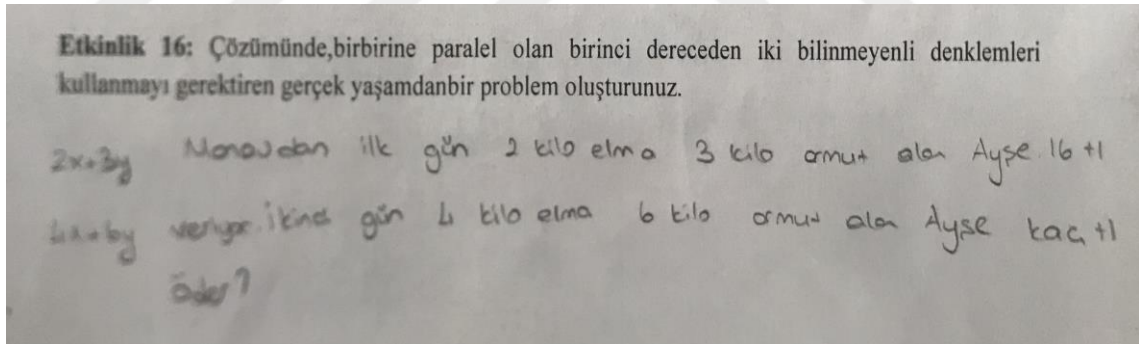
Ö14 tarafından verilen yanıtta, çiçek boyları gerçek yaşam konusu olarak seçilmiştir. 1. akasyanın boyu 50 cm, 2. akasyanın boyu ise 30 cm olarak verilmiş ve her ay 1. akasya 3 cm uzarken, 2. akasya 4 cm uzamakta olduğu ifade edilmiştir. Kaç ay sonra 2. akasyanın, 1. akasyayı geçtiği sorulmuştur. Bu yanıtın çözümünde bir bilinmeyenli denklem kullanarak cevaba ulaşılabilmektedir. Kriterde, çözümünde hem birbirine paralel olan hem de birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem sistemi kullanılarak çözülebilecek bir gerçek yaşam problemi oluşturmak olduğu için verilen yanıt kritere uymamaktadır. Bu sebeple de uygun bir problem cümlesi değildir.



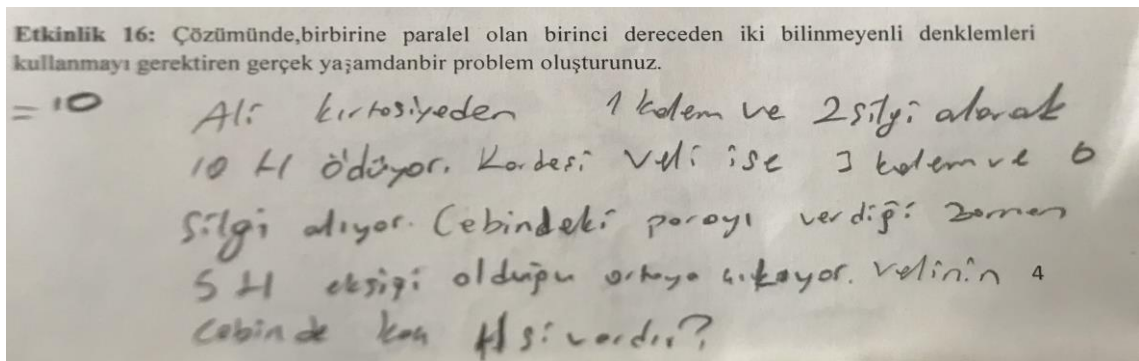
Şekil 213. Ö27 tarafından on altıncı problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö27 tarafından verilen yanıtta ise, EBOB, EKOK sorusu yer almaktadır. Yanıtta hem paralellikten söz edilemez hem de birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem sistemi kullanılarak çözüme ulaşılamaz. Bu sebeple de ilköğretim matematik öğretmen adayının vermiş olduğu yanıt hatalı bir problem cümlesidir.

**İstenen Kriteria Uygun Problem Örnekleri:** Verilen kriterlere uygun durumda olan problem örnekleri verilmiştir. Ö1 ve Ö59 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.



Şekil 214. Ö1 tarafından on altıncı problem kurma etkinliği için verilen yanıt



Şekil 215. Ö59 tarafından on altıncı problem kurma etkinliği için verilen yanıt

### 4.3. Serbest Problem Kurma Etkinliklerinden Elde Edilen Bulgular

Serbest Problem Kurma Etkinlikleri kapsamında adaylara 2 adet problem kurma etkinliği sunulmuştur. Serbest problem kurma etkinliği içerisinde yer alan yanıtlara ait bulgular aşağıda sunulmuştur.

#### *On yedinci problem kurma etkinliğinden elde edilen bulgular*

“Bir bakteri topluluğu her saat mevcut sayının 2 katı kadar çoğalmaktadır. Üçüncü saat sonunda 108 bakteri görülmüştür. İki saat önce ne kadar bakteri vardı?” bu probleme benzer bir bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilen bir problem yazın ve soru kökünü değiştirerek farklı problemler oluşturunuz.” şeklindeki problem kurma etkinliğine 73 ilköğretim matematik öğretmen adayının tamamı yanıt vermiştir. Verilen yanıtların dağılımını Tablo 17 ve Tablo 18’de sunulmuştur.

Tablo 17. On Yedinci Problem Kurma Etkinliğinden Elde Edilen Bulgulara Ait Dağılım  
1

<b>Yanıtlar</b>	<b>f</b>
Hikâye Aynı Sayılar Farklı	<b>9</b>
Hikâye Farklı Sayılar Aynı	<b>6</b>
Hikâye Farklı Sayılar Farklı	<b>67</b>

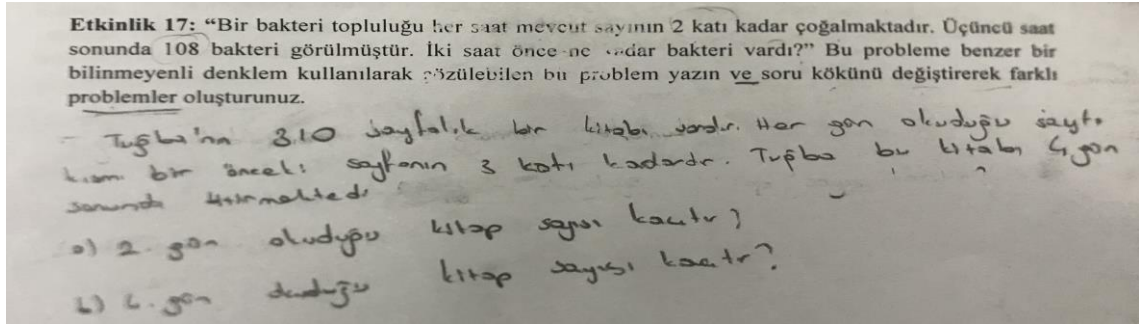
Tablo 17’den ilköğretim matematik öğretmen adayları tarafından verilen problemden hareketle hikâyesini ve sayılarını değiştirerek 67 problem üretildiği görülmektedir. Bunun yanında 6 problemde farklı hikâye tercih edilirken 9 problemde ise farklı sayılar kullanılmıştır. Bazı ilköğretim matematik öğretmen adayları soru kökünü değiştirerek birden fazla yanıt verdiği için kurulan problem sayısı 73’den fazla olmaktadır.

Tablo 18. On Yedinci Problem Kurma Etkinliğinden Elde Edilen Bulgulara Ait Dağılım  
2

Yanıtlar	f
<b>Problem</b>	60
<b>Problem Değil</b>	22
Dil ve Anlatım Bozukluğu	3
Birim Hatası	15
Fazla Veri	1
Eksik Veri	1
Mantık Hatası	2
Gerçek Yaşama Uygun Olmama	1
Kritere uygun olmama	4

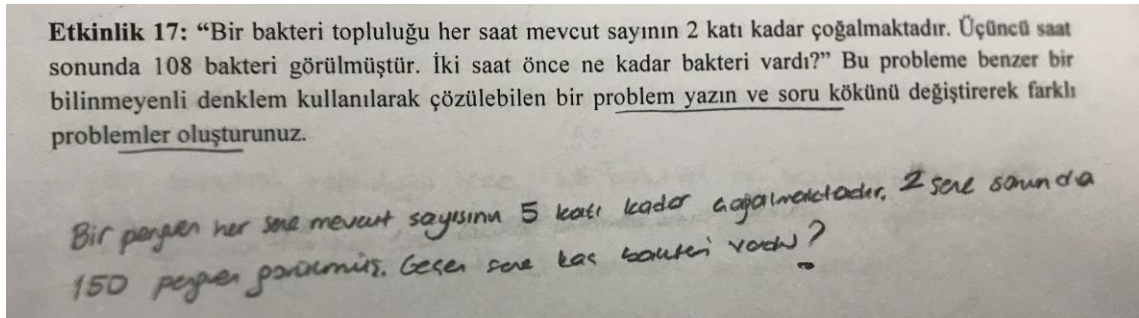
Tablo 18’den de görüldüğü gibi verilen yanıtların 60’ı “Problem” kategorisinde, 22 tanesi ise “Problem değil” kategorisinde değerlendirilmiştir. “Problem değil” kategorisinde değerlendirilen yanıtlarda ise, dil ve anlatım bozukluğu, birim hatası, fazla veri, eksik veri, gerçek hayata uygun olmama, mantık hatası ve kritere uygun olmama gibi hata kategorileri yer almaktadır.

**Dil ve Anlatım Bozukluğu:** On yedinci problem kurma etkinliği için 3 ilköğretim matematik öğretmen adayı verdikleri yanıtlarda bu hatayı sergilemişlerdir. Örneğin Ö26 ile Ö45 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.



Şekil 216. Ö26 tarafından on yedinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö26 tarafından verilen yanıtta, Tuğba'nın okuduğu 310 sayfalık bir kitaptan bahsedilmiştir. Yanıtta “her gün okuduğu sayfa kısmı” ifadesi bir belirsizlik yaratmaktadır. Ayrıca yanıtta sayfa sayısından bahsedilmiş olup, yanıtın devamında 2. gün okuduğu kitap sayısı sorulmuştur. Kitap sayısı yerine kitap sayfa sayısı ifadesi daha yerinde olacaktır. Çünkü kaç kitap bitirdiği yanıtta belli değildir ve yanıtta tek bir kitaptan bahsedilmektedir. Bu sebeple de yanıtta dil ve anlatım bozukluğu mevcuttur. Kitap sayfa sayısının sorulduğu varsayılarak çözüm yapılırsa da bilinmeyen  $31/4$  bulunur ki bu da yanıtta birim hatasının da olduğu gerçeğini ortaya çıkarır. İlköğretim matematik öğretmen adayının vermiş olduğu yanıt hatalı bir problem cümlesidir.

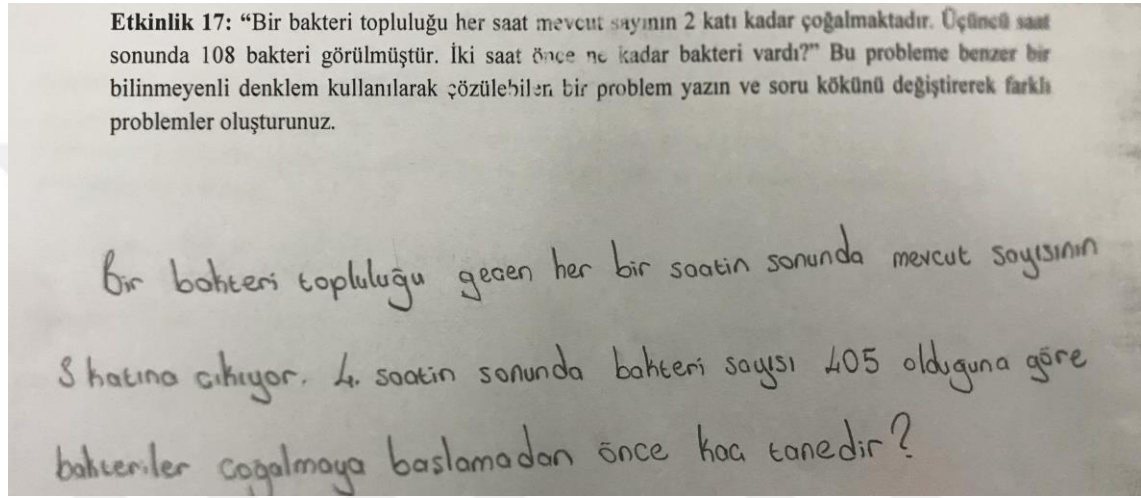


Şekil 217. Ö45 tarafından on yedinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö45 tarafından verilen yanıtta da bir penguenin her sene mevcut sayısının 5 katı kadar çoğaldığı ifade edilmiştir. 2 yıl sonra 150 penguen görülmüş ve yanıtın sonunda da geçen sene kaç bakteri olduğu sorulmuştur. Yanıtta pengüenden mi bahsedilmiş ya da bakteriden mi net anlaşılamamaktadır. Eğer penguen ise sonunda penguen şeklinde bir ifade bulunması gerektiğinden yanıtta dil ve anlatım bozukluğundan kaynaklı bir belirsizlik vardır. Ayrıca yanıtta çözüm yapılırsa ve penguen olduğu varsayılırsa penguen sayısının  $4,16$  olduğu sonucuna ulaşılır ki bu durumda da yanıtta birim hatası

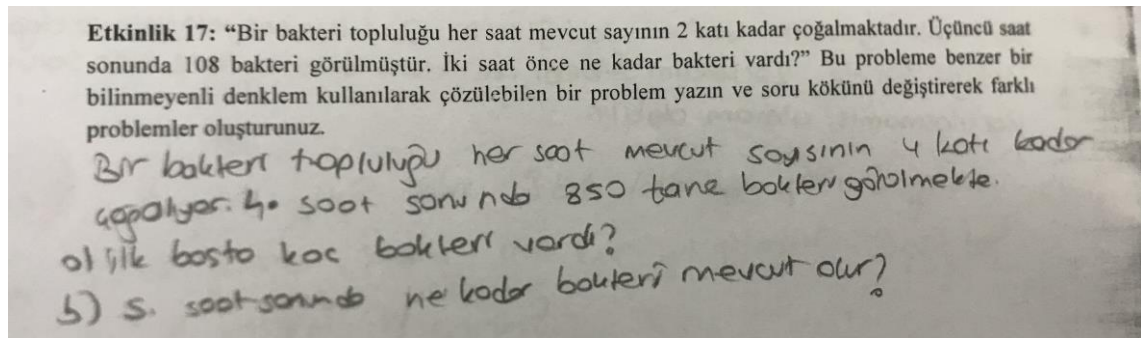
olduğu görülür. Çünkü gerçek hayatta penguen sayısı, ondalık olarak ifade edilemez. Bu sebeple de ilköğretim matematik öğretmen adayının vermiş olduğu yanıt hatalı bir problem cümlesidir.

**Birim Hatası:** On yedinci problem kurma etkinliği için 15 ilköğretim matematik öğretmen adayı verdikleri yanıtlarda bu hatayı sergilemişlerdir. Örneğin Ö29 ile Ö39 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.



Şekil 218. Ö29 tarafından on yedinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö29'un vermiş olduğu yanıtın çözümü yapıldığında bakteri sayısı  $405/256$  yani 1,58 çıkmaktadır. Bakteri sayısı virgüllü bir sayıyla ifade edilemeyeceği için ilköğretim matematik öğretmen adayının vermiş olduğu yanıt hatalı bir problem cümlesidir.

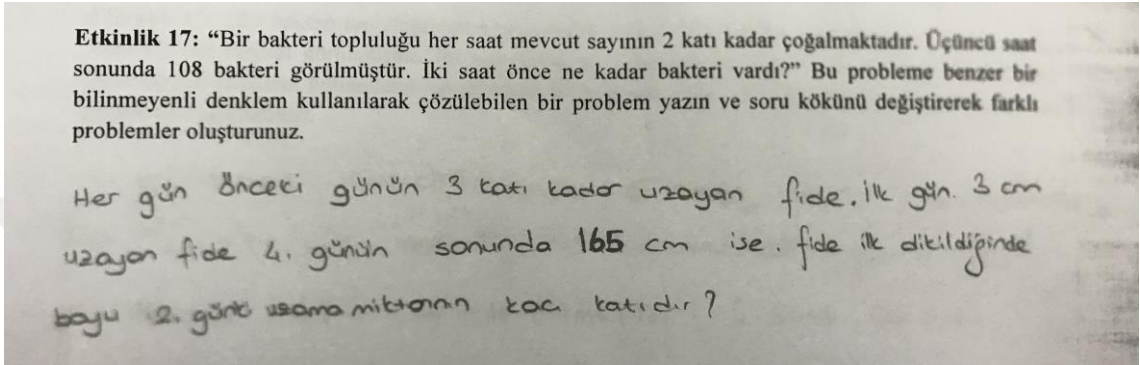


Şekil 219. Ö39 tarafından on yedinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö39'un vermiş olduğu yanıtta da konu; etkinlikte de bulunan, bakteri konusu seçilmiştir fakat yanıtın çözümü yapıldığında bakteri sayısı  $850/625$  yani 1,36 bakteri

çıkılmaktadır. Burada da yine bakteri sayısının ondalık sayılarla ifadesi söz konusudur. Bu sebeple de uygun bir problem cümlesi değildir.

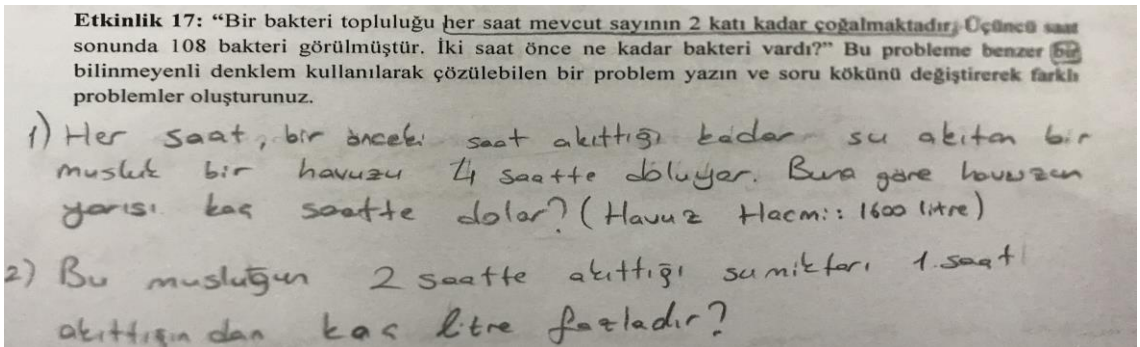
**Fazla Veri:** On yedinci problem kurma etkinliği için 1 ilköğretim matematik öğretmen adayı verdiği yanıtta bu hatayı sergilemiştir. Örneğin Ö1 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıt şu şekildedir.



Şekil 220. Ö1 tarafından on yedinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö1 tarafından verilen yanıtta, “Her gün önceki günün 3 katı kadar uzayan fide. İlk gün 3 cm uzayan fide” ifadesi yer almaktadır. Cümle öncelikle devrik bir cümledir. İlk gün uzama miktarı da verildiği için soruda bilinmeyen durumu ortadan kalkmaktadır. Bu sebeple de fazla veri bulunmaktadır ve uygun bir problem cümlesi değildir.

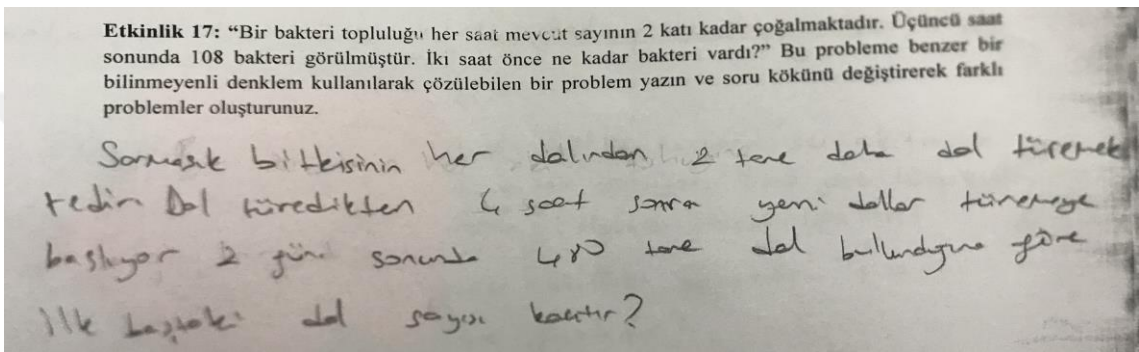
**Eksik Veri:** On yedinci problem kurma etkinliği için 1 ilköğretim matematik öğretmen adayı verdiği yanıtta bu hatayı sergilemiştir. Örneğin Ö20 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıt şu şekildedir.



Şekil 221. Ö20 tarafından on yedinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

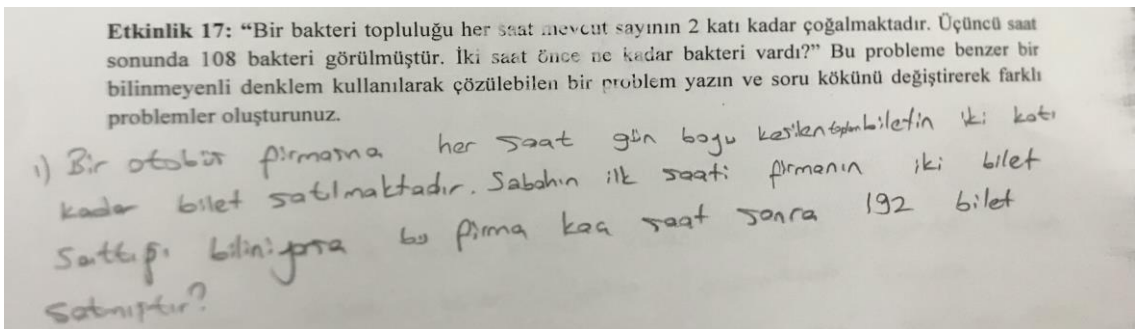
Ö20 tarafından verilen yanıtta da, havuzun ilk baştaki durumu hakkındaki bilgiye yer verilmemiştir. Havuz boş bir havuz mudur, yoksa belirli bir miktarı dolu mudur bilinemediği için yanıtın çözümü netlik kazanamamaktadır. Bu sebeple de uygun bir problem cümlesi değildir.

**Mantık Hatası:** On yedinci problem kurma etkinliği için 2 ilköğretim matematik öğretmen adayı verdikleri yanıtlarda bu hatayı sergilemişlerdir. Örneğin Ö18 ile Ö48 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.



Şekil 222. Ö18 tarafından on yedinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö18 tarafından verilen yanıtta, her dalından iki dal tüeyen bir sarmaşıktan bahsedilmektedir ve dal türedikten 4 saat sonra yeni dalların türediği ifade edilmektedir. 2 gün sonrasında 480 tane dal gözleendiği söylenmektedir fakat 2 gün 48 saattir ve bunu bulabilmek için her 4 saatteki türeme durumu bulunmaktadır. Her 4 saatlik türeme miktarlarını bulduğumuzda ise dal sayısı bilinmeyen katsayısından küçük olmaktadır. Bilinmeyeni  $x$  olarak alırsak,  $48 \text{ saat sonunda } 4096x = 480 \quad x = 0,11$  çıkmaktadır bu yanıtta hem mantık hatası hem de birim hatasının bulunduğu göstergesidir. Bu sebeple de uygun bir problem cümlesi değildir.

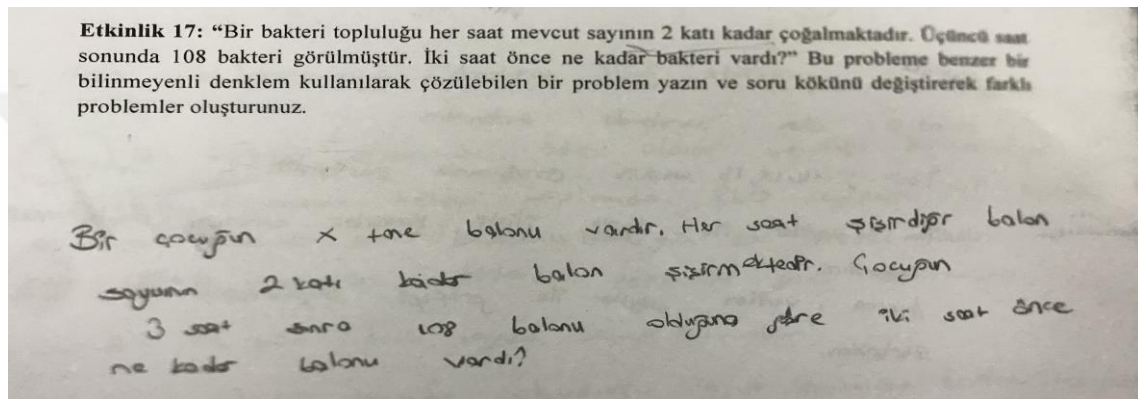


Şekil 223. Ö48 tarafından on yedinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt



Ö48 tarafından verilen yanıtta da, bir otobüs firmasının bilet satışından bahsedilmiştir. Yanıtın çözümü yapıldığında biletin az basıldığı ve satışın eldeki biletten fazla olduğu görülmektedir. Gerçek yaşamda da bu mümkün olmadığı için ilköğretim matematik öğretmen adayının vermiş olduğu yanıt hatalı bir problem cümlesidir.

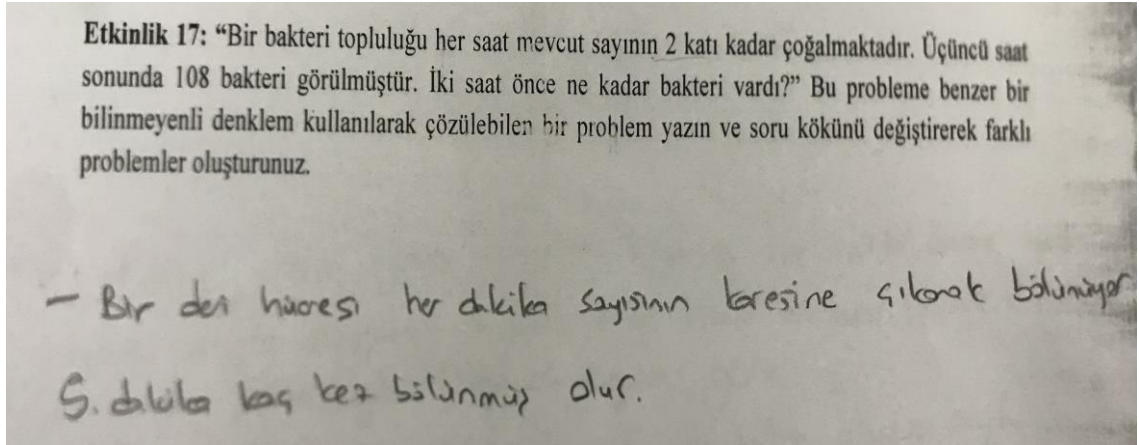
**Gerçek Yaşama Uygun Olmama:** On yedinci problem kurma etkinliği için 1 ilköğretim matematik öğretmeni adayı verdiği yanıtta bu hatayı sergilemiştir. Örneğin Ö49 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıt şu şekildedir.



Şekil 224. Ö49 tarafından on yedinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö49 tarafından verilen yanıtta, bir çocuğun  $x$  tane balonu olduğu ifade edilmiştir. Gerçek yaşamda ise " $x$  tane balon sayısı" yerine bir miktar balonu vardır şeklinde bir ifade kullanırız. Dolayısıyla, ilköğretim matematik öğretmeni adayının vermiş olduğu yanıt gerçek yaşamdan uzaktır ve uygun bir problem cümlesi değildir.

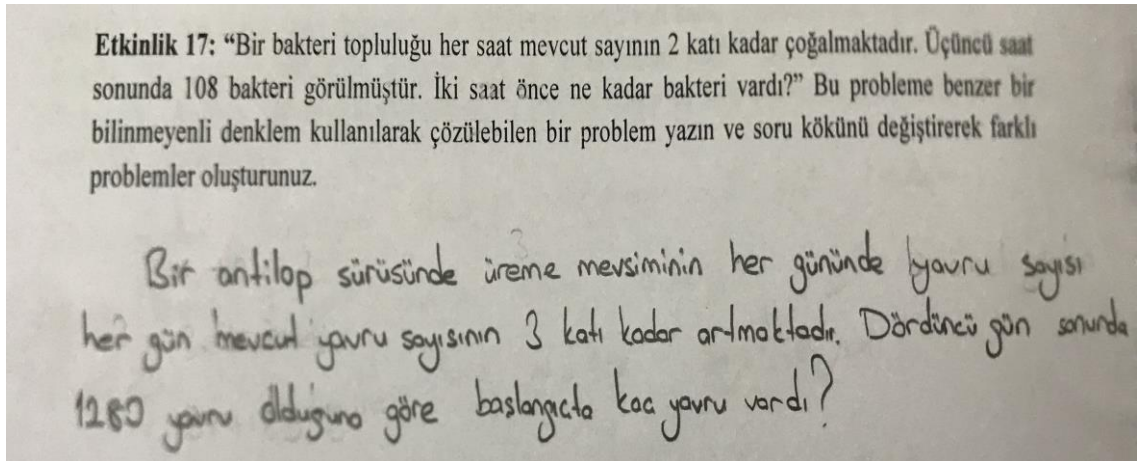
**Kritere Uygun Olmama:** İstenilen durum, "Bir bakteri topluluğu her saat mevcut sayının 2 katı kadar çoğalmaktadır. Üçüncü saat sonunda 108 bakteri görülmüştür. İki saat önce ne kadar bakteri vardı?" problemine benzer bir bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilen bir problem yazmaları ve soru kökünü değiştirerek farklı problemler oluşturmalarıdır. Bu kritere uymayan yanıtlar ise bu kategoride değerlendirilmiştir. İlköğretim matematik öğretmen adaylarından 4'ü vermiş oldukları yanıtlarda bu hatayı sergilemişlerdir. Örneğin Ö41 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıt şekil 225'tir.



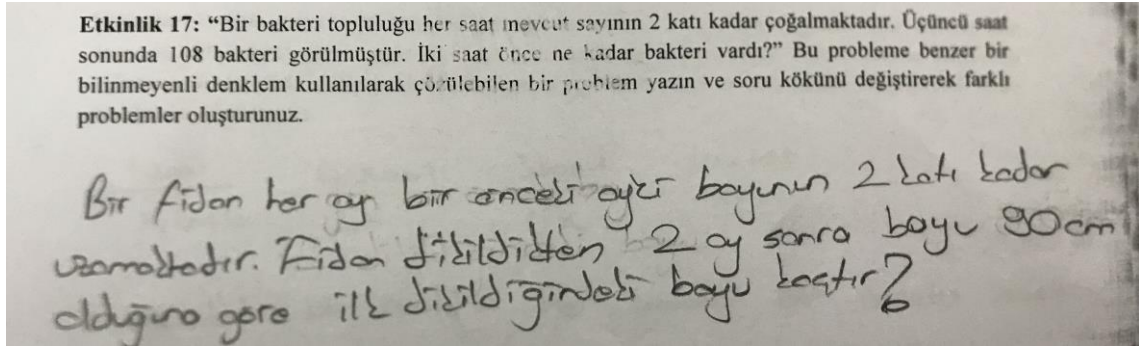
Şekil 225. Ö41 tarafından on yedinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö41 tarafından verilen yanıtta, deri hücresinin belirli bir zaman diliminde kaç tane olduğuna dair bir bilgi mevcut değildir. Bu sebeple de bilinmeyen kullanarak çözülemeyecek bir yanıt haline gelmiştir. Kriterde, bilinmeyenin bulunmasını gerektirecek bir problem kurulumu istendiği için ilköğretim matematik öğretmen adayının vermiş olduğu yanıt kriterine uygun değildir ve aynı zamanda eksik veri de içeren hatalı bir problem cümlesidir.

**İstenen Kriterine Uygun Problem Örnekleri:** Verilen kriterine uygun durumda olan problem örnekleri verilmiştir. Ö13 ve Ö32 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.



Şekil 226. Ö13 tarafından on yedinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt



Şekil 227. Ö32 tarafından on yedinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

### *On sekizinci problem kurma etkinliğinden elde edilen bulgular*

“600 litrelik bir havuz su ile doludur. Havuzdan her saat 12 litre su boşalmaktadır. 250 litrelik boş bir havuza ise saatte 20 litre su doldurulmaktadır. İki havuzda 3 saat sonra ne kadar su vardır” Bu probleme benzer iki bilinmeyenli denklem sistemi kullanmayı gerektiren bir problem yazın ve soru kökünü değiştirerek farklı problemler oluşturunuz.” şeklindeki problem kurma etkinliğine 73 ilköğretim matematik öğretmen adayının tamamı yanıt vermiştir. Verilen yanıtların dağılımı Tablo 19 ve Tablo 20’de sunulmuştur.

Tablo 19. On Sekizinci Problem Kurma Etkinliğinden Elde Edilen Bulgulara Ait Dağılım 1

Yanıtlar	f
Hikâye Aynı Sayılar Farklı	13
Hikâye Farklı Sayılar Aynı	7
Hikâye Farklı Sayılar Farklı	56

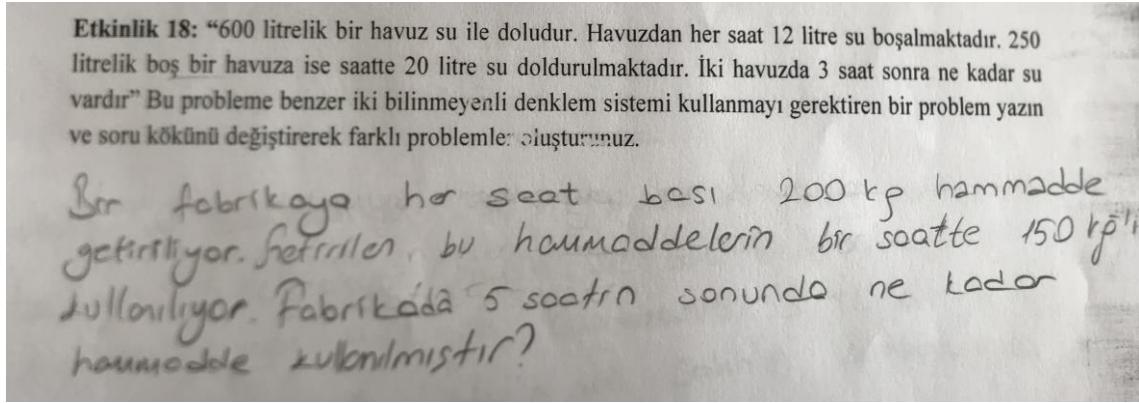
Tablo 19’den da görüldüğü üzere, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğu (56 öğretmen) verilen hikâye durumunu ve sayıları değiştirerek problem kurmayı tercih etmişlerdir. Bazı ilköğretim matematik öğretmen adayları soru kökünü değiştirerek birden fazla yanıt verdiği için sayı 73’den fazla olmaktadır.

Tablo 20. On Sekizinci Problem Kurma Etkinliğinden Elde Edilen Bulgulara Ait Dağılım 2

Yanıtlar	<i>f</i>
<b>Problem</b>	65
<b>Problem Değil</b>	9
Fazla Veri	3
Eksik Veri	3
Mantık Hatası	1
Gerçek Yaşama Uygun Olmama	2
Kritere uygun olmama	3
<b>Problem Tamamlanamadı</b>	2

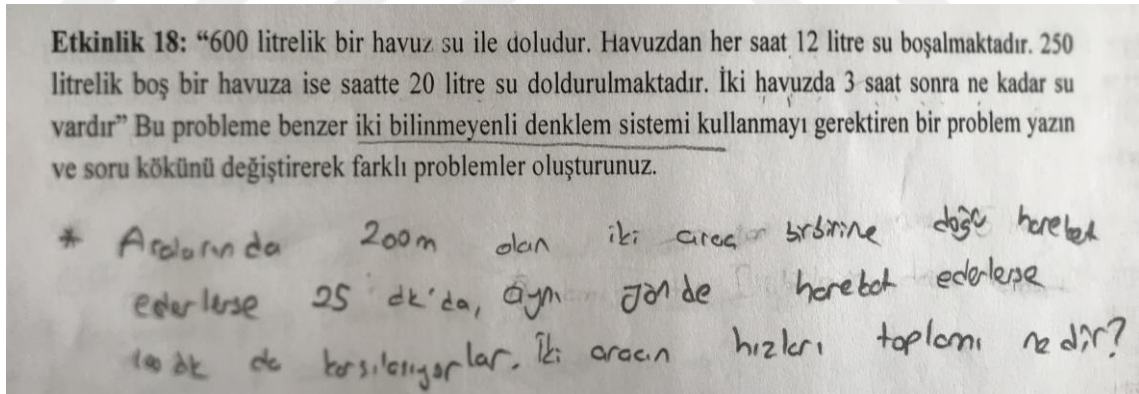
Tablo 20’den de görüldüğü gibi verilen yanıtların 65’i “Problem” kategorisinde, 9 tanesi ise “Problem değil” kategorisinde değerlendirilmiştir. “Problem değil” kategorisinde değerlendirilen yanıtlarda ise; fazla veri, eksik veri, gerçek hayata uygun olmama, mantık hatası ve kritere uygun olmama gibi hata kategorileri yer almaktadır. Ayrıca 2 ilköğretim matematik öğretmen adayı problem kurmaya çalışmış fakat sonlandıramamıştır.

**Fazla Veri:** On sekizinci problem kurma etkinliği için 3 ilköğretim matematik öğretmen adayı verdikleri yanıtlarda bu hatayı sergilemişlerdir. Örneğin Ö35 ile Ö44 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.



Şekil 228. Ö35 tarafından on sekizinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

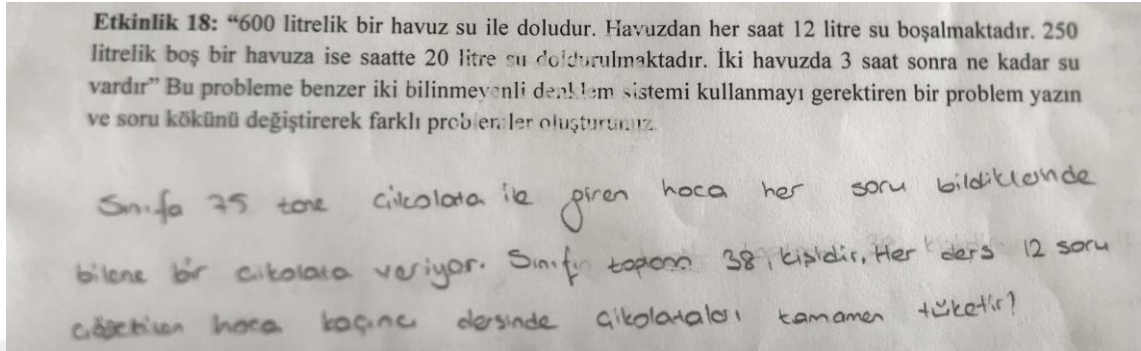
Ö44 tarafından verilen yanıtın giriş kısmındaki “Fabrikaya her saat başı 200 kg hammadde getiriliyor” ifadesi çözüm aşamasında kullanılmamaktadır. Yanıtta fazla veriye yer verilmiştir. Ayrıca yanıt verilen kritere de uygun değildir. Çünkü kriterde, çözümünde iki bilinmeyenli denklem sistemi kurmayı gerektirecek bir problem kurma istenmiştir fakat yanıtın çözümü bir bilinmeyen kullanılarak çözülebilmektedir. Bu sebeple de uygun bir problem cümlesi değildir.



Şekil 229. Ö44 tarafından on sekizinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

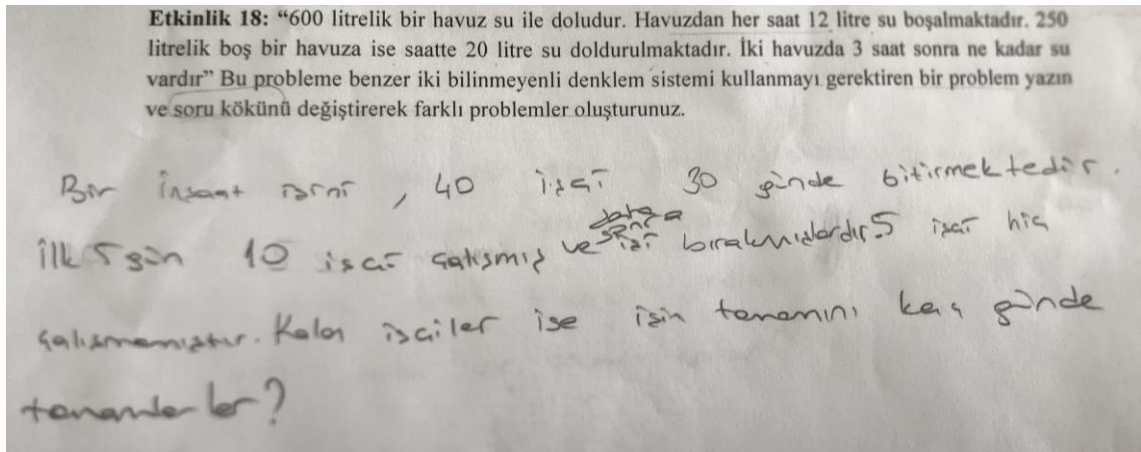
Ö44 tarafından verilen yanıtta da, çözüm yapıldığında, “aynı yönde hareket ederlerse 100 dk da karşılaşıyor” ifadesi kullanılmamaktadır. Bu da yanıtta fazla veri olduğunu göstermektedir. Ayrıca yanıt gerçek yaşama da uygun değildir. Aralarında 200 metre gibi kısa bir mesafe olan araçların 25 dk gibi uzun bir sürede karşılaşmaları sıra dışı bir durumdur. Bu sebeple de ilköğretim matematik öğretmen adayının vermiş olduğu yanıt hatalı bir problem cümlesidir.

**Eksik Veri:** On sekizinci problem kurma etkinliği için 3 ilköğretim matematik öğretmen adayı verdikleri yanıtlarda bu hatayı sergilemişlerdir. Örneğin Ö1 ile Ö2 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.



Şekil 230. Ö1 tarafından on sekizinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

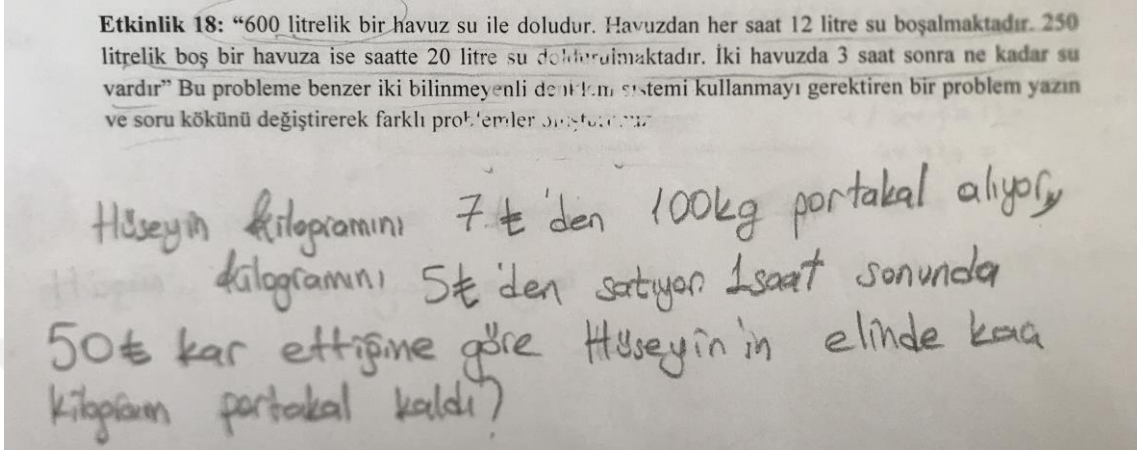
Ö1 tarafından verilen yanıtta, sınıfa 75 çikolatayla giren hocanın öğrencilerine her bildikleri soru için bir çikolata verdiği ifade edilmiştir fakat soruyu kaç öğrenci bilmiştir? Doğru cevap verenlerin sayısı belli değildir. Sınıf mevcudundan bunu tahmin etmek oldukça güçtür ve net bir bilgi vermemektedir. Bu sebeple de ilköğretim matematik öğretmen adayının vermiş olduğu yanıt hatalı bir problem cümlesidir.



Şekil 231. Ö2 tarafından on sekizinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö2 tarafından verilen yanıtta da, toplamda 40 işçinin çalıştığı ifade edilmiştir. İlk 5 gün 10 işçi çalışmış ve işi bırakmış, 5 işçi de hiç çalışmamıştır. Kalan 25 işçi hakkında herhangi bir bilgi yer almamaktadır. Bu sebeple de ilköğretim matematik öğretmen adayının vermiş olduğu yanıt hatalı bir problem cümlesidir.

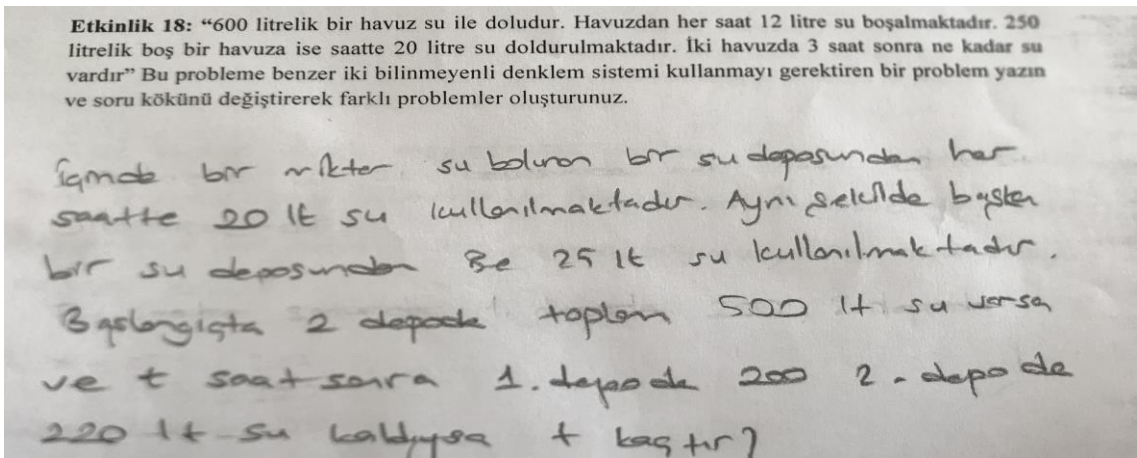
**Mantık Hatası:** On sekizinci problem kurma etkinliği için 1 ilköğretim matematik öğretmen adayı verdiği yanıtta bu hatayı sergilemiştir. Örneğin Ö8 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıt şu şekildedir.



Şekil 232. Ö8 tarafından on sekizinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö8 tarafından verilen yanıtta, Hüseyin kilogramını 7 TL'den 100 kilogram portakal aldığı ve kilogramını 5 TL'den sattığı ifade edilmiştir. Hüseyin bu durumda kar yerine zarar etmektedir. Yanıtta 1 saat sonunda 50 TL kar ettiği bilgisi yer almaktadır. Bu da yanıtta mantık hatası olduğunu gösterir ve uygun bir problem cümlesi değildir.

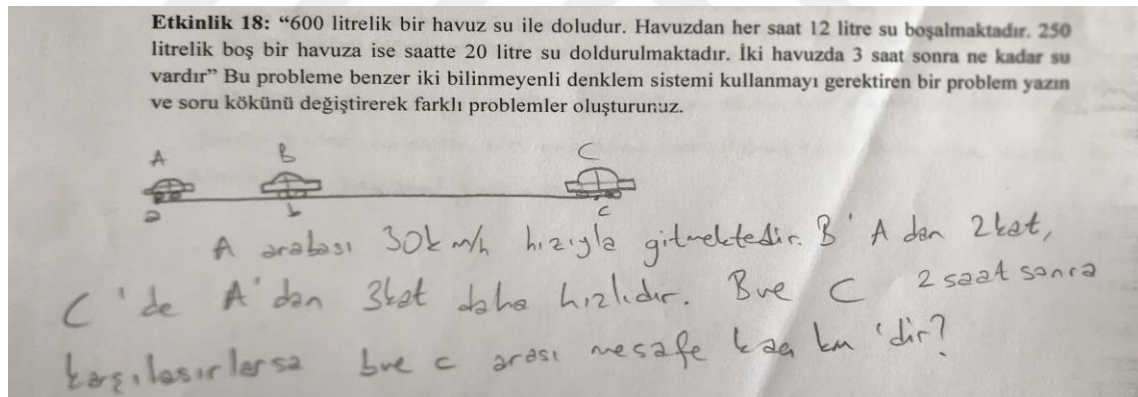
**Gerçek Yaşama Uygun Olmama:** On sekizinci problem kurma etkinliği için 2 ilköğretim matematik öğretmen adayı verdikleri yanıtlarda bu hatayı sergilemişlerdir. Örneğin Ö30 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıt şu şekildedir.



Şekil 233. Ö30 tarafından on sekizinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö30 tarafından verilen yanıtta, iki su deposundan bahsedilmiştir. Başlangıçta iki depoda toplam 500 litre su olduğu ve  $t$  saat sonra depolarda kalan su miktarlarını vererek  $t$ 'nin kaç olduğunun bulunması istenmiştir. Gerçek hayatta zaman,  $t$  bilinmeyişi ile ifade edilemeyeceği için yanıt gerçek hayattan uzaktır ve uygun bir problem cümlesi değildir.

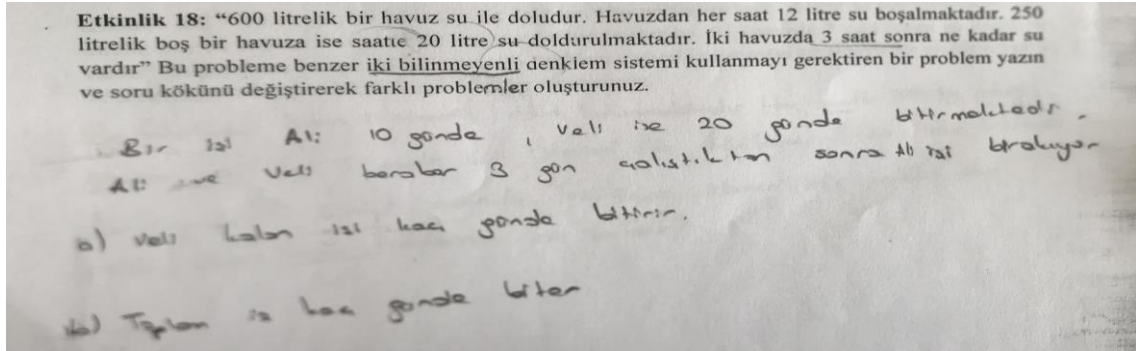
**Kritere Uygun Olmama:** İstenilen durum; “600 litrelik bir havuz su ile doludur. Havuzdan her saat 12 litre su boşalmaktadır. 250 litrelik boş bir havuza ise saatte 20 litre su doldurulmaktadır. İki havuzda 3 saat sonra ne kadar su vardır” problemine benzer iki bilinmeyenli denklem sistemi kullanmayı gerektiren bir problem yazmaları ve soru kökünü değiştirerek farklı problemler oluşturmalarıdır. Bu kritere uymayan yanıtlar ise bu kategoride değerlendirilmiştir ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarından 3’ü vermiş oldukları yanıtlarda bu hatayı sergilemişlerdir. Ö11 ve Ö26 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıt şu şekildedir.



Şekil 234. Ö11 tarafından on sekizinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö11 tarafından verilen yanıtta, çözüm yapıldığında yanıtın bir bilinmeyen kullanılarak çözüldüğü görülmektedir. Hatta bilinmeyen kullanmayarak sadece aritmetik işlemlerle de cevaba ulaşılabilmektedir. Kriterde, çözümünde iki bilinmeyenli denklem sistemi kullanılarak çözülebilecek bir problem kurma istendiği için ilköğretim matematik öğretmenin adayının vermiş olduğu yanıt kriter dışındadır ve uygun bir problem cümlesi değildir.

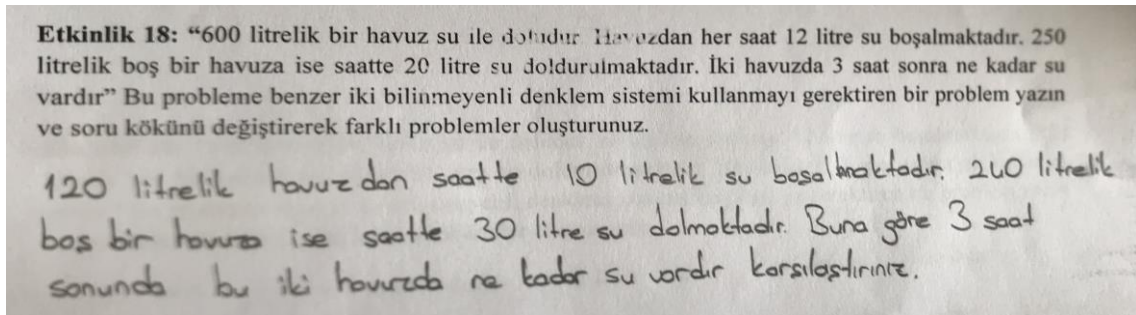




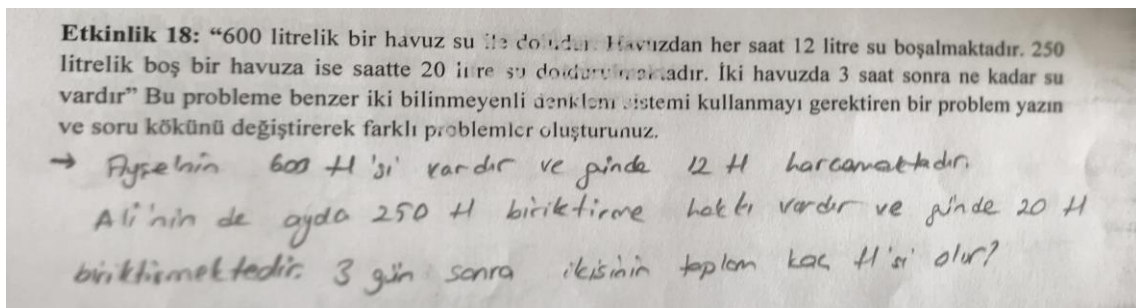
Şekil 235. Ö26 tarafından on sekizinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

Ö26 tarafından verilen yanıtta da çözüm yapıldığında bir bilinmeyenli denklem kullanılarak çözüme ulaşılmakta ve iki bilinmeyenli denklem sistemi kullanımını gerektirmemektedir. Bu sebeple de kriter dışındadır ve uygun bir problem cümlesi değildir.

**İstenen Kriteria Uygun Problem Örnekleri:** Verilen kriterine uygun durumda olan problem örnekleri verilmiştir. Ö13 ve Ö34 tarafından yazılan ve bu kategoride değerlendirilen yanıtlar şu şekildedir.



Şekil 236. Ö13 tarafından on sekizinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt



Şekil 237. Ö34 tarafından on sekizinci problem kurma etkinliği için verilen yanıt

## BÖLÜM V

### TARTIŞMA – SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmada ilköğretim matematik öğretmen adaylarının denklemler konusuna yönelik problem kurma becerileri ve kurdukları problemler analiz edilmiştir. Bu doğrultuda adaylara, üç farklı problem kurma stratejisine yönelik 2 serbest, 14 yarı yapılandırılmış ve 2 tane de yapılandırılmış toplam 18 problem kurma etkinliği uygulanmıştır. Uygulanan bu 18 etkinlikten 14'ünde, adayların “Problem” kategorisinde değerlendirilen yanıtlarının, “Problem değil” kategorisinde değerlendirilen yanıtlarından daha fazla olduğu görülmüştür. Buna karşın 4 etkinlikte “Problem değil” kategorisinde değerlendirilen yanıtların daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgulara dayanarak adayların farklı problem kurma stratejilerine yönelik denklemler özelinde ve problem kurmada genel olarak başarılı oldukları söylenebilir (Bkz. Tablo 21).

Tablo 21. Öğretmen Adaylarının Problem Kurma Stratejilerine Yönelik Verdikleri Yanıtlara Ait Dağılım

Problem kurma Stratejisi	Etkinlik no	Doğru	Yanlış	Boş
Yapılandırılmış	1. Etkinlik	61	12	0
	2. Etkinlik	51	22	0
	3. Etkinlik	53	20	0
	4. Etkinlik	33	40	0
	5. Etkinlik	65	8	0
	6. Etkinlik	67	6	0

Tablo 21. Devamı

Yarı yapılandırılmış	7. Etkinlik	44	29	0
	8. Etkinlik	32	41	0
	9. Etkinlik	39	34	0
	10. Etkinlik	39	34	0
	11. Etkinlik	37	36	0
	12. Etkinlik	54	19	0
	13. Etkinlik	37	36	0
	14. Etkinlik	15	40	18
	15. Etkinlik	45	26	2
	16. Etkinlik	10	47	16
Serbest	17. Etkinlik	60	22	0
	18. Etkinlik	65	9	2

Alan yazında öğretmen adaylarıyla problem kurma üzerine yapılan araştırmalarda farklı sonuçlarla karşılaşılmaktadır. Bazı araştırmalarda (Işık ve Kar, 2012; Kılıç, 2015; Doğan-Coşkun, 2019; Bayazit ve Kırnap-Dönmez, 2017; Tekin Sitrava ve Işık, 2018a; Tekin Sitrava ve Işık, 2018b; Akbaba Dağ ve Kılıç şahin, 2019) ilköğretim matematik öğretmen adaylarının problem kurmada güçlükler yaşadıkları ve başarı düzeylerinin düşük olduğu tespit edilmiştir. Diğer bazı araştırmalarda ise (Tekerek ve Argün, 2019; şahin ve Başgöl, 2018; Çomarlı, 2018; şahin ve Soylu, 2017; Güveli, 2015; şengöl ve Katrancı, 2015; Ünlü ve Sapkaya Aktaş, 2017) ilköğretim matematik öğretmen adaylarının problem kurmada başarılı oldukları ve problemler üretebildikleri sonuçlarına ulaşılmıştır. Dolayısıyla bu araştırmada ilköğretim matematik öğretmen adaylarının denklemlere yönelik problem kurma becerileri özelinde genel olarak başarılı oldukları sonucu alan yazındaki ikinci grup çalışmalarla benzerlik göstermektedir.

Araştırmada “Problem değil” kategorisinde değerlendirilen yanıtların analizinden ise ilköğretim matematik öğretmen adaylarının problem kurarken farklı hata türleri sergiledikleri de ulaşılan bir diğer sonuçtur. Yine alan yazında, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının kurdukları problemlerin analizlerine yönelik çalışmalarda, (Işık ve Kar, 2012; Kılıç, 2015; Doğan-Coşkun, 2019; Şengül ve Katrancı, 2015; Güveli, 2015; Çomarlı, 2018; Tekin Sitrava ve Işık, 2018a; Tekin Sitrava ve Işık, 2018b; Akbaba Dağ ve Kılıç Şahin, 2019) farklı strateji ve konularda değişik hatalar sergiledikleri görülmektedir. Bu bağlamda ilköğretim matematik öğretmen adaylarının kurdukları problemlerin hata içermesine yönelik ulaşılan sonuçlar alan yazındaki bu çalışmalarla benzerlik göstermektedir.

Serbest problem kurma etkinliklerinin birinci ve ikinci etkinlikleri, çözümünde bir bilinmeyenli denklem kullanmayı ve iki bilinmeyenli denklem sistemi kullanmayı gerektiren problemler oluşturulması şeklinde idi. Bir bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilecek problem kurmayı içeren birinci etkinlikte 60 ilköğretim matematik öğretmen adayının yanıtı “Problem” kategorisinde; 13 yanıt ise “Problem değil” kategorisinde değerlendirilmiştir. Buna karşın birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem sistemi kullanılarak çözülebilecek bir problem kurmayı gerektiren ikinci etkinlikte ise öğretmen adaylarının vermiş oldukları yanıtlardan 51’i “Problem” kategorisinde değerlendirilirken 22’si “Problem değil” kategorisinde değerlendirilmiştir. Adayların kısmen de olsa birinci etkinlik için problem kurmada daha başarılı oldukları (60-51) görülmüştür. Birinci etkinlikte en çok yapılan hata “Dil ve anlatım bozukluğu” iken, ikinci etkinlikte en fazla yapılan hata “Kritere uygun olmama” dır. İlköğretim matematik öğretmen adayları çözümünde; birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem sistemi yerine, çözümünde bir bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilecek veya çözümünde ikiden fazla bilinmeyen kullanılarak çözülebilecek problemler kurmuşlardır.

Yarı yapılandırılmış problem kurma stratejisi içerisinde yer alan 14 etkinlikte, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının problem kurma performansları dalgalı bir seyir göstermiştir. Bu strateji içerisinde yer alan üçüncü ve dördüncü etkinliklerde ise sonucu 7 olan birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilecek bir problem kurmaları ve sonucu (12, 20) olan ve birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem sistemi kullanılarak çözülebilen bir problem kurmaları istenmiştir. Üçüncü etkinlikte adayların 53’ünün vermiş oldukları yanıtlar “Problem” kategorisinde

değerlendirilirken, dördüncü etkinlikte bu sayı 33 olarak tespit edilmiştir. Her iki kategoride de “Problem değil” kategorisinde yer alan yanıtların çoğu, “Verilen kritere uygun olmama” şeklindedir. Verilen yanıtlarda ilköğretim matematik öğretmen adayları çoğunlukla sonucun 7 olması yerine, içinde 7 sayısı kullanılan problemler oluşturmuşlardır. Benzer olarak sonucun (12, 20) yerine (20, 12) olarak bulunduğu, sadece 12 ve 20 sayılarına yer verilerek veya (12, 20) dışında başka sonuçların bulunduğu problemler kurdukları tespit edilmiştir. Bazı adayların ise verilen çözüm sayıları yerine bu sayıları problem cümlesi içerisinde bir veri olarak kullanmaları dikkat çekmektedir. Elde edilen bulgulardan, bilinmeyen sayısı çoğaldıkça öğretmen adaylarının kurmuş oldukları doğru problem sayısında bir azalma gözlemlendiği sonucuna ulaşılmıştır. Bir denklem yerine iki tane denklem oluşturmak ve değişkenler arasındaki ilişkiyi betimleyecek gerekli dil ve anlatımın artması gibi sebeplerin bu sonuç üzerinde etkili olduğu düşünülebilir.

5. ve 6. etkinliklerde 73 ilköğretim matematik öğretmen adayı tarafından kurulan problemlerin büyük bir kısmı (65 ve 67 problem) “Problem” kategorisinde değerlendirilmiştir. Buna karşın aynı strateji içerisindeki 14 ve 16. etkinliklerde ise “Problem” kategorisinde değerlendirilen yanıt sayıları sırasıyla 15 ve 10 olmuştur. Diğer etkinliklerde bu sayılar 32 ile 54 arasında değişkenlik göstermiştir. 18 problem kurma etkinliği içerisinde “Problem değil” kategorisinin daha yüksek olduğu dört durumdan dördü yine bu strateji içerisindeki etkinliklerdir. Bu bağlamda yarı yapılandırılmış durumlarda problem kurmada adayların daha fazla güçlük yaşadıkları tespit edilmiştir.

Yarı yapılandırılmış problem kurma stratejisindeki 5. ve 6. etkinliklerde ilköğretim matematik öğretmen adaylarından çözümünde  $3x + 7 = 22$  denklemini kullanmayı gerektiren ve çözümünde  $x + y = 8$  ile  $5x + 7y = 50$  denklem sistemini kullanmayı gerektiren bir gerçek yaşam problemi kurmaları istenmiştir. Tüm etkinlikler içerisinde “Problem” kategorisinde değerlendirilen en fazla yanıt (65 ve 67) bu iki problem kurma etkinliğindedir. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının bu problem türleriyle fazla karşılaştıkları ve sık kullanılan problem türleri olmasının gözlenen bu başarıyı etkilediği düşünülebilir. Şahin ve Soylu’da (2017), 176 ortaokul matematik öğretmeni ile yaptıkları çalışmada, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının verilen cebirsel ifade ve denklemlere uygun problem kurma konusunda genel olarak başarılı oldukları

sonucuna ulaşmışlardır. Benzer olarak Ünlü ve Sarpkaya Aktaş'ta (2017) ortaokul matematik öğretmeni adaylarının cebirsel ifade ve denklemlere yönelik genel olarak sözel ve çözülebilen problemler kurduklarını, kurulan problemlerde genellikle günlük dili kullandıklarını tespit etmişlerdir. Dolayısıyla araştırmanın bu etkinliğinden elde edilen sonuçlar, diğer araştırma sonuçları ile de uyumludur. Her iki etkinlikte de “Problem değil” kategorisinde yer alan yanıtlarda en çok görülen hata türünün ise “Dil ve anlatım bozukluğu” olduğu belirlenmiştir.

7. ve 8. problem kurma etkinliklerinde ise ilköğretim matematik öğretmen adaylarına bir grafik verilmiş olup, bu grafiğe uygun problem kurmaları istenmiştir. 73 ilköğretim matematik öğretmen adayının verdikleri yanıtlardan doğrusal denklem için 44'ü, kesişen doğru grafikleri içinse 32'si “Problem” kategorisinde değerlendirilmiştir. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının bir bilinmeyenli ve iki bilinmeyenli denklem sistemleri için verilen cebirsel ifadelerde problem kurma başarıları oldukça yüksek iken, benzer ifadelerin grafik gösterimlerinde aynı başarıyı gösteremedikleri görülmüştür. Başka bir ifadeyle grafikleri problem cümlesine dönüştürmekte, cebirsel ifadeleri problem cümlesine dönüştürme kadar başarılı değildirler. Eğitim hayatları boyunca, problemleri denklem kurarak çözme ile daha fazla karşılaşmış olmalarının bu sonuç üzerinde etkili olduğu düşünülebilir. Ayrıca 7. etkinlikteki doğru problem kuranların sayısının, 8. etkinlikteki doğru problem kuranların sayısından fazla olması; ilköğretim matematik öğretmen adaylarının bir bilinmeyenli problem kurmada, iki bilinmeyenli problem kurmaya göre daha başarılı olduklarını göstermektedir. 7. etkinlik için “Problem değil” kategorisinde yer alan yanıtların çoğunluğunda, aritmetik sorusu olma durumu göze çarpmaktadır. İlköğretim matematik öğretmen adayları sadece grafiğe bakıp; aritmetik işlemlerle, bilinmeyen kullanmadan çözüme ulaşabilecek yanıtlara oldukça fazla yer vermişlerdir. 8. problem kurma etkinliğinde problem değil kategorisinde yer alan yanıtlarda çoğunlukla; “Mantık hatası, eksik veri, dil ve anlatım bozukluğu ve sürekli çokluk kullanmama” hata kategorilerinin yer aldığı görülmektedir. Eksik veri hata kategorisinde yer alan yanıtların birçoğunun ilköğretim matematik öğretmen adayları tarafından yarım bırakıldığı, eksik cümlelerin çoğunlukta olduğu gözlenmiştir. İlköğretim matematik öğretmen adayları burada grafik okumakta oldukça zorlanmışlardır. Grafik üzerine uygun sayıları yerleştirememişler ve bununla birlikte çıkan sonuçlarda da mantık hatası oldukça fazladır. Ulaşılan bu sonuçlar Işık, Kar, İpek

ve Işık'ın (2012) sınıf öğretmeni adaylarının çizgi grafiklerine problem oluşturmada yaşadıkları güçlüklerle benzerlik göstermektedir.

9. ve 10. problem kurma etkinliklerinde ise ilköğretim matematik öğretmen adaylarına “Ceylan kitap okumayı seven bir öğrencidir.” cümlesi ve “Mehmet'in kumbarasında 25 kuruş ve 50 kuruşluk madeni paralar vardır.” cümleleri verilerek ifadeleri konu edinen problem kurmaları istenmiştir. Her iki durum için ilköğretim matematik öğretmen adaylarının vermiş oldukları yanıtların 39'u “Problem” kategorisinde değerlendirilirken, 34'ü “Problem değil” kategorisinde değerlendirilmiştir. Başka bir ifadeyle ilköğretim matematik öğretmen adaylarının yaklaşık yarısı doğru problem kuramamışlardır. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının konularının sınırlandırılmış olmasının bu sonuç üzerinde etkisinin olduğu söylenebilir. 9. etkinlikte en çok yapılan hata çözümü bir bilinmeyenli denklem içeren problemler yerine, bilinmeyen kullanmadan da sadece aritmetik işlemlerle çözülebilecek problem kurmalarıdır. Bu bir hata değil gibi görünse de, etkinlikte denklem kurularak çözülebilecek problem yazmaları özellikle istendiği için bu durum kendi bağlamı içerisinde hata olarak değerlendirilmiştir. 20 ilköğretim matematik öğretmen adayı yanıtlarında bu hatayı sergilemişlerdir. Diğer göze çarpan hata kategorileri ise “Eksik veri, birim hatası ile dil ve anlatım bozukluğu” olmuştur. Buradan da şunu anlıyoruz ki ilköğretim matematik öğretmen adayları problem kurmada, problemde kullanılacak sayıları iyi seçememekte, problemi mantık süzgecinden geçirmeden, gerçek yaşama uygun olup olmadığına karar vermeden kurmuşlardır. Gerçek yaşamda nesnelere doğal sayılarla ifade edilirken, kurulan problemlerde ondalık gösterimler ortaya çıkmıştır. 10. problem kurma etkinliğinde problem değil kategorisinde yer alan yanıtların çoğunda mantık hatası bulunmaktadır. 11 ilköğretim matematik öğretmen adayının yanıtı mantık hatası içermektedir. Mantık hatasının temel nedeni ise, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının problemde kullandığı sayılardır. Bazı yanıtların çözümü yapıldığında 25 kuruşların ve 50 kuruşların âdeti 0 veya negatif sayılar çıkmaktadır. Hâlbuki etkinlikte Mehmet'in kumbarasında hem 25 kuruşların hem de 50 kuruşların varlığı ifade edilmiştir. İlköğretim matematik öğretmen adayları yanıtların çözümünü kontrol etmeden cevap verdikleri için bu sonuca ulaşılmıştır.

11. ve 12. problem kurma etkinliklerinde ise ilköğretim matematik öğretmen adaylarına resimler verilmiş ve bu resimleri kullanarak, çözümünde birinci dereceden bir

bilinmeyenli ve iki bilinmeyenli denklem sistemi kullanılarak çözülebilen problem kurmaları istenmiştir. 11. etkinlik için ilköğretim matematik öğretmen adaylarının vermiş oldukları yanıtlardan 37'si "Problem" kategorisinde iken 12. etkinlikte bu sayı 54'tür. Kısaca ilköğretim matematik öğretmen adaylarının, verilen resimlerden iki bilinmeyenli denklem sistemini kullanmayı gerektiren problem kurmada daha başarılı oldukları görülmüştür. 11. etkinlik için ilköğretim matematik öğretmen adaylarının yanıtlarının 21'inin aritmetik sorusu olduğu görülmüştür. Aritmetik sorusu olarak değerlendirilen yanıtlarda, bilinmeyene ihtiyaç duyulmadan çözülebilen veya bilinmeyen var olmadığı yanıtlar verilmiştir. Ayrıca yanıtların çoğunda dil ve anlatım bozukluğu mevcuttur. Bazı yanıtların ise çözümü yapılmadan, mantık süzgecinden geçirilmeden problemin kurulmaya çalışıldığı; sonucunda ise gerçek hayata uymadıkları anlaşılmaktadır. Kriteria uygun olmayan yanıtlarda ise; çoğunlukla bir bilinmeyenli problem kurma yerine, çözümünde iki bilinmeyenli denklem sistemi kurularak oluşturulan yanıtlar yer aldığı için bu yanıtlar da yine "Problem değil" kategorisinde değerlendirilmiştir. Çözümünde iki bilinmeyenli denklem sistemi kullanmayı gerektiren problem kurma yanıtlarında ise, aritmetik sorusu olarak değerlendirilen yanıtların (2 tane) azaldığı görülmektedir. Buna karşın 12. problem kurma etkinliğinde en çok karşılaşılan hata kategorisi ise, birim hatasıdır (7 tane).

13. ve 14. problem kurma etkinliklerinde ise ilköğretim matematik öğretmen adaylarına birer tablo verilerek, bu tablodaki verileri kullanarak birinci dereceden bir bilinmeyenli ve iki bilinmeyenli denklem sistemi kullanmayı gerektiren problem kurmaları istenmiştir. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının her iki etkinlik için vermiş oldukları yanıtlardan "Problem" kategorisinde değerlendirilen yanıt sayıları sırasıyla 37 ve 15'dir. 13. etkinlik için verilen yanıtlardan 27'sinin, verilen tabloya uygun olmadıkları belirlenmiştir. Bunun sebebi ise, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının verilen tabloyu yanlış yorumlamaları veya kurdukları problemlerin tabloya uygun olup olmadığını kontrol etmemelerinden kaynaklanmış olabilir. Verilen tablo süreklilik içermektedir. Bu sebeple de hız, büyüme hızı ve zaman gibi süreklilik belirten gerçek yaşam problemleri yerine; soru sayısı, kitap sayfa sayısı gibi süreklilik belirtmeyen değişkenleri problemlerde kullandıkları da tespit edilmiştir. 14. problem kurma etkinliği ise, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının problem kurmada en çok zorluk yaşadıkları durum olmuştur. 40 ilköğretim matematik öğretmen adayının



verdikleri yanıtlar farklı hatalar içerirken, 18 ilköğretim matematik öğretmen adayı problem oluşturamamış veya problemi tamamlayamamıştır. Tabloda verilen  $x$  bağımsız değişken,  $y_1$  ve  $y_2$  ise bağımlı değişkenlerdir. “Problem değil” kategorisinde yer alan hatalı yanıtların 15’inin verilen tabloya uygun olmadığı, 17’sinin ise bağımlı/bağımsız değişkenlerin problem cümlesine doğru aktarılamadığı sonucuna ulaşılmıştır. Tabloya uygun olmayan yanıtlarda, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının yanıtlarında tabloya uygun olmayan sayısal değerleri kullanmaları ve çıkan sonuçların tablo ile örtüşmediği sonucuna ulaşılmıştır. Yanlış sayısal değerlerin kullanımı; bazen tablodaki sayıların gelişigüzel kullanılması bazen de ilköğretim matematik öğretmen adayının tabloyu hiç dikkate almadan sadece kendisinin belirlemiş olduğu, tabloda olmayan, sayısal değerleri kullanmasından kaynaklanmaktadır. Bağımlı, bağımsız değişkenin ayırt edilemediği yanıtlarda ise; ilköğretim matematik öğretmen adaylarının çoğunlukla tablodaki ilk iki sırayı, ayırt etmeksizin, bağımlı değişken olarak düşünüp; üçüncü satırı bağımsız olarak düşünüp veya tablonun ilk satırını bağımsız değişken kabul edip, 2. ve 3. satırını bağımlı değişken yaparak yanıtlarını oluşturmuşlardır. Burada görülen şudur ki tablo tam manasıyla incelenmeden problem kurmaya çalışılmıştır. Tablodaki verileri yorumlayamama ve iki bilinmeyenli denklem sistemi oluştururken önceki yanıtlarda da yaşanan güçlükler bu hataların nedenleri arasında gösterilebilir.

15. ve 16. problem kurma etkinliklerinde ise; ilköğretim matematik öğretmen adaylarından çözümünde, orijinden geçen birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kullanmayı gerektiren bir problem ve çözümünde, birbirine paralel olan birinci dereceden iki bilinmeyenli denklemleri kullanmayı gerektiren birer problem kurmaları istenmiştir. 14. etkinlik için verilen yanıtların 45’i, 16. etkinlik için sadece 10 yanıt “Problem” kategorisinde yer almıştır. 16. etkinlik, 14. etkinlikle birlikte ilköğretim matematik öğretmen adaylarının problem kurmada en çok zorlandıkları problem kurma etkinliği olmuştur. Her iki etkinliğin de iki bilinmeyenli denklem sistemlerine yönelik olduğu, tablo yorumlama ve paralel olan iki doğruyu temsil edecek problem kurma etkinlikleri olduğu görülmüştür. 15. etkinlikte verilen yanıtlardaki en fazla hata orijinden geçmeme kategorisinde yapılmıştır. Bu kategorideki yanıtlarda, ilköğretim matematik öğretmen adaylarından doğru orantılı çoklukları konu edinen problemler kurmaları beklenmekteydi. Ancak ilköğretim matematik öğretmen adaylarının bu durumu gerçek yaşama uyarlayamamaları, hatalı problemleri beraberinde getirmiştir.

Kritere uygun olmayan yanıtlarda ise; teğet denkleminin veya iki değişken arasındaki ilişkinin bulunmasını istedikleri görülmüştür. 16. etkinlikte en çok karşılaşılan hata ise paralel olan doğrular yerine, paralel olmayan doğruları içeren problem ifadeleri oluşturmalarıdır. Başka bir ifadeyle ilköğretim matematik öğretmen adaylarının kurdukları problemlerde paralellik şartı içermeyen, bir tane çözümü olan (kesişme noktası olan) iki bilinmeyenli denklem sistemi ile çözülebilen problemler üretmişlerdir. Yanıtlarda paralelliğin dikkate alınmadan, sayısal değerlerin rastgele verilmesi, birbirine paralel olmayan denklemlere karşılık gelen problemleri doğurmuştur. Hem iki bilinmeyenli denklem sistemi oluşturma hem de bu denklemlerin paralel olmaları şartı ve bu durumun sözel olarak gerçek yaşama aktarılma ölçütlerinin adayları oldukça zorladığı söylenebilir. Oluşturulacak bir denklem ifadesini kullanmayı gerektiren problem cümlesindeki sayıları aynı bağlam içerisinde orantılı olarak değiştirmek, doğru bir problem kurgusu için yeterli olacaktır. Ancak ilköğretim matematik öğretmen adayları bu durumu problem cümlelerine aktarmada başarılı olamamışlardır. Kritere uygun olmayan kategorisindeki yanıtlarda ise; bir bilinmeyenli denklem kullanmayı gerektiren yanıtlara, EBOB-EKOK soruları gibi paralel doğrular içermeyen yanıtlara yer verildiği de tespit edilmiştir.

Son bölümde ilköğretim matematik öğretmen adaylarına denklemler özelinde yapılandırılmış problem kurma stratejisine yönelik 2 etkinlik uygulanmıştır. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının yanıtları farklı 2 bölümde incelenmiştir. 1. bölümde verilen yanıtlar, “Hikâye aynı sayılar farklı / hikâye farklı sayılar aynı / hikâye farklı sayılar farklı” şeklinde kategorileştirilerek problemlerin nasıl kurulduğu belirlenmiştir. 2. bölümde ise yanıtlar “Problem”, “Problem değil”, “Problem tamamlanamadı” şeklindeki kategorilere göre değerlendirilmiş; “Problem değil” kategorisinde yer alan yanıtlarda içerdikleri hatalara göre analiz edilmiştir.

17. problem kurma etkinliğinde, “Bir bakteri topluluğu, her saat mevcut sayının 2 katı kadar çoğalmaktadır. Üçüncü saat sonunda 108 bakteri görülmüştür. İki saat önce ne kadar bakteri vardı?” şeklinde bir problem verilmiş ve bu probleme benzer bir bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilen bir problem yazmaları ve ayrıca soru kökünü değiştirerek farklı problemler kurmaları istenmiştir. Verilen yanıtların 60’ı “Problem” kategorisinde, 22’si ise “Problem değil” kategorisinde yer almıştır. Burada

sayısının 73'den fazla olma nedeni ise; ilköğretim matematik öğretmen adaylarının bir etkinlik için soru kökünü değiştirerek birden fazla problem kurmaları olmuştur.

17. etkinlik hikâye kurgusu bakımından incelendiğinde, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının 67'sinin hem hikâyeyi hem de sayılarını değiştirdiği gözlenmektedir. 9'u hikâyeyi aynı bırakarak sayıları değiştirmiş, 6'sı ise hikâyeyi değiştirmiş fakat sayıları aynı bırakmıştır. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının büyük bir kısmı örnek sorudan uzaklaşarak yeni bir problem kurmayı denemişlerdir. Dolayısıyla aynı sayı veya hikâyeyi kullanmanın, kendilerini özgünlükten uzaklaştıracağını düşünmüş olabilecekleri söylenebilir. 17. etkinlik "Hata kategorileri" kapsamında incelendiğinde ise; en fazla hata yapılan kategorinin "Birim hatası" olduğu göze çarpmaktadır. Birim hatasının yapılma sebepleri incelendiğinde; ilköğretim matematik öğretmen adaylarının, yanıtlarında kullanmış oldukları sayıların gelişigüzel seçilmesinden kaynaklandığı görülmüştür. Problemlerin çözümü yapıldığında bakteri sayısı, penguen sayısı gibi gerçek hayatta doğal sayılarla ifade edilen çoklukların, çözüm sonrasında kesirli çıkması (1,36 bakteri gibi) birim hatasının varlığını göstermektedir.

18. problem kurma etkinliğinde ise, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının vermiş oldukları yanıtlar yine iki bölümde incelenmiştir. "Hikâyeler" bakımından incelendiğinde, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının büyük bir kısmının (56 ilköğretim matematik öğretmen adayı) hem hikâyeyi hem de sayıları değiştirerek problem kurdukları belirlenmiştir. Yapılandırılmış problem kurma stratejisi içerisinde yer alan 17. ve 18. etkinliğin bulgularından; ilköğretim matematik öğretmen adaylarının verilen problem durumundaki hikâye ve sayılara bağlı kalmadan, hikâye ve kullanılan sayılar bakımından özgün problemler kurdukları sonucuna ulaşılmıştır. Her iki kategori için verilen yanıtların büyük bir kısmı (60-65 problem), hata içermeyen problemlerdir. 18. problem kurma etkinliğinde, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının vermiş oldukları yanıtlardan sadece 9'u "Problem değil" kategorisinde değerlendirilmiştir. 18. problem kurma etkinliğinde en sık görülen hatalar ise; "Fazla veri, eksik veri ve kritere uygun olmama" dır. Yalnız bu hata kategorilerinin her biri sayı olarak 3'ü geçmemektedir. Örneğin fazla veri kullanarak yanıt oluşturan ilköğretim matematik öğretmen adayları, çözümü yanıtın içinde var olan yanıtlar verirken; yanıtında eksik veri bulunanlar çözümü imkânsız yanıtlara yer vermiştir.

Problem kurma performansları göz önüne alındığında, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının yapılandırılmış problem kurma stratejisinde daha başarılı oldukları görülmüştür. Bu başarıyı serbest problem kurma stratejisi takip etmektedir. İlköğretim matematik öğretmen adaylarına hazır bir problem kurgusunun verilmiş olması ve ilköğretim matematik adaylarının bu kurgu üzerinden hareket ederek hikâye ve sayıları belirlemedeki özgürlükleri, bu başarının nedenleri arasında gösterilebilir. Serbest problem kurma stratejisinde 1. ve 2. etkinlikteki problem kurma başarılarının yapılandırılmış problem kurma stratejisindeki sonuçlara yakın oluşu, bu düşünciyi destekler niteliktedir. Yapılandırılmış problem kurma stratejisinde adaylara hazır problemler verilerek problem üretmeleri istenmiştir. Yarı yapılandırılmış problem kurma stratejisinin ilk iki etkinliğinde ise denklem kullanılarak çözülebilecek problem kurmaları istenmişti. Dolayısıyla sınırlamanın daha az olduğu durumlarda, adayların problem kurma performanslarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Yarı yapılandırılmış problem kurma stratejisi içerisinde yer alan 14. ve 16. etkinliklerde sınırlılıkların fazla oluşundan dolayı, adayların problem kurmada zorluk yaşamaları da bu düşünciyi destekler niteliktedir.

Çalışmada elde edilen sonuçlara yönelik, araştırma sürecinde ve araştırma sonucunda yaşanan problemlere yönelik aşağıdaki öneriler geliştirilmiştir:

Araştırma sonuçlarından ilköğretim matematik öğretmen adaylarının denklemler özelinde farklı problem kurma stratejilerine yönelik problem kurma performanslarının ve hata türlerinin farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Başka bir ifadeyle, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinde eksiklikler ve kurdukları problemlerde hatalar olduğu belirlenmiştir. Bu eksiklikleri gidermek için ilköğretim matematik öğretmen adayları, hizmet öncesi dönemde “problem kurma” ile karşılaştırılmalıdırlar. 2018-2019 akademik yılından itibaren uygulanmaya başlanan yeni İlköğretim Matematik Lisans Programı yedinci yarısında “Alan Eğitimi” kategorisinde yer alan “Matematikte Problem Çözme” dersi içeriğinde problem kurma etkinliklerine yer verilmesi, bu konuda yaşanan güçlükleri giderme adına olumlu bir adımdır. Problem kurmanın öğrencilerin kavramsal gelişimine katkıda bulunduğu, ilköğretim matematik öğretmenleri için bir değerlendirme aracı olarak kullanıldığı da göz önüne alındığında problem kurma etkinliklerine; yenilenen lisans programındaki

“Sayıların Öğretimi”, “Cebir Öğretimi”, “Geometri ve Ölçme Öğretimi” ve “Olasılık ve İstatistik Öğretimi” derslerinde de yer verilmelidir.

2018 yılından itibaren uygulanmaya başlanan Liselere Geçiş Sınavı [LGS] ile birlikte matematik alanında yöneltilecek sorularda bir eksen kayması yaşanmaya başlanmış ve bu tür soruların bundan sonraki yıllarda da uygulanacağı yetkililer tarafından açık bir dille beyan edilmiştir. Bu bağlamda ilköğretim matematik öğretmen adaylarının farkındalıklarını artırmak amacıyla bu tür problemlerin çözümleri yanında ve gerçek yaşamla ilişkilendirilmiş olan benzer problemlerin kurulmasına yönelik eğitimler de verilmelidir.

Öğretmenlik uygulamaları bağlamında hazırlanan günlük ders planlarında, problem kurmayı matematik ders işleniş sürecine entegre etmeleri konusunda ilköğretim matematik öğretmen adayları cesaretlendirilmeli ve hazırladıkları planları uygulayabilmeleri konusunda fırsatlar verilmelidir. Hizmet öncesi dönemde bu tür eğitimler almamış olan matematik öğretmenlerine yönelik hizmet içi eğitim faaliyetleri kapsamında problem kurma ile ilgili eğitimler de verilebilir. Yapılan bu araştırma ilköğretim matematik öğretmen adayları ve denklemler konusuna yönelik problem kurma etkinlikleri ile sınırlıdır. Yapılacak diğer araştırmalarda tespit edilen eksikleri gidermeye ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarının problem kurma becerilerini daha da geliştirmeye yönelik eğitimler verilebilir. Bunun yanı sıra ilköğretim matematik öğretmen ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik programı içerisindeki öğrenme alanlarına yönelik problem kurma durumları da farklı boyutlardan araştırılabilir. Son zamanlarda alan yazındaki problem kurmayı bir öğretim yöntemi olarak gören ve sınıf içi uygulamalarda problem kurma etkinliklerinin ders planlarına entegrasyonunu konu edinen çalışmalar yer almaktadır. Bu yönüyle problem kurma etkinliklerinin özelde denklemler konusunun, genelde diğer matematik konularının öğretim sürecine dâhil edilmesine yönelik deneysel çalışmalar da planlanabilir.

## KAYNAKÇA

- Abrams, J. & Honeyman, L. (2002). Teacher handbook, Mathematics research skills, <http://www2.edc.org/makingmath/handbook/Teacher/ProblemPosing/problemPosing.pdf>.
- Abu-Elwan, Reda (1999). The development of mathematical problem posing skills for prospective middle school teachers. In A. Rogerson (Ed.) *Proceedings of the International conference on Mathematical Education into the 21st Century: Social Challenges, Issues and Approaches*, (Vol. II, pp. 1-8), Cairo Egypt.
- Akay, H. (2006). *Problem kurma yaklaşımı ile yapılan matematik öğretiminin öğrencilerin akademik başarısı, problem çözme becerisi ve yaratıcılığı üzerindeki etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Akay, H., Soybaş, D. v e Argün, Z. (2006). Problem kurma deneyimleri ve matematik öğretiminde açık uçlu soruların kullanımı. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(1), 129-146.
- Akbaba Dağ, S. ve Kılıç Şahin, H. (2019). Sınıf öğretmeni adaylarının kesirlerle çıkarma işlemine yönelik kurdukları problemlerin incelenmesi. *Dumlupınar Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 3(1), 12-23.
- Akkan Y., Çakıroğlu, Ü. ve Güven, B. (2009). İlköğretim 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin denklem oluşturma ve problem kurma yeterlilikleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(17), 41-55.
- Akman, B. (2002). Okul öncesi dönemde matematik. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 244-248.
- Altun, M. (2000). *Matematik öğretimi* (8.baskı). Bursa: Alfa Yayım Dağıtım.
- Altun, M. (2008). *İlköğretim İkinci Kademedede ( 6, 7 ve 8. Sınıflarda) Matematik Öğretimi*. İstanbul: Alfa Yayınları.
- Altun, M. (2010). *İlköğretim İkinci Kademedede Matematik Öğretimi*. İstanbul: AlfaYayınları.

- Arıkan, E. E. (2019). Comparison of mathematical problem posing skills of university students in the context of critical thinking dispositions. *Istanbul Sabahattin Zaim University Journal of Faculty of Education*, 1(1), 51-66.
- Baki, A. (2008). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi. (3. baskı)*. Trabzon: Derya Kitapevi.
- Barnet, J. C., Sowder, L. ve Vos, K. E. (1980). *Textbook problems: Supplementing and understanding them*. In NCTM Yearbook 1980, Problem Solving in School Mathematics. Virginia: NTCM Inc.
- Bayazıt, İ. ve Aksoy, Y. (2009). *Matematiksel problemlerin öğrenimi ve öğretimi. İlköğretimde karşılaşılan matematiksel zorluklar ve çözüm önerileri içinde* (ss. 287-312). Ankara: Pegem Akademi.
- Bayazıt İ. ve Aksoy Y. (2010). *Matematiksel Zorluklar ve Çözüm Önerileri*. Pegem Akademi. Ankara: Pegem Akademi.
- Bayazıt İ. ve Kırnap Dönmez M. (2017). Öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin orantısal akıl yürütme gerektiren durumlar bağlamında incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*. 8(1), 130-160.
- Baykul, Y. (1999). *İlköğretimde matematik öğretimi*. Ankara: Anı.
- Booth, L. (1988). Children's difficulties in beginning algebra, in A. F. Coxford (ed.), *The Ideas of Algebra, K-12* (1988 Yearbook), NCTM, Reston, VA, pp. 20-32.
- Brown, S., I. & Walter, M., I. (1990). *The Art of Problem Posing* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Cai, J. (2003) Singaporean students' mathematical thinking in problem solving and problem posing: an exploratory study. *International Journal of Mathematical Education in Science & Technology*. 34(5), p719. 19p.

- Cai, J., Moyer, J. C., Wang, N., Hwang, S., Nie, B., & Garber, T. (2013). Mathematical problem posing as a measure of curricular effect on students' learning. *Educational Studies in Mathematics*, 83, 57–69.
- Cankoy, O. ve Darbaz, S. (2010). Problem kurma temelli problem çözme öğretiminin problemi anlama başarısına etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H.U. Journal of Education)*, 38, 11-24.
- Capraro, M.M., & Joffrion, H. (2006). Algebraic equations: Can middle-school students meaningfully translate from words to mathematical symbols? *Reading Psychology*, 27, 147–164.
- Carraher, D.W., Schliemann, D.A., Brizuela, M.B., & Earnest, D. (2006). Arithmetic and algebra in early mathematics education. *Journal for Research in Mathematics Education*, 37(2), 87-115.
- Choike, J. (2000). Teaching strategies for “Algebra for all”. *Mathematics Teacher*. 93(7), 556-560.
- Christou, C., Mousoulides, N., Pittalis M., Pitta-Pantazi, D.&Sriraman, B. (2005). An empirical taxonomy of problem posing process. *ZDM*, 37 (3),149-158.
- Collis, K. F. (1975). The development of formal reasoning. Newcastle, Australia: University of Newcastle.
- Coşkun Doğan, S. (2019) The analysis of the problems posed by pre-service elementary teachers for the addition of fractions. *International Journal of Instruction*, 1, 1517-1532.
- Crespo, S. (2003). Learning to pose mathematical problems: Exploring changes in preservice teachers' practices. *Educational Studies in Mathematics*, 52, 243–270.
- Crespo, S., & Sinclair, N. (2008). What makes a problem mathematically interesting? Inviting prospective teachers to pose better problems. *Journal Mathematics Teacher Education*, 11, 395–415.
- Çepni, S., (2012). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş*. Geliştirilmiş 6. Baskı. Ankara: Salih Çepni Yayınevi.



- Çıldır, S. ve Sezen N. (2011). Skill levels of prospective physics teachers on problem posing. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 105-116.
- Çomarlı, S. (2018). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin veri işleme öğrenme alanına ilişkin problem kurma becerilerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Bartın Üniversitesi, Bartın.
- Davis, R. B. (1975). Cognitive processes involved in solving simple algebraic equations. *Journal of Children's Mathematical Behavior*, 1(3), 7–35.
- Dede, Y. (2004). Öğrencilerin cebirsel sözel problemleri denklem olarak yazarken kullandıkları çözüm stratejilerinin belirlenmesi. *Educational Science and Practice*, 4(6), 175-192.
- Dede, Y. (2005). Interpretation of the first-degree equations: A study on freshmen students in education faculty. *C.Ü. Sosyal Bilimler Dergisi* 29(2), 197-205.
- Dede, Y. ve Peker, M. (2007). Students' errors and misunderstanding towards algebra: Pre-service mathematics teachers' prediction skills of error and misunderstanding and solution suggestions. *Elementary Education Online*, 6(1), 35-49, Retrieved from <http://ilkogretim-online.org.tr>
- Dede, Y. ve Yaman, S. (2005). “Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel Problem Kurma ve Problem Çözme Becerilerinin İncelenmesi” *Eurasian Journal of Educational Research*, 18, pp, 41-56
- Dede, Y. ve Yaman, S. (2005). “Matematik ve Fen Eğitiminde Problem Kurma Uygulamaları” *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 2 (32), 116-128
- Dickerson, V. M. (1999). *The impact of problem-posing instruction on the mathematical problem-solving achievement of seventh graders* (Unpublished doctoral dissertation). University of Emory, Atlanta
- Ekiz, D. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*, (2. baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.
- English, D. L. (1997). “*Development of seventh-grade students' problem posing*”, In E.Pehkonen (Ed.), *Proceedings of the 21st annual conference for the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol 2 (pp. 241-248). Lahti, Finland: University of Helsinki and Lahti Research and Training Center.

- English, D. L. (1998). Children's problem posing within formal and informal contexts. *Journal for Research in Mathematics Education*, 29(1), 83-106.
- Ergöz, N. (2000). *Aritmetikten cebire kademeli geçişi vurgulayan eğitimin etkileri (Unpublished master's thesis)*. University of Boğaziçi, İstanbul.
- Gürbüz, R. ve Akkan, Y. (2008). A comparison of different grade students' transition levels from arithmetic to algebra: a case for 'equation' subject. *Education and Science*, 33, 64-76.
- Güveli, E. (2015). Prospective elementary mathematics teachers' problem posing skills about absolute value. *Turkish Journal of Teacher Education*, 4(1), 1-17.
- Güzel, R. (2017). *Eşitsizlikler konusunun öğretiminde problem kurma yaklaşımının akademik başarıya etkisi*. Yüksek lisans tezi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Işık, C. (2011). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının kesirlerde çarpma ve bölmeye yönelik kurdukları problemlerin kavramsal analizi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 231-243.
- Işık, C., Işık, A. ve Kar, T. (2011). Öğretmen Adaylarının Sözel ve Görsel Temsillere Yönelik Kurdukları Problemlerin Analizi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 39- 49.
- Işık, C. & Kar, T. (2012). 7. sınıf öğrencilerinin kesirlerde toplama işlemine kurdukları problemlerin analizi. *İlköğretim Online*, 11(4), 1021-1035.
- Işık, C. ve Kar, T. (2012). İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Kesirlerde Bölmeye Yönelik Kurdukları Problemlerde Hata Analizi. *Educational Sciences: Theory & Practice*. 12(3), 2289-2302.
- Işık, C. & Kar, T., (2012). The analysis of the problems the pre-service teachers experience in posing problems about equations. *Australian Journal of Teacher Education*, 37(9), 93, 113.
- Işık, C., Kar, T., İpek, A. S., ve Işık, A. (2012). Sınıf öğretmeni adaylarının çizgi grafiklerine öykü oluşturmada karşılaştıkları güçlükler. *International Online Journal of Educational Sciences*, 4 (3), 644-658.

- Kar, T. ve Işık, C. (2015). Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Kurdukları Problemlerin Güçlük Düzeyine Yönelik Görüşlerinin İncelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(2), 63-81.
- Kaput, J. (1999). Teaching and learning a new algebra. In E. Fennema & T. Romberg (Eds.), *Mathematics classrooms that promote understanding* (pp. 133-155). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Karaaslan, K. G. (2018). *Problem kurma yaklaşımıyla desteklenen bir matematik sınıfında öğrencilerin cebir öğrenmelerinin ve problem kurma becerilerinin incelenmesi*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kılıç, Ç. (2011). İlköğretim Matematik Dersi (1-5 Sınıflar yer alan problem kurma çalışmalarının incelenmesi *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 54-65.
- Kieran, C. (1992). The learning and teaching of school algebra. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 390-419). New York: Macmillan.
- Kilpatrick, J. (1987). George Polya's influence on mathematics education. *Mathematics Magazine*, 299-300.
- Knott, L. (2010). Problem posing from the foundations of mathematics. *TMME*, 7, 413-432.
- Kontorovich, I.; Koichu, B.; Leikin, R. v e Berman, A. (2012) “An exploratory framework for handling the complexity of mathematical problem posing in small groups.”, *Journal of Mathematical Behavior*, 31(1), 149-161.
- Krulik, S., & Rudnick J.A.(1989). *Problem Solving: A handbook for senior high school teachers*. Upper Saddle River, NJ: Allyn and Bacon
- Kurt, V. (2015). *Problem kurma çalışmalarının 6. sınıf öğrencilerinin matematik kavramlarını öğrenme düzeylerine etkisi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Leung, S. S. & Silver, E. A. (1997). The role of task format, mathematics knowledge and creative thinking on the arithmetic problem posing of pre-service elementary school teachers. *Mathematics Education Research Journal*, 9(1), 5–24.
- Lesh, R., Post, T., & Behr, M. (1987). Representations and translations among representations in mathematics learning and problem solving. In C. Janvier (Ed.), *Problems of Representation in the Teaching and Learning of Mathematics* (pp. 33-40). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Lodholz, R.D. (1990). The transition from arithmetic to algebra. E.L. Edwards (Ed.), *Algebra for everyone* (pp. 24-33). Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics.
- Lowrie, T. (2002). Young children posing problems: the influence of teacher intervention on the type of problems children pose. *Mathematics Education Research Journal*, 14(2), 87-98.
- Maccini, P., & Hughes, C. (2000). Effects of a problem-solving strategy on the introductory algebra performance of secondary students with learning disabilities. *Learning Disabilities Research and Practice*, 15(1), 10-21.
- MacGregor, M., & Stacey, K. (1994). Progress in learning algebra: Temporary and persistent difficulties. In G. Bell, B. Wright, N. Leeson, & J. Geake (Eds.), *Challenges in Mathematics Education: Constraints on Construction* (Proceedings of the 17th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia, Vol 2, pp. 303-410) Lismore, NSW: MERGA.
- Mayer, R.E. (1982). Memory for algebra story problems. *Journal of Educational Psychology*, 74(2), 199–216
- Mayer, R. E. (1985). Implications of cognitive psychology for instruction in mathematical problem solving. In E. A. Silver, (Ed.), *Teaching and learning mathematical problem solving: Multiple research perspectives* (pp. 123-138). London: Lawrence Erlbaum Associates.
- MEB. (2006). *Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu*. Ankara: MEB Basımevi.
- MEB. (2009). *İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı ve Kılavuzu* Ankara: MEB Basımevi.

- MEB. (2013). *Ortaokul Matematik Dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: MEB.
- MEB. (2018). *İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı ve Kılavuzu*. Ankara: MEB Yayınları.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded Sourcebook*. (2<sup>nd</sup> ed). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Morgan, C.T. (1999). *Psikolojiye giriş*, (İngilizceden çeviren. H. Arıcı ve Ark.), Ankara: Meteksan Yayınları.
- Nathan, M. J., & Koedinger, K. R. (2000). Teachers' and researchers' beliefs about the development of algebraic reasoning. *Journal for Research in Mathematics Education*, 31, 168-190.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Nicol, C. (1999). Learning to teach mathematics: Questioning, listening, and responding, *Educational Studies in Mathematics*, 37(1), 45–66.
- Nardone, C. F., & Lee, R. G. (2011) Critical inquiry across the disciplines: Strategies for studentgenerated problem posing. *College Teaching*, 99, 13-22.
- O'Bannon, F.G.; Reed, S.& Jones, S. (2002). *Indiana's Academic Standards. Grade 7 English Language Arts, Mathematics, Science, Social Studies*. Indiana State Dept. of Public Instruction, Indiana State Department of Education, Indianapolis, Indiana State Commission for Higher Education, Indianapolis.
- Olkun, S. ve Toluk, Z. (2003). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Orton, A. & Wain, G. (1994). *Problems, investigations and an investigative approach*. Issues in teaching mathematics (pp. 150-173). London: Cassel.
- Özdemir, Y. ve Sarı, S. (2016). *Matematik öğrenme ve problem çözümede üstbilginin rolü. Matematik Eğitiminde Teoriler*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Pesen,C. (2003). *Eğitim Fakülteleri ve Sınıf Öğretmenleri İçin Matematik Öğretimi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Polya, G. (1997). *Nasıl çözmeli?* (1. Baskı). İstanbul: Sistem Yayıncılık

- Rosnick, P. (1981). Some misconceptions concerning the concept of variable. Are you careful about defining your variables? *Mathematics Teacher*, 74(6), 418–420.
- Rudnitsky, A., Etheredge, S., Freeman, S., & Gilbert, T. (1995). Learning to solve addition and subtraction word problems through a structure-plus-writing approach. *Journal for Research in Mathematics Education*, 5, 467-486.
- Salman, E. (2012) *İlköğretim matematik öğretiminde problem kurma çalışmalarının öğrencilerin problem çözme başarısına ve tutumlarına etkisi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Erzincan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan.
- Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical problem solving*. Orlando: Academic Press, Inc.
- Schoenfeld, A. H. (1987). What's all the fuss about metacognition? In Schoenfeld, A. H. (Ed.), *Cognitive science and mathematics education* (pp. 189-215). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to think mathematically: Problem solving metacognition, and sense-making in mathematics. *Handbook for Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 334-370). New York: MacMillan.
- Sevimli, E. (2009). *Consideration of pre-services mathematics teachers' preferences of representation in terms of definite integral within the context of certain spatial abilities and academic achievement* (Master's thesis). Marmara University, İstanbul.
- Sfard, A. (1991). On the dual nature of mathematical conceptions: Reflections on processes and objects as different sides of the same coin. *Educational Studies in Mathematics*, 22, 1-36
- Silver, E. A. (1994). On mathematical problem posing. *For the Learning of Mathematics*, 14 (1), 19–28.
- 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. 521–539. [http://www.jstor.org/stable/pdf/749846.pdf?\\_=1469431251208](http://www.jstor.org/stable/pdf/749846.pdf?_=1469431251208) sayfasından erişilmiştir.

- Silver, E.A., Mamona-Downs, J., & Leung, S.S. (1996). Posing mathematical problems: An exploratory study. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27, 293–309.
- Stein, M.K. Smith, M.S. Henningsen, M.A., & Silver E.A. (2000). *Implementing standards-based math instruction: A casebook for professional development*. Teachers College Press
- Stevenson, H.W. and Stigler, J.W. (1992). *The Learning Gap: Why our Schools are Failing and What we can Learn from Japanese and Chinese Education*, New York: Summit Books
- Stickles, P.R. (2006). *An analysis of secondary and middle school teachers' mathematical problem posing* (Unpublished doctoral dissertation). University of Indiana University. Bloomington.
- Stoyanova, E.& Ellerton, N. F. (1996). A Framework for Research into Students' Problem Posing in School Mathematics. In, *Technology in Mathematics Education*, ed. P. Clarkson, (pp.518–525). Melbourne: Mathematics Education Research Group of Australasia
- Stoyanova, E. (1998). Problem posing in mathematics classrooms. In A. McIntosh & N. Ellerton (Eds.), *Research in mathematics education: A contemporary perspective* (pp.164-185). Perth: MASTEC Publication.
- Stoyanova, E. (2003). Extending students' understanding of mathematics via problem-posing. *Australian Mathematics Teacher*, 59(2), pp. 32-40.
- Stoyanova, E. (2005) Problem-posing Strategies used by Years 8 and 9 students. *Australian Mathematics Teacher*. 61(3), pp. 6-11.
- Suydam, M. N. (1980). *Untangling clues from research on problem solving*. Problem solving in school mathematics - 1980 Yearbook (pp. 34-50). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Şahal, M. (2016). *Problem kurma yaklaşımı ile işlenen tam sayılar konusunun öğrencilerin akademik başarısına ve matematik tutumlarına etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Şahin, Ö. ve Başgöl, M. (2018). Matematik Öğretmeni Adaylarının PISA Problemi Kurma Becerilerinin İncelenmesi. *Uluslararası Alan Eğitimi Dergisi*, 4(2) ss.128-148.
- Şahin, Ö ve Soylu, Y. (2017). Öğretmen adaylarının cebir kavramlarına uygun problem kurma becerileri. *3<sup>rd</sup> International Congress on Political, Economic and Social Studies (ICPESS)*, Ankara-TURKEY, 9-11 November 2017.
- Şakar, O. (2018). *Problem kurma etkinliklerine dayalı öğrenme ortamının öğrencilerin problem çözme ve problem kurma başarılarına göre değerlendirilmesi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Rize.
- 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.
- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı [TTKB] (2013). *Ortaokul ve imam-hatip ortaokulu matematik uygulamaları dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı*. <http://ttkb.meb.gov.tr/www/ogretim-programlari/icerik/72> sayfasından erişilmiştir.
- Tall D. O. & Thomas M. O. J. (1991). Encouraging versatile thinking in algebra using the computer. *Educational Studies in Mathematics*, 22, 125-147.
- Tekerek Kanbur, B. ve Argün, Z. (2019). Investigation of pre-service elementary mathematics teachers' problem posing situations in dynamic geometry environment. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*. 9(1), 125-148.
- Tekin Sitrava, R. ve Işık, A. (2018a). Sınıf öğretmeni adaylarının kavrama ve seçmeye dayalı problem kurma durumlarında kurdukları problemlerin incelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(3), 767-779.
- Tekin Sitrava, R. ve Işık, A. (2018b). Sınıf öğretmeni adaylarının serbest problem kurma becerilerinin incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38 (3), 919-947.
- Ticha, M ve Hospesova, A. (2009). *Problem posing and development of pedagogical content knowledge in pre-service teacher training*. Proceedings of Cerme 6 sunulmuş bildiri, Lyon, France.



- Toluk-Uçar, Z. (2008). Developing pre-service teachers understanding of fractions through problem posing, *Teaching and Teacher Education*, 25, 166–175.
- Turhan, B. (2011). *Problem kurma yaklaşımı ile gerçekleştirilen matematik öğretiminin ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin problem çözme başarıları, problem kurma becerileri ve matematiğe yönelik görüşlerine etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Turhan, B. ve Güven, M. (2014). Problem kurma yaklaşımıyla gerçekleştirilen matematik öğretiminin problem çözme başarısı, problem kurma becerisi ve matematiğe yönelik görüşlere etkisi. *Çukurova University Faculty of Education Journal*. 43(2), 217-234.
- Ünlü, M. ve Sarpkaya Aktaş, G. (2017). Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının cebirsel ifade ve denklemlere yönelik kurdukları problemlerin incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 8(1), 161-187.
- Vacc, N. (1993) Questioning in the mathematics classroom. *Arithmetic Teacher*, 41(2), 88– 91.
- Van Dooren, W, Verschaffel, L. & Onghena, P. (2002). The impact of preservice teachers' content knowledge on their evaluation of students' strategies for solving arithmetic and algebra word problems. *Journal for Research in Mathematics Education*, 33(5), 319-351.
- Yalçın, A. İ. (2017). *Matematiksel Problem Kurma Stratejilerinin 5. Sınıf Öğrencilerinin Problem Kurma Başarılarına Etkisi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yenilmez, K. ve Ev-Çimen (2014). Matematik öğretmeni adaylarının “örnek, alıştırma, problem” oluşturma çalışmalarının incelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3(3), 76-84.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Zehir, K. (2013). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının kesir işlemlerine yönelik problem kurma becerilerinin incelenmesi (Yayınlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Zembat, İ. Ö. (2007). Working on the same problem concepts; with the usual subjects-  
pre-service elementary teachers. *İlköğretim Online*, 6(2), 305-312.  
<http://ilkogretim-online.org.tr/vol6say2/v6s2m22.pdf>



## EKLER

### EK 1. Problem Kurma Beceri Testi

**Adı ve Soyadı:**

**Etkinlik 1:** Ortaokul öğrencilerine yönelik, bir bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilen gerçek yaşamdan bir problem oluşturunuz.

**Etkinlik 2:** Ortaokul öğrencilerine yönelik, birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem sistemi kullanılarak çözülebilen bir gerçek yaşam problemi oluşturunuz.

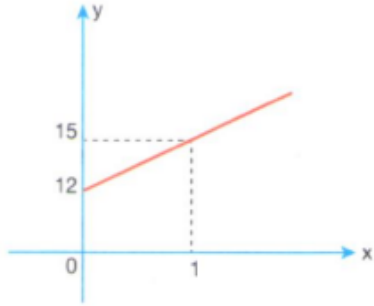
**Etkinlik 3:** Sonucu 7 olan ve birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilen gerçek yaşamdan bir problem oluşturunuz.

**Etkinlik 4:** Sonucu (12, 20) olan ve birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem sistemi kullanılarak çözülebilen gerçek yaşamdan bir problem oluşturunuz.

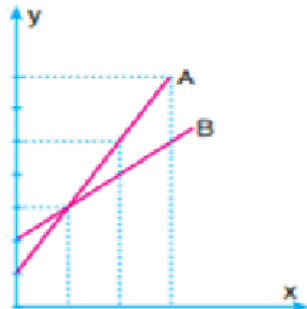
**Etkinlik 5:** Çözümünde  $3x + 7 = 22$  denklemini kullanmayı gerektiren gerçek yaşama uygun bir problem kurunuz.

**Etkinlik 6:** Çözümünde  $x + y = 8$  ve  $5x + 7y = 50$  denklem sistemini kullanmayı gerektiren gerçek yaşama uygun bir problem kurunuz.

**Etkinlik 7:** Aşağıdaki grafiğe uygun gerçek yaşama uygun bir problem kurunuz.



**Etkinlik 8:** Aşağıdaki grafiğe uygun gerçek yaşama uygun bir problem kurunuz.



**Etkinlik 9:** “Ceylan kitap okumayı seven bir öğrencidir.” Bu ifadeyi konu edinen ve birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilecek bir problem oluşturunuz.



**Etkinlik 10:** “Mehmet’in kumbarasında 25 kuruş ve 50 kuruşluk madeni paralar vardır.” Bu ifadeyi konu edinen ve birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem sistemi kullanılarak çözülebilecek bir problem oluşturunuz.

**Etkinlik 11:** Aşağıda verilen resimleri hepsini kullanarak bir bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilecek bir gerçek yaşam problemi oluşturunuz.



**Etkinlik 12:** Aşağıdaki görseli kullanarak, birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem sistemi kullanılarak çözülebilen gerçek yaşamdan bir problem oluşturunuz.



**Etkinlik 13:** Aşağıdaki tabloya uygun birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilen gerçek yaşamdan bir problem oluşturunuz.

<b>y</b>	<b>1000</b>	<b>900</b>	<b>800</b>	<b>700</b>	<b>600</b>
<b>x</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>

**Etkinlik 14:** Aşağıdaki tabloya uygun birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilen gerçek yaşamdan bir problem oluşturunuz.

<b>y<sub>1</sub></b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>x</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>y<sub>2</sub></b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>1</b>

**Etkinlik 15:** Çözümünde, orijinden geçen birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kullanmayı gerektiren gerçek yaşamdan bir problem oluşturunuz.

**Etkinlik 16:** Çözümünde, birbirine paralel olan birinci dereceden iki bilinmeyenli denklemleri kullanmayı gerektiren gerçek yaşamdan bir problem oluşturunuz.

**Etkinlik 17:** “Bir bakteri topluluğu her saat mevcut sayının 2 katı kadar çoğalmaktadır. Üçüncü saat sonunda 108 bakteri görülmüştür. İki saat önce ne kadar bakteri vardı?” Bu probleme benzer bir bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilen bir problem yazın ve soru kökünü değiştirerek farklı problemler oluşturunuz.

**Etkinlik 18:** “600 litrelik bir havuz su ile doludur. Havuzdan her saat 12 litre su boşalmaktadır. 250 litrelik boş bir havuza ise saatte 20 litre su doldurulmaktadır. İki havuzda 3 saat sonra ne kadar su vardır” Bu probleme benzer iki bilinmeyenli denklem sistemi kullanmayı gerektiren bir problem yazın ve soru kökünü değiştirerek farklı problemler oluşturunuz.

## ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

**Adı Soyadı:** Ceylan BOYRAZ  
**Uyruğu:** Türkiye (T.C)  
**Doğum Tarihi ve Yeri:** 28.02.1987 - Kayseri  
**Medeni Durum:** Bekâr  
**e-mail:** ceylanboyraz.38@gmail.com  
**Yazışma Adresi:** Rauf Denктаş Ortaokulu Talas/Kayseri

### EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Tarihi
Lisans	Erciyes Üniversitesi	2010
Lise	Talas Süper Lisesi	2005

### İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görev
2018- Halen	Rauf Denктаş Ortaokulu/ Kayseri	2 Yıl
2015-2018	Şehit Selim Şener Battalgazi Ortaokulu/ Kayseri	3 Yıl
2013-2015	Rotary Yeşiltepe Ortaokulu/ Ankara	2 Yıl
2012-2013	Tomarza İmamkullu Ortaokulu/ Kayseri	1 Yıl
2010-2012	Yelten Dallar Ortaokulu/Antalya	2 Yıl

### YABANCI DİL

İngilizce