T.C.
Marmara Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Matematik Ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı
Matematik Öğretmenliği Bilim Dalı

ORTAOKUL VE LİSE MATEMATİK ÖĞRETMEN ADAYLARININ PROBLEM KURMA BECERİLERİNİN İNCELENMESİ VE KARŞILAŞTIRILMASI

Yüksek Lisans Tezi

Kübra KARADENİZ

İstanbul, 2021

T.C.
Marmara Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Matematik Ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı
Matematik Öğretmenliği Bilim Dalı

ORTAOKUL VE LİSE MATEMATİK ÖĞRETMEN ADAYLARININ PROBLEM KURMA BECERİLERİNİN İNCELENMESİ VE KARŞILAŞTIRILMASI

INVESTIGATION AND COMPARISON OF MIDDLE AND HIGH SCHOOL MATHEMATICS TEACHER CANDIDATES' PROBLEM POSING SKILLS

Yüksek Lisans Tezi

Kübra KARADENİZ

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Orhan ÇANAKÇI

İstanbul, 2021

Tüm kullanım hakları

M.Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü'ne aittir.

© 2021

ETİK BEYANI

Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü Lisansüstü Tez Yazım Kılavuzuna uygun olarak hazırladığım çalışmamda;

- Sunduğum bilgileri, dokümanları ve verileri akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Çalışmamda yararlandığım eserlerin tamamına atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Elde ettiğim verilerde ve sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı bildirir, aksi bir durumda aleyhimde doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

26 / 07 / 2021

Kübra KARADENİZ

ÖZGEÇMİŞ

2012	İstanbul Samiha Ayverdi Anadolu Lisesi mezun olma
2017	Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Ortaöğretim Matematik Öğretmenliği Anabilim Dalından mezun olma
2017	Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Matematik Öğretmenliği Bilim Dalı Yüksek Lisans Programına giriş
2019	Gaziantep Kanuni Sultan Süleyman Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesinde Matematik Öğretmeni olarak göreve başlama
2019	Gaziantep Üniversitesi Hukuk Fakültesi giriş

ÖNSÖZ

Bu araştırmanın gerçekleştirilmesinde bana her zaman yol gösteren, yardımlarıyla bana rehber olan danışman hocam Sayın Dr. Öğretim Üyesi Orhan ÇANAKÇI'ya en içten teşekkürlerimi sunuyorum. Çalışmama değerli görüş ve önerileriyle katkıda bulunan tüm hocalarıma da teşekkür ediyorum. Lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca bizlere bilgi ve tecrübelerini aktaran Marmara Üniversitesi'nin değerleri hocalarına ayrıca çok teşekkür ediyorum.

Beni bugünlere getiren, maddi manevi desteklerini her zaman hissettiğim ve emeklerini asla ödeyemeyeceğim canım annem Kudret KARADENİZ'e ve merhum babam Mustafa KARADENİZ'e sonsuz teşekkür ediyorum. Umutsuzluğa kapılıp pes etmek istediğimde beni cesaretlendiren sevgili ablam Sema KARADENİZ'e ve abim Murat KARADENİZ'e teşekkürlerimi sunuyorum.

Lise yıllarından beri hep yanımda olan, desteğini esirgemeyen ve bana hep inanan en iyi arkadaşım Ar. Gör. Neslihan TURHAN'a çok teşekkür ediyorum.

Kübra KARADENİZ

İstanbul, 2021

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, ortaokul ve lise matematik öğretmen adaylarının problem kurma hakkındaki görüşlerini belirlemek ve matematiğin farklı alanlarındaki problem kurma durumlarını incelemek ve karşılaştırmaktır. Matematik öğretmen adaylarının, öğrencileri ile problem kurma çalışmaları yapabilmek için gerekli bilgi ve deneyime sahip olması bakımından problem kurma becerilerini incelemek önemli görülmektedir.

Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden bütüncül çoklu durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu İstanbul'daki bir üniversitenin Eğitim Fakültesi'nde öğrenim görmekte olan İlköğretim Matematik Öğretmenliği 4. Sınıf öğrencileri ve Matematik Öğretmenliği 3. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Veri toplama araçları araştırmacı tarafından geliştirilen Matematik Problemi Kurma Görüş Formu ve Matematik Problemi Kurma Testi'nden oluşmaktadır. Kullanılan veri toplama araçları, alanında uzman kişilerin görüşleri alınarak son haline getirilmiştir. Matematik Problemi Kurma Testi'nde Analiz, Cebir ve Geometri alanlarında yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve serbest problem kurma durumlarından oluşmak üzere toplam 9 problem durumu yer almaktadır. Kurulan problemler Yıldız (2014) tarafından geliştirilen "Problem Kurma Beceri Testi Puanlama Cetveli" kullanılarak matematiksellik, veri niteliği, dil bilgisi, veri miktarı ve çözülebilirlik kriterlerine göre puanlanmıştır.

Araştırmanın sonucunda, öğretmen adaylarının aldıkları derslerde yeterli düzeyde problem kurma çalışmaları yapmadıkları ancak buna rağmen problem kurma çalışmalarını yararlı gördükleri ifadelerinden anlaşılmıştır. Problem kurma durumları incelendiğinde ise Analiz alanındaki anlık değişim oranı ile ilgili problemleri kurmakta diğer alanlara göre daha çok zorlandıkları belirlenmiştir. Bu durumun nedeni olarak anlık değişim oranı ile ortalama değişim oranı arasındaki farkın tam anlaşılamaması ve birbirleri yerine kullanılması gösterilebilir. Genel olarak bakıldığında öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin istenen seviyede olmadığı başarı oranlarının düşük olduğu görülmüştür. Problem kurma stratejileri açısından bakıldığında ise öğretmen adaylarının özellikle yarı yapılandırılmış problem durumlarında zorlandıkları anlaşılmıştır. Bu sonuçlar doğrultusunda, öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin geliştirilmesi hususunda diğer araştırmacılara da yol gösterebilecek önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Problem Kurma, Ortaokul Matematik Öğretmen Adayı, Lise Matematik Öğretmen Adayı

ABSTRACT

The aim of this study is to determine the opinions of secondary and high school mathematics teacher candidates about problem posing and to examine and compare their problem posing in different fields of mathematics. It is considered important to examine the problem posing skills of mathematics teacher candidates in terms of having the necessary knowledge and experience to be able to do problem posing activities with their students.

The holistic multiple case study method, one of the qualitative research methods, was used in the research. The study group of this research consists of 4th grade students of Primary Education Mathematics Teaching and 3rd grade students of Mathematics Teaching at the Faculty of Education of a university in Istanbul. Data collection tools consisted of the Mathematical Problem Posing Opinion Form and the Mathematical Problem Posing Test developed by the researcher. The data collection tools used were put into final form by taking the opinions of experts in this field. In the Mathematical Problem Posing Test; There are 9 problem situations which are structured, semi-structured and free problem posing cases in the areas of Analysis, Algebra and Geometry. The posed problems were scored according to the criteria of mathematics, data quality, grammar, data amount and solvability using the "Problem Posing Skill Test Scoring Chart" developed by Yıldız(2014).

As a result of the research, it was found that teachers candidate that they did not do problem posing activities sufficiently; however, it was understood from their statements that they found problem posing activities benefical. When the problem posing situations were examined, it was determined that they had more difficulty in posing problems related to the instantaneous rate of change in the Analysis area compared to other areas. The reason for this situation is that the difference between the instantaneous rate of change and the average rate of change is not fully understood and is used interchangeably. In general, it was seen that the problem posing skills of the teachers candidate were not at the desired level and the success rates were low. In terms of problem posing strategies, it was understood that teachers candidate had difficulties especially in semi-structured problem situations. Accordingly these results, suggestions were made to guide other researchers in terms of improving the problem posing skills of teachers candidate.

Keywords: Problem Posing, Middle School Mathematics Teacher Candidate, High School Mathematics Teacher Candidate

İÇİNDEKİLER

ÖZGEÇMİŞ ..... **i**

ÖNSÖZ ..... **ii**

ÖZET ..... **iii**

ABSTRACT ..... **iv**

İÇİNDEKİLER ..... **v**

TABLOLAR LİSTESİ ..... **viii**

ŞEKİLLER LİSTESİ ..... **xi**

BÖLÜM I : GİRİŞ **1**

1.1. Araştırmanın Problemi 1

1.2. Araştırmanın Amacı 2

1.3. Araştırmanın Önemi 2

1.4. Sınırlılıklar 3

1.5. Sayıltılar 4

1.6. Tanımlar 4

BÖLÜM II : ALAN YAZIN / İLGİLİ ARAŞTIRMALAR **5**

2.1. Problem ve Problem Çözme 5

2.2. Problem Kurma 6

2.3. Problem Kurma Stratejileri 8

2.3.1. Yapılandırılmış Problem Kurma 11

2.3.2. Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma 12

2.3.3. Serbest Problem Kurma 13

2.4. Problem Kurma ile İlgili Araştırmalar 14

BÖLÜM III : YÖNTEM **22**

3.1. Araştırmanın Modeli 22

3.2. Çalışma Grubu 22

3.3. Veri Toplama Araçları 23

3.3.1. Matematik Problemi Kurma Görüş Formu 23

3.3.2. Matematik Problemi Kurma Testi 23

3.5. Verilerin Analizi 24

3.5.1. Matematik Problemi Kurma Görüş Formunun Veri Analizi 25
3.5.2. Matematik Problemi Kurma Testi Veri Analizi 25
BÖLÜM IV : BULGULAR 27
4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular 27
4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular 46
4.2.1. Analiz Alanında Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Bulgular 46
4.2.2. Cebir Alanında Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Bulgular 53
4.2.3. Geometri Alanında Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Bulgular 60
4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular 67
4.3.1. Analiz Alanında Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Bulgular 68
4.3.2. Cebir Alanında Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Bulgular 73
4.3.3. Geometri Alanında Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Bulgular 79
4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular 88
4.4.1. Analiz Alanında Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Bulgular 88
4.4.2. Cebir Alanında Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Bulgular 94
4.4.3. Geometri Alanında Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Bulgular 100
BÖLÜM V : SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER 109
5.1. Sonuç ve Tartışma 109
5.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma 109
5.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma 112
5.1.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma 114
5.1.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma 117
5.2. Öneriler 120
KAYNAKLAR 122
EKLER 130
EK 1: Gönüllü Onam Formu 131
EK 2: Matematik Problemi Kurma Görüş Formu 132

EK 3: Matematik Problemi Kurma Testi 134
EK 4: Problem Kurma Testi Puanlama Cetveli İçin İzin Belgesi 138
EK 5: Matematik Problemi Kurma Testi Puanlama Cetveli 139

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 3.1. Matematik Problemi Kurma Testi Puanlama Yönergesi 26
Tablo 4.1. "Matematik problemi kurma denilince aklınıza ilk gelen beş şeyi yazınız." Sorusuna Ortaokul Matematik Öğretmen Adaylarının Verdikleri Cevaplar 30
Tablo 4.2. "Matematik problemi kurma denilince aklınıza ilk gelen beş şeyi yazınız." Sorusuna Lise Matematik Öğretmen Adaylarının Verdikleri Cevaplar 32
Tablo 4.3. "Daha önce problem kurma çalışması yaptınız mı?" Sorusuna Ortaokul Matematik Öğretmen Adaylarının Verdikleri Cevaplar 33
Tablo 4.4. "Daha önce problem kurma çalışması yapan öğretmen adaylarının hangi konuda yaptıkları" Sorusuna Ortaokul Matematik Öğretmen Adaylarının Verdikleri Cevaplar 33
Tablo 4.5. "Daha önce problem kurma çalışması yaptınız mı?" Sorusuna Lise Matematik Öğretmen Adaylarının Verdikleri Cevaplar 34
Tablo 4.6. "Daha önce problem kurma çalışması yapan öğretmen adaylarının hangi konuda yaptıkları" Sorusuna Lise Matematik Öğretmen Adaylarının Verdikleri Cevaplar 34
Tablo 4.7. "Kendinizi problem kurma çalışmaları yapabilecek yeterlilikte hissediyor musunuz?" Sorusuna Ortaokul Matematik Öğretmen Adaylarının Verdikleri Cevaplar 35
Tablo 4.8. "Kendinizi problem kurma çalışmaları yapabilecek yeterlilikte hissediyor musunuz?" Sorusuna Lise Matematik Öğretmen Adaylarının Verdikleri Cevaplar 36
Tablo 4.9. "Problem kurma çalışmalarının matematik alan derslerinizden hangilerinde daha yararlı olabileceğini düşünüyorsunuz?" Sorusuna Ortaokul Matematik Öğretmen Adaylarının Verdikleri Cevaplar 40
Tablo 4.10. "Problem kurma çalışmalarının matematik alan derslerinizden hangilerinde daha yararlı olabileceğini düşünüyorsunuz?" Sorusuna Lise Matematik Öğretmen Adaylarının Verdikleri Cevaplar 42
Tablo 4.11. "Matematik alan dersleri kapsamında sizden bir problem kurmanız isteniyor. Bu problem hangi konu ya da kavramla ilişkili olurdu?" Sorusuna Ortaokul Matematik Öğretmen Adaylarının Verdikleri Cevaplar 44
Tablo 4.12. "Matematik alan dersleri kapsamında sizden bir problem kurmanız isteniyor. Bu problem hangi konu ya da kavramla ilişkili olurdu?" Sorusuna Lise Matematik Öğretmen Adaylarının Verdikleri Cevaplar 45
Tablo 4.13. Ortaokul Matematik Öğretmen Adaylarının Analiz Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumlarının Frekans Ve Yüzde Değerleri 52

Tablo 4.14. Lise Matematik Öğretmen Adaylarının Analiz Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumlarının Frekans Ve Yüzde Değerleri 52
Tablo 4.15. Ortaokul Matematik Öğretmen Adaylarının Cebir Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumlarının Frekans Ve Yüzde Değerleri 59
Tablo 4.16. Lise Matematik Öğretmen Adaylarının Cebir Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumlarının Frekans Ve Yüzde Değerleri 60
Tablo 4.17. Ortaokul Matematik Öğretmen Adaylarının Geometri Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumlarının Frekans Ve Yüzde Değerleri 64
Tablo 4.18. Lise Matematik Öğretmen Adaylarının Geometri Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumlarının Frekans Ve Yüzde Değerleri 65
Tablo 4.19. Öğretmen Adaylarının Kurduğu Yapılandırılmış Problemlerin Matematikselliği 66
Tablo 4.20. Öğretmen Adaylarının Kurduğu Yapılandırılmış Problemlerin Veri Niteliği 66
Tablo 4.21. Öğretmen Adaylarının Kurduğu Yapılandırılmış Problemlerin Dil Bilgisi 66
Tablo 4.22. Öğretmen Adaylarının Kurduğu Yapılandırılmış Problemlerin Yönergeleri Ve Veri Miktarı 67
Tablo 4.23. Öğretmen Adaylarının Kurduğu Yapılandırılmış Problemlerin Çözülebilirliği ... 67
Tablo 4.24. Ortaokul Matematik Öğretmen Adaylarının Analiz Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumlarının Frekans Ve Yüzde Değerleri 72
Tablo 4.25. Lise Matematik Öğretmen Adaylarının Analiz Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumlarının Frekans Ve Yüzde Değerleri 73
Tablo 4.26. Ortaokul Matematik Öğretmen Adaylarının Cebir Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumlarının Frekans Ve Yüzde Değerleri 78
Tablo 4. 27. Lise Matematik Öğretmen Adaylarının Cebir Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumlarının Frekans Ve Yüzde Değerleri 79
Tablo 4.28. Ortaokul Matematik Öğretmen Adaylarının Geometri Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumlarının Frekans Ve Yüzde Değerleri 85
Tablo 4.29. Lise Matematik Öğretmen Adaylarının Geometri Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumlarının Frekans Ve Yüzde Değerleri 86
Tablo 4.30. Öğretmen Adaylarının Kurduğu Yarı Yapılandırılmış Problemlerin Matematikselliği 86
Tablo 4.31. Öğretmen Adaylarının Kurduğu Yarı Yapılandırılmış Problemlerin Veri Niteliği 87
Tablo 4.32. Öğretmen Adaylarının Kurduğu Yarı Yapılandırılmış Problemlerin Dil Bilgisi .87

Tablo 4.33. Öğretmen Adaylarının Kurduğu Yarı Yapılandırılmış Problemlerin Yönergeleri Ve Veri Miktarı 87
Tablo 4.34. Öğretmen Adaylarının Kurduğu Yarı Yapılandırılmış Problemlerin Çözülebilirliği 88
Tablo 4.35. Ortaokul Matematik Öğretmen Adaylarının Analiz Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumlarının Frekans Ve Yüzde Değerleri 93
Tablo 4.36. Lise Matematik Öğretmen Adaylarının Analiz Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumlarının Frekans Ve Yüzde Değerleri 94
Tablo 4.37. Ortaokul Matematik Öğretmen Adaylarının Cebir Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumlarının Frekans Ve Yüzde Değerleri 99
Tablo 4.38. Lise Matematik Öğretmen Adaylarının Cebir Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumlarının Frekans Ve Yüzde Değerleri 100
Tablo 4.39. Ortaokul Matematik Öğretmen Adaylarının Geometri Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumlarının Frekans Ve Yüzde Değerleri 106
Tablo 4.40. Lise Matematik Öğretmen Adaylarının Geometri Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumlarının Frekans Ve Yüzde Değerleri 106
Tablo 4.41. Öğretmen Adaylarının Kurduğu Serbest Problemlerin Matematikselliği 107
Tablo 4.42. Öğretmen Adaylarının Kurduğu Serbest Problemlerin Veri Niteliği 107
Tablo 4.43. Öğretmen Adaylarının Kurduğu Serbest Problemlerin Dil Bilgisi 108
Tablo 4.44. Öğretmen Adaylarının Kurduğu Serbest Problemlerin Yönergeleri Ve Veri Miktarı 108
Tablo 4.45. Öğretmen Adaylarının Kurduğu Serbest Problemlerin Çözülebilirliği 108

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.2.1. Cifarelli ve Cai tarafından önerilen özyinelemeli problem kurma ve çözme süreci7
Şekil 2.3.1. Silver (1994)'ın Problem Kurma Modeli 10
Şekil 4.2.1. OMÖA13'ün Analiz Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 47
Şekil 4.2.2. LMÖA10'un Analiz Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 47
Şekil 4.2.3. OMÖA1'in Analiz Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 47
Şekil 4.2.4. LMÖA6'nın Analiz Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 48
Şekil 4.2.5. LMÖA9'un Analiz Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 48
Şekil 4.2.6. OMÖA11'in Analiz Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 48
Şekil 4.2.7. OMÖA8'in Analiz Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 49
Şekil 4.2.8. LMÖA1'in Analiz Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 49
Şekil 4.2.9. OMÖA12'nin Analiz Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 49
Şekil 4.2.10. LMÖA4'ün Analiz Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 50
Şekil 4.2.11. LMÖA13'ün Analiz Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 50
Şekil 4.2.12. OMÖA4'ün Analiz Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 50
Şekil 4.2.13. LMÖA3'ün Analiz Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 51
Şekil 4.2.14. OMÖA2'nin Analiz Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 51

Şekil 4.2.15. LMÖA8'in Analiz Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 51
Şekil 4.2.16. OMÖA7'nin Analiz Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 51
Şekil 4.2.17. LMÖA13'ün Cebir Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 53
Şekil 4.2.18. OMÖA5'in Cebir Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 54
Şekil 4.2.19. LMÖA12'nin Cebir Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 54
Şekil 4.2.20. OMÖA1'in Cebir Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 55
Şekil 4.2.21. LMÖA7'nin Cebir Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 55
Şekil 4.2.22. OMÖA11'in Cebir Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 55
Şekil 4.2.23. OMÖA7'nin Cebir Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 56
Şekil 4.2.24. LMÖA9'un Cebir Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 56
Şekil 4.2.25. OMÖA2'nin Cebir Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 57
Şekil 4.2.26. LMÖA1'in Cebir Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 57
Şekil 4.2.27. OMÖA12'nin Cebir Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 57
Şekil 4.2.28. LMÖA3'ün Cebir Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 58
Şekil 4.2.29. OMÖA8'in Cebir Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 58
Şekil 4.2.30. LMÖA12'nin Cebir Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 59
Şekil 4.2.31. LMÖA19'un Cebir Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 59

Şekil 4.2.32. LMÖA15'in Geometri Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 61
Şekil 4.2.33. OMÖA5'in Geometri Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 61
Şekil 4.2.34. OMÖA7'nin Geometri Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 62
Şekil 4.2.35. LMÖA19'un Geometri Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 62
Şekil 4.2.36. LMÖA13'ün Geometri Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 62
Şekil 4.2.37. LMÖA2'nin Geometri Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 63
Şekil 4.2.38. OMÖA15'in Geometri Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 63
Şekil 4.2.39. LMÖA5'in Geometri Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 64
Şekil 4.2.40. OMÖA16'nın Geometri Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 64
Şekil 4.3.1. OMÖA2'nin Analiz Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 68
Şekil 4.3.2. LMÖA11'in Analiz Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 68
Şekil 4.3.3. OMÖA11'in Analiz Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 69
Şekil 4.3.4. LMÖA3'ün Analiz Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 69
Şekil 4.3.5. LMÖA18'in Analiz Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 69
Şekil 4.3.6. OMÖA7'nin Analiz Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 69
Şekil 4.3.7. LMÖA13'ün Analiz Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 70
Şekil 4.3.8. LMÖA8'in Analiz Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 70

Şekil 4.3.9. OMÖA1'in Analiz Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 70
Şekil 4.3.10. LMÖA6'nın Analiz Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 70
Şekil 4.3.11. OMÖA8'in Analiz Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 71
Şekil 4.3.12. OMÖA9'un Analiz Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 71
Şekil 4.3.13. LMÖA15'in Analiz Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 71
Şekil 4.3.14. OMÖA10'un Analiz Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 72
Şekil 4.3.15. LMÖA2'nin Analiz Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 72
Şekil 4.3.16. OMÖA6'nın Cebir Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 74
Şekil 4.3.17. OMÖA7'nin Cebir Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 74
Şekil 4.3.18. LMÖA17'nin Cebir Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 74
Şekil 4.3.19. OMÖA16'nın Cebir Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 75
Şekil 4.3.20. LMÖA3'ün Cebir Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 75
Şekil 4.3.21. LMÖA13'ün Cebir Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 75
Şekil 4.3.22. LMÖA6'nın Cebir Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 76
Şekil 4.3.23. OMÖA1'in Cebir Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 76
Şekil 4.3.24. LMÖA10'un Cebir Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 76
Şekil 4.3.25. OMÖA5'in Cebir Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 77

Şekil 4.3.26. LMÖA19'un Cebir Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 77
Şekil 4.3.27. OMÖA2'nin Cebir Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 77
Şekil 4.3.28. LMÖA1'in Cebir Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 77
Şekil 4.3.29. LMÖA5'in Cebir Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 78
Şekil 4.3.30. OMÖA10'un Cebir Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 78
Şekil 4.3.32. LMÖA8'in Geometri Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 80
Şekil 4.3.33. LMÖA1'in Geometri Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 80
Şekil 4.3.34. OMÖA2'nin Geometri Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 81
Şekil 4.3.35. LMÖA10'un Geometri Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 81
Şekil 4.3.36. OMÖA13'ün Geometri Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 82
Şekil 4.3.37. LMÖA19'un Geometri Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 82
Şekil 4.3.38. OMÖA11'in Geometri Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 82
Şekil 4.3.39. LMÖA12'nin Geometri Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 83
Şekil 4.3.40. OMÖA8'in Geometri Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 83
Şekil 4.3.41. OMÖA15'in Geometri Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 84
Şekil 4.3.42. OMÖA1'in Geometri Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 84
Şekil 4.3.43. LMÖA6'nın Geometri Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 84

Şekil 4.3.44. LMÖA7'nin Geometri Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 85
Şekil 4.4.1. OMÖA1'in Analiz Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 89
Şekil 4.4.2. LMÖA2'nin Analiz Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 89
Şekil 4.4.3. OMÖA5'in Analiz Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 89
Şekil 4.4.4. OMÖA10'un Analiz Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 90
Şekil 4.4.5. LMÖA13'ün Analiz Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 90
Şekil 4.4.6. LMÖA19'un Analiz Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 90
Şekil 4.4.7. OMÖA7'nin Analiz Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 90
Şekil 4.4.8. OMÖA16'nın Analiz Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 91
Şekil 4.4.9. OMÖA6'nın Analiz Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 91
Şekil 4.4.10. LMÖA11'in Analiz Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 91
Şekil 4.4.11. LMÖA4'ün Analiz Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 92
Şekil 4.4.12. LMÖA5'in Analiz Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 92
Şekil 4.4.13. OMÖA9'un Analiz Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 92
Şekil 4.4.14. OMÖA8'in Analiz Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 92
Şekil 4.4.15. LMÖA10'un Analiz Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 93
Şekil 4.4.16. OMÖA1'in Cebir Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 94

Şekil 4.4.17. LMÖA13'ün Cebir Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 95
Şekil 4.4.18. OMÖA7'nin Cebir Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 95
Şekil 4.4.19. OMÖA13'ün Cebir Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 96
Şekil 4.4.20. OMÖA2'nin Cebir Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 96
Şekil 4.4.21. LMÖA12'nin Cebir Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 96
Şekil 4.4.22. LMÖA15'in Cebir Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 97
Şekil 4.4.23. LMÖA6'nın Cebir Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 97
Şekil 4.4.24. LMÖA3'ün Cebir Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 97
Şekil 4.4.25. OMÖA9'un Cebir Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 98
Şekil 4.4.26. OMÖA14'ün Cebir Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 98
Şekil 4.4.27. OMÖA5'in Cebir Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 98
Şekil 4.4.28. OMÖA8'in Cebir Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 99
Şekil 4.4.29. LMÖA9'un Cebir Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 99
Şekil 4.4.30. OMÖA3'ün Geometri Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 101
Şekil 4.4.31. OMÖA10'un Geometri Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 101
Şekil 4.4.32. LMÖA1'in Geometri Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 101
Şekil 4.4.33. LMÖA12'nin Geometri Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 102

Şekil 4.4.34. OMÖA14'ün Geometri Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 102
Şekil 4.4.35. LMÖA2'nin Geometri Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 102
Şekil 4.4.36. OMÖA11'in Geometri Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 103
Şekil 4.4.37. LMÖA18'in Geometri Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 103
Şekil 4.4.38. LMÖA8'in Geometri Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 103
Şekil 4.4.39. LMÖA13'ün Geometri Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 104
Şekil 4.4.40. OMÖA8'in Geometri Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 104
Şekil 4.4.41. OMÖA16'nın Geometri Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 105
Şekil 4.4.42. OMÖA6'nın Geometri Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 105
Şekil 4.4.43. LMÖA17'nin Geometri Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem 105

BÖLÜM I : GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın problemi, soruları ve amacı, araştırmanın önemi, sınırlılıkları, varsayımları ve tanımlar üzerinde durulacaktır.

1.1. Araştırmanın Problemi

Matematik eğitimi öğrencilerde matematiksel kavramları anlayabilmeyi, bu kavramları karşılaştığı durumlarda kullanabilmeyi ve problem çözme sürecinde kendi düşüncelerini mantıklı bir şekilde açıklamayı amaçlamaktadır (MEB, 2018). Bu doğrultuda uygulanan eğitimin de bu nitelikleri sağlaması göz ardı edilemez. Günümüzde okulda verilen matematik öğretiminin bilgileri gerçek hayata aktarmada yeterli düzeyde olmaması ve öğrencilerin problem çözme sürecinde hızlıca sonuca ulaşma istekleri gibi durumlar bu konudaki çalışmaların artmasına neden olmuştur (Verschaffel ve diğ. 1999; aktaran Altun, 2011). Literatür incelendiğinde problem çözme ve problem kurma terimlerini çok sık bir arada görürüz. Problem kurma ve problem çözme genellikle birbiriyle ilişkili süreçlerdir ve birinde başarı sağlanmasının diğerini de etkilediği belirtilmiştir (Cai ve Hwang, 2002; Silver ve Cai, 1996; Işık, Çiltaş ve Kar, 2012). Öğrencilerin kendi problemlerini oluşturma deneyimi yaşaması, problem çözme becerilerini geliştirir ve altında yatan matematiksel fikirleri fark etmelerini sağlar. Bu konuda NCTM (1991), öğrencilerin istenen durumlarda problemler oluşturabilmesinin ve verilen bir problemin ölçütlerini değiştirip yeni problemler kurabilme imkanlarına sahip olmaları gerekliliğine vurgu yapmıştır (s. 95 aktaran Cai ve Jiang, 2017).

Problem kurma, matematik eğitimi araştırmalarında oldukça önemli bir zihinsel etkinliktir (Silver ve Cai, 2005). Ancak yapılan araştırmalar özellikle ülkemizde problem kurmaya gereken önemin verilmediğini göstermektedir. Kalaycı (2014) yaptığı çalışmasında ilkokul ve ortaokul ders kitaplarında yer alan problem kurma etkinliklerini incelemiş, çeşit ve içerik açısından problem kurma durumlarının yeterli olmadığını belirtmiştir. Öğretmenler de diğer kazanımlar göz önüne alındığında bu etkinliklere yeterli vakit ayıramadıklarını ifade etmişlerdir. Yapılan araştırmalarda görüldüğü üzere bu eksikliğin önemli nedenlerinden biri de lisans eğitimi sırasında öğretmen adaylarının problem kurma süreci içerisinde çok fazla yer almamasıdır (Bayazit ve Kırnap Dönmez, 2017; Yıldız, 2014). Bu durumun pedagojik temelli

olması sebebiyle yapılacak araştırmada matematik öğretmeni adaylarının problem kurma durumları ayrıntılı olarak incelenecektir. Aday öğretmenlerle yapılacak problem kurma etkinliklerinin bu bağlamda hem öğrenim hayatlarına hem de ileride mesleğe başladıklarında öğretim hayatlarına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu bağlamda araştırmanın problem cümlesi: "Ortaokul ve lise matematik öğretmen adaylarının matematiğin farklı alanlarında (Analiz, Cebir ve Geometri) yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve serbest problem kurma durumları nasıldır?" şeklinde belirlenmiştir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı ortaokul ve lise matematik öğretmen adaylarının matematiğin farklı alanlarında (Analiz, Cebir ve Geometri) problem kurma durumlarını incelemek ve karşılaştırmaktır. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki alt problemlere cevap aranacaktır.

1. Ortaokul ve lise matematik öğretmen adaylarının matematik problemi kurma hakkındaki görüşlerindeki benzerlik ve farklılıklar nelerdir?

2. Ortaokul ve lise matematik öğretmen adaylarının matematiğin farklı alanlarında yapılandırılmış problem kurma durumları nasıldır?

3. Ortaokul ve lise matematik öğretmen adaylarının matematiğin farklı alanlarında yarı yapılandırılmış problem kurma durumları nasıldır?

4. Ortaokul ve lise matematik öğretmen adaylarının matematiğin farklı alanlarında serbest problem kurma durumları nasıldır?

1.3. Araştırmanın Önemi

Problem kurma matematik eğitiminde problem çözmeye oranla daha az araştırma yapılmış bir konudur. Ancak gerek ülkemizde gerekse yurt dışında yapılan araştırmalar problem kurma süreçlerinin birçok açıdan öğrenciye fayda sağladığını göstermektedir (Silver, 1994; English, 1997a; Cai ve Hwang, 2002; Karaaslan, 2018; Özdemir ve Şahal, 2018). Problem kurmaya verilen değer arttıkça öğrencilerin problem oluşturma süreçleri, kullandıkları matematiksel kavramlar ve hangi alanlarda daha iyi problem kurdukları önemli hale gelmiştir.

Literatür incelendiğinde yapılan araştırmaların genellikle ilköğretim düzeyindeki öğrencilerle yapıldığı ve problem kurma çalışmalarının öğrencilerin yaratıcılık, matematiğe yönelik tutum gibi değişkenler açısından incelendiği görülmektedir (Özgen vd., 2017; Çetinkaya ve Soybaş,

2018). Problem kurma çalışmalarının önemi üzerinde durulduğunda, bu becerinin incelenmesi ve geliştirilmesiyle matematik eğitimine katkısı olacağı düşünülmektedir. Cunningham (2004) dersinde gerçekleştirdiği problem kurma çalışmaları ile öğrencilerin gerçek dünya ile matematik arasında bağ kurduğunu ve bu durumun akıl yürütme ve yansıtma becerilerini geliştirdiğini belirtmiştir. Bu deneyimin öğrencileri geliştirdiğini ve yararları bakımından kesinlikle ders saatine değer bir etkinlik olduğunu vurgulamıştır. Bu araştırmada öğretmen adayları ile çalışılacaktır. Nitekim öğretmen adaylarının ileride öğrencilerine problem kurmayı öğretmek için deneyim sahibi olması gerekmektedir. Problem kurma hem öğrenmeyi teşvik amacıyla kullanılmasında hem de öğrencilerin iyi problem kurucular olmasına yardım etme bakımından öğretmen çalışmalarının önemli bir parçasıdır. Öğretmenlerin derslerinde problem kurmayı kullanabilmesi ve ayrıca öğrencilerin öğrenme yaşantısını destekleyen ve bilgi ve deneyimleriyle bağlantı kurmasını sağlayan problemler kurabilmesi için gerekli pedagojik bilgiye sahip olması gerekir (Olson ve Knott, 2013). Yapılan araştırmada, öğretmen adaylarının problem kurma becerileri incelenecek ve alan derslerinde problem kurma yaklaşımını nasıl ve ne düzeyde kullanabildikleri değerlendirilecektir. Bu nedenle ilköğretim matematik öğretmenliği ve matematik öğretmenliği lisans programında olan, matematiğin Analiz, Cebir ve Geometri alanlarında yer alan kavramlarla ilgili problem kurma etkinliklerinin, aday öğretmenlerin bu konudaki becerilerini incelemeye ve gerekli önerilerin geliştirilmesi bakımından önem arz etmektedir. Öte yandan öğretmen adaylarının kendi düzeyiyle ilgili problem kurma becerilerinin inceleniyor olması araştırmayı önemli kılmaktadır. Nitekim öğretmen adaylarının kendi öğrenim seviyesindeki problem kurma durumlarının anlaşılması, ileride öğretim yapacağı seviyedeki problemleri değerlendirme potansiyelini de artıracaktır. Yükseköğretim matematiği içerisinde bulunan ve birçok programda yer alan bu alanlarda matematik öğretmen adaylarının problem kurma becerileri kazanmasının ve bu konuyla ilgili araştırmaların alan yazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.4. Sınırlılıklar

1. Çalışma grubu, 2020-2021 eğitim öğretim döneminde İstanbul'da bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesinin İlköğretim Matematik Öğretmenliği 4. sınıf öğrencileri ve Matematik Öğretmenliği 3. sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.

2. Problem kurma çalışmaları öğretmen adaylarının lisans programlarında Analiz, Cebir ve Geometri alanlarında aldıkları derslerin kapsamı ile sınırlıdır.

1.5. Sayıltılar

Araştırmaya katılan matematik öğretmeni adaylarının veri toplama araçlarındaki sorulara samimi ve doğru cevaplar verdikleri varsayılmıştır.

1.6. Tanımlar

Problem: Soruları cevaplamak için gerekli yöntemlere ve işlemsel bilgiye doğrudan sahip olunmayan, kişiye meydan okuyan durumlardır (Blum ve Niss, 1991).

Problem çözme: Bilinmeyen durum ve olaylarda ne yapılması gerektiğini bilmektir (Altun, 2011).

Problem kurma: Verilen bir problem durumundan hareketle yeni problemler oluşturmak ya da problemi farklı bağlamlarda düzenlemektir (Silver, 1994).

Yapılandırılmış problem kurma: Bir problem veya probleme ait çözümün verilerek bu problem veya çözümle ilgili yeni problemler yapılandırmaktır (Stoyanova, 2003).

Yarı yapılandırılmış problem kurma: Yarım bırakılmış bir problemin önceden öğrenilmiş kavram ve ilişkilerden yola çıkılarak tamamlanmasıdır (Stoyanova, 2003).

Serbest problem kurma: Problem durumu verilmeden, belli bir konu hakkında sınırlama yapmadan problem kurmaktır (Stoyanova, 2003).

BÖLÜM II : ALAN YAZIN / İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Problem ve Problem Çözme

Problem genel olarak sonucun önceden bilinmediği durumlar olarak tanımlanabilir. Literatür incelendiğinde farklı tanımlarıyla da karşılaşılmaktadır. Van de Walle (2012) problemi, ortadan kaldırılması gereken bir güçlük olarak ifade etmiştir. Baki (2015)' e göre problem, karşılaşıldığı zaman rahatsız olunan bir durum hakkında kişinin bilgi ve tecrübeleriyle çözüm bulma isteği duyduğu durumdur. Problem, hesaplama yapmak kadar kolay olabileceği gibi matematikçilerin günlerce çaba harcamasını gerektirecek kadar zor da olabilir. Adair (2007) problemi kişinin önüne atılmış ve onu engelleyici bir durum olarak tanımlamıştır. Webster (1979) problemin iki tanımından söz etmiştir. Bunlardan ilki matematikte yapılması beklenen veya yapılması gerekli görülen şey, ikincisi ise şaşırtıcı veya güç bir sorudur (aktaran Schoenfeld, 1992). Problem, yapılması gerekenin hemen bulunamadığı veya bilinmediği durumlardır. Bir durumun problem olabilmesi için; kişinin bu durumla önceden karşılaşmaması, çözümüne ihtiyaç duyulan bir nitelikte olması ve karşılaşan kişiye göre bir güçlük barındırmasıdır (Altun, 2005). Bu gibi durumlarla karşılaşan kişi, çözüme ihtiyaç duyar ve bu noktada problem çözme aktiviteleri başlar.

Problem çözme, ilk kez karşılaşılan olaylar karşısında mevcut bağlantıları ortaya koyma, yeni ilişkiler kurma ve hedeflere uygun bir sonuç çıkarma işidir (Pesen, 2003). Altun (2005)'e göre problem çözme, problem durumunda ne yapılması gerektiğini bilmektir. Lester (2013) yaptığı çalışmasında problem çözme hakkında bazı tespitlerde bulunmuş ve bunları şu şekilde sıralamıştır:

1. "Problem" ve "Problem Çözme" ile ne denilmek istendiği yeniden düşünülmelidir.

2. Öğrencilerin üstbilişsel kapasitelerini geliştirmeleri hususunda yeterli bilgiye sahip değiliz.

3. Matematik öğretmenlerinin iyi bir problem çözücü olması beklenmez ancak problem çözme noktasında sağlam öğrenciler olmalıdır.

4. Problem çözme daima üst düzey bilişsel bir etkinlik olmayabilir.

5. Araştırmalar problem çözme prosedürü hakkında bilgi verir ama bunlar yeterli değildir.

Her probleme uygulanabilen kesin ve belirli bir çözüm yolu yoktur. Problemlerin her biri için ayrı çözüm yolu gerekir (Baykul, 2003). Altun (2005) problem çözme sürecini, önceden planlanan ancak kısa sürede ulaşılamayacak hedefler için kontrollü faaliyetler ile araştırma yapma olarak ifade etmiştir. Problem çözme konusunda önemli kaynaklardan olan Polya (1997) problem çözme sürecini dört evrede açıklamıştır. Bu evreler:

- Problemi anlama,
- Deneyimlerden yararlanarak çözümle ilgili plan yapma,
- Seçilen planı uygulama,
- Çözümü değerlendirmedir.

Bu süreç öğrencinin zihinsel gelişimine katkı sağladığından ve onu aktif tutması bakımından önemli görülmektedir (Karakaş ve Güven, 2003). Polya çözümü değerlendirme (geriye bakış) evresinde, öğrencilerin aynı işlemleri uygulayabilecekleri veya bulunan sonucu kullanabilecekleri örnekler bulmalarını istemiştir. Bu şekilde çözüme bakıp tekrar düşünerek yeni problemler oluşturulması teşvik edilmiş ve sürece problem kurma etkinlikleri dahil edilmiştir.

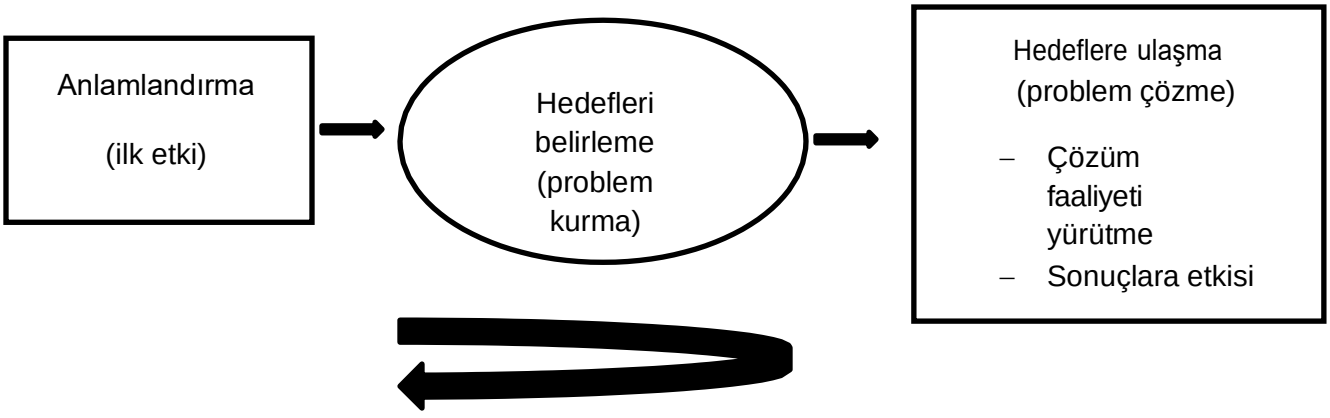
2.2. Problem Kurma

Problem kurmayla ilgili yapılan akademik araştırmalar bu konunun önemini ortaya çıkarmış ve ilgiyi artırmıştır. Einstein, Darwin, Wertheimer gibi birçok bilim adamı da çözüm sürecinden çok soru sormanın önemine vurgu yapmıştır (Stoyanova, 2003). Bu nedenle problem kurma üzerinde durulan bir konu haline gelmiş ve çeşitli tanımlar yapılmıştır. Problem kurma, mevcut problemi tekrar düzenlemek veya yeni problemler oluşturmak şeklinde tanımlanmaktadır (Silver, 1994; Cai ve Hwang, 2002). Gonzales (1998) ise Polya'nın problem çözme sürecinin beşinci basamağı olarak problem kurmayı görmektedir. Öte yandan Brown ve Walter (2005) problem kurmanın, öğretimde yeni bir yönelim oluşturacağını söylemiştir. Kişinin problem oluşturması istendiğinde doğru soru sınırlaması yoktur. Doğru cevaplara odaklanan bir eğitime kıyasla problem kurma temelli eğitim oluşturulan sorular arasında kolayca sıralama yapmaz. Bu şekilde problem kurma yoluyla matematikteki "doğru yöntem" sendromu yıkılabilir ve öğrencilerdeki matematik korkusu azalabilir.

Problem kurma becerisinin yararları şu şekilde ifade edilmiştir (English, 1997a; Silver, 1994; Altun, 2005; Pesen, 2003; Akay, Soybaş ve Argün, 2006)

- Merak duygusunu artırarak esnek ve çok boyutlu düşünmeyi sağlar.
- Öğrencileri öğrenmelerinin sorumluluğunu almaya yöneltir.
- Öğrencilerin kavramsal düşünmelerini ve problem çözme becerilerini geliştirir.
- Matematiksel durumları sözlü ve yazılı olarak ifade edebilir.
- Matematiğe dair yanlış düşünceleri bitirir.
- Matematik öğrenimine yönelik korku ve önyargıları kaldırır.
- Problem kurmayı başarabilen öğrencilerde matematiğe karşı sempati artar.

Yapılan bazı araştırmalar problem kurma süreci üzerine odaklanmıştır. Christou ve diğ. (2005) çalışmasında, öğrencilerin problem oluşturma sürecini dört adımda ele almıştır. Bu süreçler nicel bilgilerin düzenlenmesi, seçilmesi, kavranması ve bir formdan diğerine çevrilmesidir. Nicel bilgilerin düzenlenmesi, verilen hikaye veya bilgi kümelerinden sınırlama yapmaksızın bir problem oluşturulması istendiği görevlerdir. Nicel bilginin seçilmesi, belirli soru veya cevaplara uygun sorular oluşturulmasıdır. Nicel bilgiyi anlamak, verilen hesaplama veya denklemden problem kurulması iken nicel bilginin çevrilmesi de tablo veya grafiklerden yararlanarak problem oluşturulmasıdır.



Şekil 2.2.1. Cifarelli ve Cai tarafından önerilen özyinelemeli problem kurma ve çözme süreci

Cifarelli ve Cai (2005) problem kurma ve problem çözme arasındaki ilişkiyi incelemiştir. İki üniversite öğrencisiyle yaptıkları çalışmada, öğrencilerin problemleri nasıl oluşturduklarını ve

çözdüklerini araştırmışlar ve problem kurma ve çözme sürecinde hipotez odaklı ve veri odaklı akıl yürütme yöntemlerini kullandıklarını belirlemiştir. Kendi oluşturdukları problemler üzerinde çalışırlarken kullanılan yöntemlerin değiştiğini görmüşler ve bu sebeple problem kurma ve çözme arasındaki özyinelemeli süreci Şekil 2.2.1.'deki gibi ifade etmişlerdir.

Cobb ve Bauersfeld (1995), problem kurmanın temel bileşenlerini bilgi ve akıl yürütme, üstbilişsel süreçler ve sosyolojik faktörler olarak üçe ayırmıştır (aktaran; English, 1997b). Bu bileşenler şu şekilde açıklanmıştır:

Bilgi ve akıl yürütme

- Problemin yapısını anlamak/tanımak,
- Problemin tasarımını bilmek, kritik bilgileri tanımak,
- Verilen yapıları modelleyebilmek, dönüştürebilmek ve yeniden kurabilmek,
- Tasarlanmış yapıların çözülebilir bir problem olup olmadığını bilmek,
- Çeşitli şekillerde matematiksel düşünebilmek,
- Analojik akıl yürütme süreçlerini nasıl ve ne zaman uygulayacağını bilmek,
- Problem ve problem tecrübelerini değerlendirirken eleştirel akıl yürütmek.

Üstbilişsel süreçler

- Farklı problem türleri hakkında düşüncelerini ve tercihlerini belirtmek,
- Özyeterliliklerini ve beklentilerini incelemek ve geliştirmek,
- Problem kurma ve çözme isteğini geliştirmek

Sosyolojik faktörler

- Felsefi ve matematiksel sorgulamaların olduğu gruplara katılmak,
- Yapıcı konuşmalara ve tartışmalara girmek,
- Problem oluşumunu paylaşmak ve eleştirmek.

2.3. Problem Kurma Stratejileri

Problem kurma stratejileri ile ilgili birçok çalışma yapılmış ve farklı yöntemler geliştirilmiştir. Burada bazı araştırmacılar tarafından önerilen stratejilerden bahsedilmiştir.

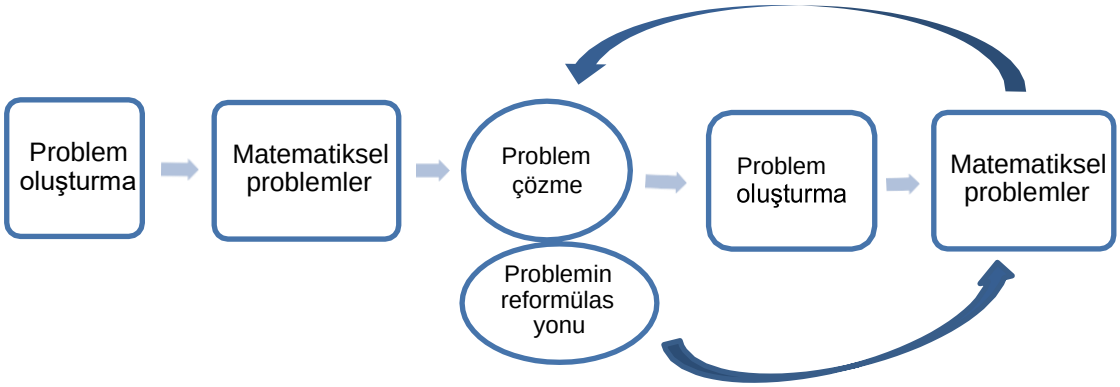
Ambrus (1997) öğrencilerin problem kurma becerisi kazanabilmesi için şu stratejileri önermiştir (aktaran; Dede ve Yaman, 2005).

- Eğer…ise…dir, Eğer…ise…değildir yöntemi: Problemin koşulları değiştirilip daha önceden çözülen problemlerden yeni problemler oluşturmaktır.
- Problem durumuna farklı çözümler geliştirme: Probleme farklı bakış açılarından bakarak özgün çözümler bulmaktır.
- Analojiden yararlanma: Problemin günlük hayattaki durumlar veya bilinen objelere benzetilmesidir.
- Genelleme: Yapılan araştırmalar sonucunda problemin önceden fark edilmemiş yönlerinin bulunarak bunların genelliğinin sorgulanmasıdır.
- Problem çözümü için farklı temsillerden yararlanma: Probleme farklı çözümler geliştirme yöntemiyle benzerlik gösterir. Örneğin, bir fonksiyonun çözümünün grafiksel veya cebirsel yolla bulunabilmesi.

Silver (1994) problem kurmanın problem çözme öncesinde, çözüm esnasında ve çözüm sonrasında oluşabileceğini ifade etmiştir. Bu durumlar aşağıdaki şekilde açıklanmıştır:

- Çözüm öncesinde: Bir durumdan veya matematiksel bir metinden farklı problemler oluşturmaktır.
- Çözüm esnasında: Çözüm sürecindeki problemin yeniden organize edilmesiyle yeni problemler kurmaktır.
- Çözüm sonrasında: Çözümü bilinen problemin içeriği ve koşulları değiştirilerek orijinal problemler üretmektir.

Rosli ve diğ. (2015), Silver'ın problem kurma modelini Şekil 2.3.1'deki gibi ifade etmişlerdir.



Şekil 2.3.1. Silver (1994)'ın Problem Kurma Modeli

Pittalis, Christou, Mousoulides ve Pitta-Pantazi (2004), problem kurmanın bilişsel süreçleri için bir model geliştirmişlerdir. Bu modele göre dört bilişsel süreç oluşturulmuştur:

1. Düzenleme: ikonik veya sembolik uyaranlara dayalı problemlerin düzenlenmesi
2. Filtreleme: önemli ve kritik bilgilerin filtrelenmesi
3. Anlama: nicel bilgilerdeki yapısal ilişkilerin kavranması
4. Çevirme: nicel bilgilerin bir biçimden diğerine çevrilmesi

Araştırmacılar dört bilişsel sürecin de öğrencilerin problem kurma becerilerine katkısı olduğunu ayrıca düzenleme ve filtrelemenin problem kurmada anlama ve çevirmeden daha etkili olduğu sonucunu bulmuşlardır.

Stoyanova ve Ellerton (1996), problem kurma çeşitlerini yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve serbest problem kurma olmak üzere üç kategoride toplamıştır. Bu araştırmada kullanılan problem kurma durumları da Stoyanova ve Ellerton (1996) tarafından belirlenen yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve serbest problem kurma yöntemleri esas alınarak hazırlandığından bu durumların ayrıca ele alınma ihtiyacı hissedilmiştir. Aşağıda yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve serbest problem kurma hakkında gerekli bilgiler verilmiştir.

2.3.1. Yapılandırılmış Problem Kurma

Yapılandırılmış problem kurmada, verilen problem veya problem çözümüne göre yeni problemler oluşturulur. Polya verilen bir problemden yeni problemler oluşturmak için üç yaklaşımdan söz etmiştir (aktaran; Stoyanova, 2003):

1) Bilinmeyeni tutup kalanını değiştirme (veri ve koşul)
2) Verileri tutup kalanını değiştirme (bilinmeyen ve koşul)
3) Hem bilinmeyen hem de verileri değiştirme

Stoyanova (1998), yapılandırılmış problem kurma durumlarını iki başlık altında toplamıştır. Bu durumlar belirli bir probleme dayalı problem kurma durumları ve belirli çözüme dayalı problem kurma durumlarıdır.

Belirli bir probleme dayalı problem kurma durumları:

- Problemin matematiksel kelimelerini değiştirerek problem kurma
- Problemin asıl yapısını değiştirmeden kendi sözcükleriyle problem kurma
- Problemin anlamsal yapısını değiştirerek problem kurma
- Yapılandırılmış problem temelinde birden fazla hedef ifadesi oluşturarak problem kurma
- Problem zincirleri-problem serileri, problem alanları ve problem döngüleri oluşturarak problem kurma
- Denklem, eşitsizlik veya denklem sistemleri temelinde sözcük problemi kurma
- Verilen problemin varyasyonu olan problemler kurma
- Problem durumunu "kısaca" sunma

Belirli çözüme dayalı problem kurma durumları:

- Ana çözüm fikirlerinin formüle edilmesi
- Çözüm temelinde problemi yeniden ifade etme
- Gerçek olmayan çözümlerle problem kurma
- Çeşitli çözüm yollarıyla problem temelinde problem kurma
- Ortak çözüme sahip olabilecek problemler kurma
- Belirli probleme benzeyen ancak farklı çözüm yolları olan problemler kurma

Stoyanova (1998), problem kurma durumlarında öğrencilerin yeniden formüle etme, yeniden yapılanma, taklit ve buluş stratejisi gibi yöntemler geliştirdiğini belirtmiştir. Yeniden formüle

etme stratejisinde, öğrenciler problemin doğasını değiştirmeden problem durumunu yeniden düzenlerler. Kurulan problem verilen problemle özdeştir ancak problemin sunumu ilk problemden farklıdır. Yeniden yapılanma stratejisinde, yapılan değişikliklerle problemin doğası değiştirilmiştir. Kurulan problemler verilen problemle ilgilidir ancak içeriği onlardan farklıdır. Taklit stratejisinde, verilen probleme bir yapı eklenerek daha önce karşılaşılmış veya çözülmüş bir probleme benzetilir. Kurulan problem bilinen bir yapıyla genişletilmiş ve daha önce böyle bir durumla karşılaşılmıştır. Buluş stratejisinde ise önceki deneyimler yoluyla kurulamayacak matematiksel problemler oluşturulabilir. Kurulan problemler daha önce çözülmüş problemlerden farklıdır ve öğrenciler çözüme hemen nasıl ulaşacaklarını bilmezler.

2.3.2. Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma

Yarı yapılandırılmış problem kurmada, tamamlanmamış, açık uçlu problem durumları verilerek öğrencilerden bu ölçütlere uygun problemler kurmaları istenir. Resim, tablo gibi görseller, hikaye veya bir denklemden yararlanarak problem kurmaları istenir. Öğrenciler matematiksel bilgi ve birikimlerinden yararlanarak bu durumlara uygun problemler kurarlar. Öğrencilere veriler verilip buradan hareketle soru sormaları istenebilir veya bir hesaplamaya uygun soru sormaları istenebilir.

Stoyanova (1998), yarı yapılandırılmış problem kurma durumlarını belirli bir probleme dayalı problem kurma durumları ve belirli çözüme dayalı problem kurma durumları şeklinde ikiye ayırmıştır. Bu kategorileri oluşturan durumları aşağıdaki gibi açıklamıştır.

Belirli bir probleme dayalı problem kurma durumları:

- Belirsiz bir hedefe sahip belirli yapıya dayalı problem kurma
- Verilenler-Engeller-Hedef kombinasyonundaki eksik unsurları olan problem yapısına dayalı problem kurma
- Fazla bilgi içeren problem yapısına dayalı problem kurma
- Matematiksel bir kavramın farklı yorumlarına dayalı problem kurma
- Birden fazla çözümü olan problem kurma

Belirli çözüme dayalı problem kurma durumları:

- Belirli problem yapısı içinde belirli matematiksel yöntem kullanılmasıyla problem kurma

2.3.3. Serbest Problem Kurma

Serbest problem kurmada, problem durumu verilip öğrenci kısıtlanmaz. Belli bir konu verilmeden öğrenciler ister kendi yaşantılarından yola çıkarak isterse doğal bir durumdan özgürce problemlerini oluşturabilirler. "Zor olduğunu düşündüğün bir problem oluştur." "İstediğin bir problem geliştir." gibi ifadelerle öğrencilerden serbest problemler kurmaları beklenir. Stoyanova (1998), serbest problem kurma durumlarını üç başlık altında toplamıştır. Bu durumlar aşağıdaki gibidir.

1. Belirli bir kavram kullanımını gerektiren problem kurma durumları
2. Belirli bir çözüm yönteminin kullanımını gerektiren problem kurma durumları
3. Matematiksel bir işlemin oluşturulması için problem kurma

Öğrencilerin serbest problem kurma durumlarında kullandıkları stratejiler ise yeniden formüle etme, yeniden yapılanma ve taklit olarak belirlemiştir (Stoyanova, 1998).

Yeniden formüle etme stratejisini kullananların yaptıkları şu şekilde belirlenmiştir:

- Sayısal bilgilerin yeniden düzenlenmesi
- İlgisiz yapı ekleme
- Matematiksel işlemlerin eşdeğer formlarla değiştirilmesi
- Sayısal bilgilerin eşdeğer ifadelerle değiştirilmesi
- İki ya da daha fazla kategorinin kombinasyonu
- Hesaplamayı gerçek hayat bağlamında yorumlama

Yeniden yapılanma stratejisini kullananların yaptıkları şu şekilde belirlenmiştir:

- Sayısal bilgilerin sırasını değiştirme
- İşlemlerin sırasını değiştirme
- Sayıları değiştirme
- Parantez kullanarak problemin bilgilerini yeniden gruplandırma
- Matematiksel işlemi eşdeğer formlarda sunma
- Alt yapıları alma
- İki ya da daha fazla stratejinin kombinasyonları

Taklit stratejisini kullananların yaptıkları şu şekilde belirlenmiştir:

- Önceden çözülmüş problemlere benzer problemler kurarak doğrudan modelleme

- Belli çözüm yöntemlerine uygun problemler kurarak doğrudan modelleme
- Gerçek hayat bağlamına uygun kelime problemleri kurma
- Geriye doğru çalışma
- Doğrudan yapı

2.4. Problem Kurma ile İlgili Araştırmalar

Bayazıt ve Kırnap Dönmez (2017) yaptıkları çalışmalarında ilköğretim matematik öğretmen adaylarının problem kurma yetkinliklerini incelemeyi amaçlamışlardır. 162 öğretmen adayının katıldığı araştırmada katılımcıların doğal ortamında gözlenebilmesi amacıyla örnek olay yöntemi tercih edilmiştir. İlk aşamada orantısal akıl yürütme bağlamında 3 yapılandırılmış, 5 yarı yapılandırılmış ve 2 serbest problem kurma durumu ile ilgili açık uçlu 10 soru bulunan yazılı sınav uygulanmıştır. İkinci aşamada ise 8 öğretmen adayı ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. İçerik ve söylem analizi yapılarak elde edilen sonuçlarda yapılandırılmış problem kurma durumlarında öğretmen adaylarının başarılı oldukları görülmüştür. Yapılandırılmış problem kurma durumu için Grundmeier(2003) ve Stickles(2006) çalışmalarından yararlanılarak problem kurmak için kullanılan yöntemlerin kategorileri oluşturulmuş ve en çok kullanılan yöntemin bağlam ve değer değiştirme olduğu ortaya çıkmıştır. Yarı yapılandırılmış ve serbest problem kurma durumunda ise oluşturulan soruların yaratıcı olmayan, daha çok nicel verilerle işlem yapmaya yönlendiren alışılagelmiş sorular olduğu görülmüştür.

Işık ve Kar (2012a) sınıf öğretmeni adayları ile yaptığı çalışmada problem kurma becerilerini tespit etmeyi amaçlamıştır. 114 öğretmen adayı ile gerçekleştirilen çalışmada betimsel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış problem kurma durumu için iki açık uçlu soru ve bir sembolik temsil sorusu bulunduran Problem Kurma Testi veri toplama aracı olarak uygulanmıştır. Verilerin analizi sonucunda özgün problemler kurabilme sayısının az olduğu görülmüştür. Öğretmen adaylarının değişik matematiksel kavramlar kullanarak çözdükleri problemlerin istenilen düzeyde olmadığı, daha çok kolay işlemler ile sonuca gidilebilecek biçimde problemler oluşturdukları tespit edilmiştir. Bilhassa kalanlı bölme işlemi için problem kurmaları istendiğinde daha çok zorlandıkları gözlenmiştir.

Yıldız (2014) çalışmasında ortaokul matematik öğretmeni adaylarının problem kurma becerilerini incelemiş ve yapılan çalışmalar neticesinde problem kurma becerileri ile

üstbilişsel farkındalık düzeylerine etkisini araştırmıştır. Karma yöntemin kullanıldığı araştırmada deney ve kontrol grubu oluşturularak iki ayrı sınıftan 70 öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Veriler Problem Kurma Beceri Testi, Problem Kurma Görüş ve Bilgi Formu ve Üstbilişsel Farkındalık Envanteri ile toplanmıştır. Yapılan araştırma sonucunda aday öğretmenlerin problem kurmaya yönelik bilgilerinin yeterli düzeyde olduğunun ve çalışmalara pozitif bir yaklaşımla katıldıkları görülmüştür. Araştırma süresince problem kurma ile ilgili çalışmaların, problem kurma becerileri ve üstbilişsel farkındalık açısından öğretmen adaylarını olumlu yönde etkilediği ortaya çıkmıştır. Öte yandan katılımcıların problem kurma becerileri değişkenler bakımından incelendiğinde ise yeterli seviyede olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Matematik öğretmeni adaylarının problem kurma ve problem çözme becerilerini belirlemeye çalışan Dede ve Yaman (2005) araştırmasında, 53 öğretmen adayıyla çalışmıştır. 5 açık uçlu sorudan oluşan bir test hazırlanmış ve sorular Ambrus (1997)'nin problem kurma stratejilerinden "Eğer…ise…dir, Eğer…ise…değildir, çoklu çözüm üretme ve analoji kullanmaya" göre oluşturulmuştur. Durum çalışması yöntemiyle yürütülen çalışmada aday öğretmenlerin verilen problemleri çözebildikleri buna karşın çözüme uygun yeni problemler oluşturamadıkları görülmüştür. Öğretmen adaylarının derslerinde problem kurma ve çözme çalışmalarına yer verilmesinin mesleki becerilerinin gelişmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Boyraz (2019) tez çalışmasında, 73 ortaokul matematik öğretmeni adayının denklemlere ilişkin problem kurma becerilerini incelemiştir. Serbest, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış 18 problem kurma durumundan oluşan problem kurma testi katılımcılara uygulanmıştır. Elde edilen veriler, nitel araştırma tekniklerinden betimsel analiz ve içerik analizi kullanılarak yorumlanmıştır. Araştırma sonucunda, yapılandırılmış durumlarda problem kurma başarılarının serbest ve yarı yapılandırılmış durumlara göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca öğretmen adaylarının iki bilinmeyenli denklemlere yönelik ve tablo şeklindeki problem kurma durumlarında daha çok zorlandıkları anlaşılmıştır. Bunun için matematik öğretmeni adaylarının lisans eğitimi süresince problem kurma durumları ile karşılaşmaları sağlanarak bu durum giderilebilir.

Kanbur (2017) çalışmasında, ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının dinamik geometri yazılımı yardımıyla problem kurma durumlarını incelemiştir. 8 öğretmen adayı ile yürüttüğü çalışmada çoklu durum çalışması yöntemini kullanmıştır. Altı haftalık bir çalışma süreci

gerçekleştirilmiş ve ilk üç haftada Geogebra programı ve problem kurma hakkında bilgilendirme yapılmıştır. Son üç haftada ise öğretmen adaylarından yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve serbest problem kurma durumları ile ilgili Geogebra programında problem kurmaları istenmiştir. Kurulan problemler bizim de çalışmamızda kullandığımız matematiksellik, veri niteliği, kurulan problemdeki yönergeler ve veri miktarı, çözülebilirlik kriterlerine göre değerlendirilmiş bunlara ek olarak dinamiklik kriteri de eklenmiştir. Araştırmanın sonucunda, yarı yapılandırılmış problem durumlarının verimli olduğu ve öğretmen adaylarının daha rahat çalıştıkları görülmüştür. Kurulan problemlerin niteliğine bakıldığında ise yapılandırılmış problemlerden serbest problemlere doğru değerlendirme kriterleri açısından gelişim gösterdikleri tespit edilmiştir. Ayrıca öğretmen adayları yapılandırılmış problem durumlarının kapsamının dar ve serbest problem durumlarının kapsamının geniş olması noktasında zorlandıklarını ifade etmişlerdir.

Zehir (2013) çalışmasında kesirler konusu çerçevesinde ilköğretim matematik öğretmen adaylarının problem kurma becerilerini incelemeyi amaçlamıştır. Nitel araştırma desenlerinden olan örnek olay yönteminden yararlanılarak 114 öğretmen adayına uygulanmıştır. Problem kurma testi, yarı yapılandırılmış mülakatlar ve kesirler konusunun öğretimi hakkında iki açık uçlu soru veri toplama araçlarını oluşturmuştur. Oluşturulan problem ifadelerinde; parça bütün ilişkisini kuramama, birim ifadesinde yanılgılar, kesirleri doğal sayı olarak düşünme gibi 12 hata türü belirlenmiştir. Bu hataların nedenlerini anlayabilmek amacıyla 10 öğretmen adayıyla yarı yapılandırılmış mülakatlar yapılmıştır. Yapılan mülakatlar neticesinde gönüllü olan öğretmen adayları ile problem kurma yaklaşımı ile gerçekleştirilen öğretim çalışması yapılmıştır. Öğretim sonucunda adaylara aynı Problem Kurma Testi yeniden uygulanmıştır. Ortaya çıkan sonuçlar öğretmen adaylarının son testte daha az hatayla problem kurduklarını göstermiştir. Katılımcıların uygulanan öğretime ilişkin görüşleri iki açık uçlu soru yardımıyla belirlenmiştir.

Ulusoy ve Kepçeoğlu (2018) çalışmasında, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının yarı yapılandırılmış problem kurma durumlarında kurulan problemlerin bağlamsal ve bilişsel yapısını incelemiştir. 25 öğretmen adayıyla gerçekleştirilen çalışmada keşfetmeye dayalı durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının yazılı açıklamaları, düşünme raporları, sınıf tartışmasından veriler elde edilmiştir. Araştırma sonucunda, çoğu öğretmen adayının niceliksel verilerin tamamını kurdukları problemlerde kullandıkları, problemlerde sınırlı bağlamları tercih ettikleri görülmüştür. Öğretmen adaylarının neredeyse yarısının problemlerinin, matematiksel dil açısından yeterli düzeyde olmadığı görülmüştür. Öte yandan

öğretmen adaylarının uygulama düzeyindeki ve çok adımla çözülebilen işlemsel problemler kurdukları görülmüştür. Ayrıca problemlerin işlemsel yönü artınca zorluk ve bilişsel düzeyinin de arttığına yönelik düşündükleri anlaşılmıştır.

Türnüklü ve diğ. (2017), sekizinci sınıf öğrencilerinin üçgenler konusundaki problem kurma çalışmalarını incelemişlerdir. Üçgenler ile ilgili 2 serbest, 6 yarı yapılandırılmış ve 3 yapılandırılmış toplam 11 problem kurma durumunun verildiği çalışmada, kurulan problemler matematiksel nitelik açısından değerlendirilmiştir. Veri analizi süreci sonunda ulaşılan sonuçlara göre, öğrencilerin kurdukları problemlerin %33'ünün istenen duruma uygun ve matematiksel yeterliliğe sahip olduğu görülmüştür. Öte yandan uygun durumdaki bu problemlerin de matematiksel niteliğinin düşük olduğu ortaya çıkmıştır. Bu bakımdan problem kurma becerilerini geliştirmek amacıyla öğrencilere uygun ortam sağlanması önerilmektedir.

Özdemir Yıldız (2019) araştırmasında, 15 ortaöğretim matematik öğretmeni adayının problem kurma hakkındaki görüşlerini ve problem kurma becerilerini incelemiştir. Öğretmen adaylarına Problem Kurma Görüş Formu ve 4 yapılandırılmış, 4 yarı yapılandırılmış ve 2 serbest problem kurma durumundan oluşan Problem Kurma Testi uygulanmıştır. Veri analizinde betimsel analiz tekniği kullanılarak sonuçlara ulaşılmıştır. Araştırma sonucunda, bazı öğretmen adaylarının eksik bilgi içeren problemler kurdukları, verilen yönergelere uygun hareket etmedikleri, matematiksel dili doğru kullanmadıkları tespit edilmiştir. Ek olarak, bağlamsal açıdan bazı öğretmen adaylarının günlük hayat problemleri kurduğu görülürken diğerlerinin işlemsel problemler kurduğu görülmüştür. Bu eksikleri kapatmaya yönelik matematik öğretmeni adaylarının aldıkları eğitim kapsamında problem kurma çalışmalarını daha fazla yapması gerektiği önerilmiştir.

Şengül ve Katrancı (2015) çalışmasında, matematik öğretmeni adaylarının Oran Orantı konusundaki serbest problem kurma durumlarını incelemeyi ve bu süreçte yaşanılan zorlukları tespit etmeyi amaçlamıştır. 1) Serbest problem kurma durumu, 2) Süreçte yaşanılan zorluklar ve 3) Zorluklara yönelik çözüm önerileri bölümlerinden oluşan veri formu 114 matematik öğretmeni adayına uygulanmıştır. Serbest problem kurma durumları dil ve anlatım, problemin matematikselliği, problemin yapısı ve çözülebilirliği bakımından değerlendirilmiştir. Araştırma sonunda, öğretmen adaylarının anlaşılır, matematiksel dile uygun, çözülebilir ve alıştırma türü problemler kurdukları görülmüştür. Problem kurma sürecinde yaşanılan zorlukların ise öğretmen adaylarının tecrübesizliğinden, alan bilgilerinin

yetersizliğinden, problem metni yazmada yaşanan güçlüklerden kaynaklandığı belirlenmiştir. Son olarak yaşanan zorluklara yönelik şu çözüm önerileri getirilmiştir: problem çözme ve problem kurma çalışmalarına önem verilmeli, özel öğretim yöntemleri gerçek manada öğretilmeli ve müfredat kapsamlı şekilde incelenmelidir.

Stickles (2011) çalışmasında, 26 ortaokul matematik öğretmeni ve 29 ortaokul matematik öğretmen adayının problem kurma becerilerini incelemiştir. Hizmetiçi öğretmenler ve öğretmen adayları, akademik geçmişleri, mesleki deneyimleri, çeşitli alanlardaki öğretim ve pedagojik yaklaşımları ile ilgili bilgi toplamak için bir anket ve dört problem kurma aracını doldurmuştur. Araştırmanın genel amacı öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının problem kurarken nelere odaklandığını daha iyi anlamaktır. Karmaşık problemlere yol açan açık uçlu problemlerden problem kurma ve problemin yeniden formüle edilmesi şeklinde iki tür problem kurma durumu verilmiştir. Katılımcıların kurdukları problemler problem, problem değil ve alıştırma olarak kodlanmıştır. Araştırmanın sonucunda tüm öğretmenlerin problem kurmakta zorlandıklarını ancak öğretmenlerin aday öğretmenlere göre daha başarılı olduğu görülmüştür. Kurulan problemlerin çoğu alıştırma ve matematik problemi olmayan kategoridedir. Öğretmenlerin kendilerine verilen problemleri yeniden formüle ederken daha çok matematiksel problemler kurdukları ve daha başarılı oldukları görülmüştür. Problem kurmada öğretmenlik geçmişi ve deneyim faktörünün de etkili olduğu bulunmuştur.

Stoyanova (2005), 8. ve 9. sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmasında, bu öğrencilerin kullandıkları problem kurma stratejilerini belirlemek istemiştir. Daha önce problem kurma eğitimi almamış öğrencilerin kurdukları problemler üç gruba ayrılmıştır: doğru cevaplar, doğru ara cevaplar, daha fazla analiz yapılması gereken cevaplar. Öğrencilerin cevapları analiz edildikten sonra kullandıkları stratejiler; yeniden formüle etme, yeniden yapılanma ve taklit kategorilerine ayrılmıştır. Öğretim yılının başında öğrencilerin çoğu nasıl çözüleceğini bildikleri problemler kurarken zaman geçtikçe daha karmaşık problemler kurmaktan çekinmemişlerdir. Testler ve ödevlerden elde edilen verilerde problem kurma becerilerinin geliştirilebileceği görülmüştür. Öğrencilerde en başta yeniden formüle etme ve yeniden yapılanma yöntemiyle problem kurmak yerine taklit ile problem kurma konusunda bir yönelim olduğu ifade edilmiştir. Ancak öğretim yılının sonunda, problem kurma etkinlikleri neticesinde öğrencilerin kurdukları problemlerin zorluğuna ve kalitesine önem gösterdikleri belirlenmiştir.

Silber ve Cai (2017), öğretmen adaylarının serbest ve yapılandırılmış problem kurma durumlarında nasıl problem kurduklarını incelemiştir. 65 öğretmen adayının katıldığı çalışmada 61 öğretmen adayı yazılı değerlendirmeye katılırken 4 öğretmen adayı görevle ilgili görüşmelere katılmıştır. Çalışmada dört problem kurma görevi ve bunların serbest ve yapılandırılmış iki hali verilmiştir. Problem kurma görevlerinin iki halinin yazılı değerlendirilmesi nicel, dört öğretmen adayıyla yapılan görüşmeler nitel veriler sağladığından çalışmada karma yöntem kullanılmıştır. Verilerin analizi, serbest ve yapılandırılmış durumlarda öğretmen adaylarının kurduğu problemlerin karmaşıklığını ve matematiksel fikirlere dikkatlerini incelemeyi amaçlar. Çalışmada görevlerin kurulan problemlerin karmaşıklığında sınırlı etkisi olduğu ancak yapılandırılmış durumlarda öğretmen adaylarının her görevdeki matematiksel kavramlara daha ilgi gösterdiği ve problem kurma sürecini serbest durumlardan daha fazla etkilediği bulunmuştur.

Grundmeier (2003) yaptığı çalışmasında, öğretmen adaylarına problem kurma deneyimini yaşayacakları bir ders öğretimi uygulamıştır. Yapılan ders öğretmen adaylarına yeni bir bakış açısı kazandırmıştır. 7 birinci sınıf, 4 ikinci sınıf, 6 son sınıf ve 2 mezun öğrenci New Hampshire Üniversitesinde matematik kursuna katılmıştır. Geliştirilen anketler dönem başında ve sonunda uygulanmış ve adayların kurdukların problemlerin nitelikleri, matematiği öğretme ve öğrenme inançları tespit edilmiştir. Bütün öğrencilerin çalışmaları, devam durumları, katılımcı görüşmeleri, problem kurmayla ilgili inançları öğretim esnasında veri olarak toplanmıştır. Öğretmen adaylarının kurdukları problemler nicel olarak, derse katılım durumları ve görüşme kayıtları ise nitel olarak analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda katılımcıların problem kurma durumlarında bir çoğalma gözlenmiştir. Ayrıca çok basamaklı problem kurma becerilerinde de iyi düzeye gelmiştir. Problem kurma temelli öğretim gerçekleştikçe daha ileri düzeydeki yeniden formülleştirme tekniklerini kullanmışlardır. Öğretim sonucunda öğretmen adayları öğrencilerinin matematiksel düşünmeleri ve yaratıcılıklarını geliştirmek için kendi sınıflarında da problem kurma yöntemini kullanacaklarını belirtmişlerdir.

Silver (1994) ortaokul öğrencileri ile yaptığı araştırmasında, verilen durumlarla ilgili öğrencilerin problem kurmalarını incelemiştir. Oluşturulan problemlerden elde edilen veriler analiz edilmiş ve problemler aralarındaki ilişki, dil, matematiksel güçlük ve çözülebilme açısından değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin birbirine yakın problemler kurdukları belirlenmişken diğer taraftan çözülebilen ve matematiksel açıdan zor düzeyde problemler oluşturdukları da görülmüştür. Problem kurma becerileri yüksek olan öğrencilerin

aynı zamanda iyi bir problem çözücü oldukları belirlenmiştir. Problem kurma görevleri öğretmen ve araştırmacılara öğrencilerin kazandıkları matematiksel tecrübeyi gözleme imkanı sağlamıştır. Yapılan çalışmada, öğrencilerin problem kurma yaşantılarının problem kurma, problem çözme ve matematiği anlama becerilerine etkisi hakkında daha çok araştırma yapılması gerektiğinin üzerinde durmuştur.

Leung ve Silver (1997) 63 ilkokul öğretmen adayıyla yaptığı çalışmasında, öğretmen adaylarının problem kurma ile matematiksel bilgi ve yaratıcılıkları arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Bunun için veri toplama aracı olarak Aritmetik Problem Kurma Testi, Meslek Öncesi Matematik Testi ve Yaratıcı Düşünme Testi olmak üzere üç test kullanılmıştır. Elde edilen veriler değerlendirildiğinde araştırmanın sonucunda, öğretmen adaylarının çoğunun çözülebilir ve kompleks problemler kurabildiği görülmüştür. Ayrıca problem kurma durumlarında yeterli sayısal bilgiler verildiğinde performansın yükseldiği belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının problem kurma başarısının matematik bilgisiyle ilişkili olduğu görülürken sözel yaratıcılıkla ilişkisi olmadığı sonucuna varılmıştır.

Crespo (2003) araştırmasında, sınıf öğretmeni adaylarının öğrencilerle yaptığı problem kurma çalışmalarını incelemiştir. Araştırmanın amacı, sınıf öğretmeni adaylarının öğrencilere nasıl matematiksel problemler kurduklarını, bu uygulamaların nasıl değiştiği ve değişiklere nelerin sebep olduğunu belirlemektir. 13 sınıf öğretmeni adayı bir veya iki 4. sınıf öğrencisiyle haftalık olarak matematik mektuplarını değiş tokuş etmiş ve bu mektuplar incelenerek verilere ulaşılmıştır. Altı kez mektup alışverişi yapılmış, mektupların içeriği yazarlara bırakılmış ancak tek şart olarak mektup arkadaşlarına çözülmesi için problem yazılması gerektiği söylenmiştir. Öğrenciler kendilerini, sevdikleri ve sevmedikleri şeyleri, matematik öğretimi konusundaki önerilerini, sevdikleri ve sevmedikleri matematik örneklerini ve çözülmesi için bir problem durumu yazarak mektup alışverişini başlatmıştır. Veri toplama aracı olarak mektuplar, öğretmen adaylarının matematik günlükleri ve vaka raporları kullanılmıştır. Araştırma sonunda, öğretmen adaylarının problem kurma uygulamalarının zamanla öncekilerden önemli derecede farklı olduğu belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının geleneksel ve tek adımda hesaplamalı problemler kurmak yerine çok adımlı ve bilişsel olarak karmaşık problemler kurdukları görülürken öğrencilere de matematiksel kapsamı daraltan uyarlamalar yapmak yerine onların hatalardan kaçınmasına daha az önem verdikleri görülmüştür.

Abu-Elwan (2002) yaptığı araştırmasında, problem kurma çalışmalarını yapmanın öğretmen adaylarının problem çözme başarısına etkisini incelemeyi ve bu çalışmaları yapan ve

yapmayan öğretmen adayları arasındaki farkı ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda deney ve kontrol grubu olarak ikiye ayırdığı 50 öğretmen adayıyla araştırmasını yapmıştır. Problem kurma çalışmalarının etkililiğini belirlemek için geliştirilen Matematiksel Problem Kurma-Çözme Testi'nin konuları, günlük hayat durumları ile ilgilidir. Sekiz problemden oluşan testte, problemler içinde ayrıca alt problemler de bulunur. Her problem; problem metnini yazma, çözülmesi beklenen problem ve orijinal problemin devamını yazma ve o problemi çözmeleri beklenen üç alt durumdan oluşur. Araştırma sonunda, deney grubundaki öğretmen adaylarının problem çözme ve kurma performanslarının kontrol grubuna göre önemli ölçüde geliştiği görülmüştür.

BÖLÜM III : YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve analizi hakkında bilgi verilecektir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada nitel araştırma yöntemi esas alınarak araştırma yapılmıştır. Araştırmada matematik öğretmeni adaylarının farklı alanlardaki problem kurma durumlarını belirlemek amaçlanmıştır. Nitel araştırmalarda avantajları arasında az sayıdaki kişinin fikirlerinin detaylı incelenmesi ve bireylerin deneyimlerinin kendi bağlamında anlaşılmasının sağlanması gösterilebilir (Creswell, 2021). Nitel araştırmada önemli olan nokta, okuyucuya araştırmadaki verilerin ayrıntılı ve betimsel bir şekilde sunulmasıdır. Diğer araştırma modellerinden farklı olarak nasıl sorusu temele alınarak, problem durumunun derinlemesine incelenmesi amaçlandığından durum çalışması deseni seçilmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Durum çalışması, olay ile bağlam arasındaki sınırların açıkça görülmediği ve birden fazla veri kaynağının olduğu durumları araştıran ampirik bir sorgulamadır (Yin, 2014). Yapılan çalışmada, ortaokul ve lise matematik öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin incelenmesi amaçlanmış ve yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve serbest problem kurma durumlarına yönelik problemleri ayrıntılı ve derinlemesine analiz edilmiştir. Bu nedenle problem kurma durumlarından elde edilen verilerin derinlemesine incelenmesi söz konusu olduğundan çalışmada durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Ortaokul matematik öğretmen adayları ve lise matematik öğretmen adaylarının problem kurma becerilerini incelemek ve karşılaştırmak gibi iki durum söz konusu olduğundan durum çalışması desenlerinden bütüncül çoklu durum deseni kullanılmıştır. Bütüncül çoklu durumda birden fazla kendi başına bütüncül durum söz konusudur. Her durum önce kendi içinde ele alınır ve daha sonra birbiriyle karşılaştırılır (Yıldırım ve Şimşek, 2018).

3.2. Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubunu İstanbul'daki bir üniversitenin Eğitim Fakültesi'nde öğrenim görmekte olan İlköğretim Matematik Öğretmenliği 4. Sınıf öğrencileri ve Matematik Öğretmenliği 3. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Katılımcılar lisans programında Analiz, Cebir, Geometri ve Problem Çözme derslerini başarıyla tamamlamış öğretmen adaylarından

gönüllü olanlar arasından seçilmiştir. Bu bağlamda katılımcılar amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örneklemesi kullanılarak seçilmiştir. Amaçlı örnekleme, pek çok durumda olgu ve olayların keşfedilmesinde ve açıklanmasında yararlı bir yöntemdir. Ölçüt örneklemenin temelinde ise önceden belirlenmiş ölçütleri karşılayan durumların çalışılması vardır (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Araştırmanın çalışma grubunun seçilmesindeki temel ölçüt, öğretmen adaylarının lisans eğitimlerinde Analiz, Cebir, Geometri ve Problem Çözme derslerini almış olmasıdır. Ortaokul matematik öğretmen adaylarından 16 kişi, lise matematik öğretmen adaylarından 19 kişi olmak üzere toplamda 35 aday öğretmenle çalışma yürütülmüştür.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada; Matematik Problemi Kurma Görüş Formu ve Matematik Problemi Kurma Testi veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Bunlar hakkındaki detaylı açıklamalar aşağıda verilmiştir.

3.3.1. Matematik Problemi Kurma Görüş Formu

Öğretmen adaylarının problem kurmayla ilgili fikirlerinin ve bilgilerinin tespit edilebilmesi amacıyla araştırmacı tarafından açık uçlu sorulardan oluşan bir form geliştirilmiştir. Geliştirilen form, matematik eğitimi alanında uzman 3 öğretim görevlisinin görüşleri de alınarak sorular üzerinde gerekli düzenlemeler yapılmış ve son haline getirilmiştir. Formun nihai hali 7 maddeden oluşmakta olup son madde üç alt maddeyi daha içinde barındırmaktadır. Matematik Problemi Kurma Görüş Formu'nun son hali Ek 2'de verilmiştir.

3.3.2. Matematik Problemi Kurma Testi

Matematik Problemi Kurma Testi; Analiz, Cebir ve Geometri alanlarında yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve serbest problem kurma durumlarının hepsinden birer problem durumunun yer aldığı dokuz durumdan oluşan bir testtir. Bu test, matematik öğretmen adaylarının problem kurma becerilerini incelemek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Katılımcılara testin her maddesinde kurulması istenen problemin özelliklerine ilişkin gerekli bilgi verilmiştir. Analiz, Cebir ve Geometri alanlarında, üç problem kurma stratejisini kullanmaya yönelik geliştirilen test, öğretmen adaylarının lisans eğitimleri boyunca aldıkları dersler göz önünde bulundurularak hazırlanmıştır. Problem kurma durumları oluşturulurken literatürde yapılan çalışmalar incelenmiş ve uygun bulunan problem durumlarına göre test oluşturulmuştur. Hazırlanan test hakkında 3 uzmanın görüşüne başvurulmuştur ve yapılan

değişikliklerden sonra test son haline getirilmiştir. Matematik Problemi Kurma Testi'nin son hali Ek 3'te verilmiştir.

3.4. Verilerin Toplanması

Araştırmadan elde edilen veriler 2020-2021 eğitim öğretim yılının birinci döneminde toplanmıştır. İlk olarak araştırmaya gönüllü katılan öğretmen adayları Ek 1'de verilen Gönüllü Katılımcı Onam Formu'nu imzalayarak araştırmaya gönüllü katıldıklarını beyan etmişlerdir. İkinci aşamada öğretmen adaylarının problem kurma hakkındaki düşüncelerini belirleyebilmek adına "Matematik Problemi Kurma Görüş Formu" çevrimiçi olarak uygulanmıştır. Bundan sonra ise matematiğin farklı alanlarından (Analiz, Cebir ve Geometri) yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve serbest problem kurma durumlarının yer aldığı, "Matematik Problemi Kurma Testi" ortaokul ve lise matematik öğretmeni adaylarına çevrimiçi olarak gönderilmiş, belirli sürede tamamlayıp gönderilmesi istenmiştir. Tüm veriler toplandıktan sonra veri toplama aşaması sona ermiştir.

3.5. Verilerin Analizi

Araştırmadan elde edilen veriler, nitel veri analizi tekniklerinden betimsel analiz ve içerik analizi yöntemleriyle analiz edilmiştir. Betimsel analizde, veriler belirli kategoriler altında düzenlenip yorumlanmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Ayrıca veriler ayrıntılı şekilde incelenir, yorumlanır ve çoğunlukla doğrudan alıntılara yer verilir. Veriler fazla olacağından araştırma için gerekli ve önemli durumlara odaklanılır (Creswell, 2014). Betimsel analiz ile çalışma grubunun görüşleri açıkça ortaya konulmuş olmaktadır. İçerik analizi ile de toplanan verilerin arasındaki ilişkileri açıklayabilmek ve benzer verileri bir arada yorumlayabilmek amaçlanmaktadır. Betimsel analizde özetlenen ve yorumlanan veriler içerik analizinde daha derin bir işleme tabi tutulur ve betimsel yaklaşımla farkedilemeyen kavram ve temalar bu analiz sonucu keşfedilebilir (Yıldırım ve Şimşek, 2018). İçerik analizinde temelde yapılan işlem birbirine benzeyen verileri belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirmek ve bunları okuyucunun anlayabileceği bir biçimde düzenleyerek yorumlamaktır. Yıldırım ve Şimşek (2018) içerik analizinin 1) verilerin kodlanması, 2) temaların bulunması, 3) kodların ve temaların düzenlenmesi ve 4) bulguların tanımlanması ve yorumlanması şeklinde dört aşamada gerçekleştiğini belirtmiştir. Corbin ve Strauss (2015) üç tür kodlama şeklinden bahsetmektedir. Bunlar: 1) önceden belirlenmiş kavramlara göre yapılan kodlama, 2) verilerden çıkarılan kavramlara göre kodlama ve 3) genel bir çerçeve içerisinde kodlama şeklindedir. Araştırmada verilerden çıkarılan kavramlara göre yapılan kodlama yapılmış,

kavramlar önceden belirlenmediği için toplanan veriler tümevarımcı bir analize tabi tutulup araştırmacı tarafından ortaya çıkarılmıştır.

Bu araştırmada kullanılan Matematik Problemi Kurma Görüş Formu ve Matematik Problemi Kurma Testi ile toplanan verilerin analiz süreci aşağıda açıklanmıştır.

3.5.1. Matematik Problemi Kurma Görüş Formunun Veri Analizi

Matematik Problemi Kurma Görüş Formu ile toplanan verilerin analizi yapılırken ilk olarak öğretmen adaylarından gelen bütün kağıtlar incelenmiştir. Bütün veriler değerlendirmeye alınarak öğretmen adaylarına kodlar verilmiştir. Ortaokul matematik öğretmeni adayları OMÖA1, OMÖA2, … , OMÖA16 olarak kodlanırken lise matematik öğretmeni adayları ise LMÖA1, LMÖA2, … , LMÖA19 şeklinde kodlanmıştır. Öğretmen adaylarının görüş formundaki sorulara verdiği benzer cevaplar aynı kategori altında birleştirilerek bölümlerine göre ayrıca tablo haline getirilmiştir. Verilen cevaplar tabloda tema, kod, frekans ve yüzde değerleri ile ifade edilmiştir. Böylece sorulara hangi cevapların daha çok verildiği ya da hangi cevapların daha az verildiği daha net görülecektir. Sorulara verilen dikkat çekici cevaplar da ayrıca ele alınarak yorumlanmıştır.

3.5.2. Matematik Problemi Kurma Testi Veri Analizi

Bu testten elde edilen veriler Zeynep Yıldız'ın "Matematikte Problem Kurma Çalışmalarının Öğretmen Adaylarının Problem Kurma Becerilerine ve Üstbilişsel Farkındalık Düzeylerine Etkisi" tez çalışmasında geliştirdiği Problem Kurma Beceri Testi Puanlama Yönergesi kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırmacıdan bu hususta puanlama cetvelini kullanmak için gerekli izin e-posta aracılığıyla alınmıştır. İzin durumu hakkında yapılan yazışma Ek 4'te verilmiştir. Yıldız (2014), puanlama yönergesinde matematiksellik, veri niteliği, dil bilgisi ve ifade, seviyeye uygunluk, kurulan problemdeki yönergeler ve veri miktarı, çözülebilirlik ve genel değerlendirme gibi yedi kriter belirlemiştir. Her kriter için 0 ile 3 puan arasında değerlendirme yapmıştır. Yapılan tez çalışmasında ortaokul müfredatına uygun problem kurma çalışmaları yapıldığından puanlama yönergesindeki bu durumu ölçmeye yönelik seviyeye uygunluk ve genel değerlendirme kriterleri bizim çalışmamız için uygun görülmemiş ve puanlama yönergesinden çıkarılmıştır.

Puanlama yönergesinin son halinde beş değerlendirme ölçütüne göre bunlar; matematiksellik, veri niteliği, dil bilgisi, yönerge ve veri miktarı, çözülebilirlik açısından problemler değerlendirilmiştir. Puanlama yönergesinin son hali aşağıda Tablo 3.1.'de verilmiştir.

Tablo 3.1. Matematik Problemi Kurma Testi Puanlama Yönergesi

Değerlendirme Ölçütleri	İstenen Özellikler
Matematiksellik	Matematiksel ifadelerin ve matematiksel kavramların kullanımı Matematiksel sembollerin veya gösterimlerin kullanılması Problem metni ile görsel arasındaki uyumun sağlanması
Veri niteliği	Problemdeki verilerin mantıksal ve matematiksel olarak uygun olması Matematiksel birimlerin doğru kullanılması
Dil bilgisi	Problemin dil bilgisi kurallarına uygun yazımı Yazım yanlışı bulunup bulunmaması Anlatım bozukluğu olup olmaması
Yönerge ve veri miktarı	Problemdeki yönergelerin ve ifadelerin istenen duruma uygunluğu Problemdeki verilerin çözüm için yeterli miktarda bulunması
Çözülebilirlik	Problemin eldeki verilerle sonuca ulaşabilmesi

Öğretmen adaylarının kurdukları problemler için 0 ile 3 arasında bir puanlama yapılmıştır. Buna göre her problem kurma durumu kendi içinde beş değerlendirme ölçütüne göre incelenmiştir. Matematik Problemi Kurma Testi Puanlama Cetveli (Ek 5) yardımıyla bir uzman eşliğinde kurulan problemler puanlanmıştır. Elde edilen veriler Matematik Problemi Kurma Görüş Formu'nda olduğu gibi tablo haline getirilmiştir. Tablolarda öğretmen adaylarının aldıkları puanların yüzde ve frekans değerleri verilmiştir.

BÖLÜM IV : BULGULAR

Bu bölümde araştırmanın alt problemlerine yönelik elde edilen bulgular sırasıyla verilecektir. İlk olarak öğretmen adaylarının problem kurma hakkındaki görüşleri ele alınacak, sonraki aşamalarda yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve serbest problem kurma durumlarına ilişkin bulgulara yer verilecektir.

4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi ortaokul ve lise matematik öğretmen adaylarının problem kurma hakkındaki görüşlerinin neler olduğunu tespit etmeye yöneliktir. Bu amaçla çalışma grubumuzdaki ilköğretim matematik öğretmenliği programındaki 16 öğrenci ve matematik öğretmenliği programındaki 19 öğrenciye Matematik Problemi Kurma Görüş Formu uygulanmıştır. Aday öğretmenlerin verdikleri cevapların bölümlerine göre ayrıca incelenmesi uygun görülmüştür. Önce ilköğretim matematik öğretmenliği bölümündeki öğrencilerin cevapları daha sonra ise matematik öğretmenliği bölümündeki öğrencilerin cevapları aşağıdaki şekilde verilmiştir.

Formun ilk maddesinde “Matematik problemi kurma denilince aklınıza ilk gelen beş şeyi yazınız.” sorusu sorulmuş ve verilen cevaplar kategorilere ayrılmıştır. Katılımcıların verdiği benzer cevaplar dikkate alınarak “problemin yapısı”, “problem tipi”, “problem çözme”, “bilişsel süreç becerileri”, “işlem becerisi” ve “matematiksel kavramlar” kategorileri oluşturulmuştur. Kategorileri daha iyi anlayabilmek için hangi cevapların bu kategorileri oluşturduğu açıklanmıştır.

Problemin yapısı kategorisi belirlenirken verilen cevaplardan, öğretmen adaylarının problem kurma denilince problemin nasıl olması gerektiği sonucuna ulaştığı görülmüştür. Buna ilişkin verilen cevaplardan bazıları şu şekildedir:

Problemin belirlenmesi (OMÖA13)

Oluşumu için uzun zaman gerektiren (OMÖA11)

Mantıklı olması (OMÖA1)

Zor (OMÖA5)

Yoran bir süreç (OMÖA10)

Problem tipi kategorisi belirlenirken ise öğretmen adaylarının problem kurma denilince kurulması gereken problemin türü arasında bir ilişki kurduğu görülmüştür. Buna ilişkin verilen cevaplardan bazıları şu şekildedir:

Günlük hayatla ilişkili (OMÖA11)

Günlük hayatta karşılaşılan durumların matematik problemine uyarlanması (OMÖA14)

Problemin gerçekçiliği (OMÖA16)

Rutin problem (OMÖA5)

Rutin olmayan problem (OMÖA3)

Özgün problem kurabilme (OMÖA10)

Problem kurma denilince problem çözme ve çözüm süreci aklına gelen öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar da problem çözme kategorisinin oluşmasını sağlamıştır. Verilen cevaplardan bazıları şu şekildedir:

Çözüm (OMÖA6)

Problem çözme aşamaları (OMÖA9)

Çözümün olup olmadığını kontrol etme (OMÖA2)

Problemin çözümü için kullanılan işlemler (OMÖA16)

Öğretmen adaylarının bir kısmı da problem kurmayı düşünme, yaratıcılık, öğrenme ve öğretim süreci gibi kişinin bilişsel süreç becerilerini geliştirmeye yönelik bir durum olarak görmektedir. Bu durum bilişsel süreç becerileri kategorisini oluşturmakta olup verilen cevaplar şu şekildedir:

Zihinsel düşünme becerilerinin geliştirilmesi (OMÖA2)

Soyut düşünme (OMÖA7)

Düşündürmeye çalışma (OMÖA8)

Derin düşünme temelli (OMÖA10)

Yaratıcılık (OMÖA7)

Araştırma yapma (OMÖA15)

Bireyleri çok yönlü düşünmeye iten (OMÖA11)

Öğrenci merkezli matematik dersi (OMÖA3)

Beyin fırtınası (OMÖA15)

Problem kurma denilince bir strateji kullanılması gerektiğini düşünen öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar strateji kategorisini oluşturmuştur. Buna ilişkin verilen cevaplar şu şekildedir:

Strateji (OMÖA3)

Problem kurma stratejileri (OMÖA4)

Çözümü yapılırken belli bir stratejiye göre gidilmesi gereken matematik problemleri(OMÖA14)

Matematiksel kavramlar kategorisi belirlenirken dikkate alınan husus bazı öğretmen adaylarının problem kurma ile matematikteki kavramları ilişkilendirmesidir. Bu kavramlar şunlardır:

Denklem kurabilme (OMÖA1)

Bilinmeyen (OMÖA2)

Örüntü (OMÖA4)

Şema çizme (OMÖA1)

Oranlama (OMÖA4)

Geometri (OMÖA15)

Bazı öğretmen adayları da problem kurabilmek için işlem(sayı) becerisine ihtiyaç olduğunu belirtmiştir. Bu durum işlem becerisi kategorisini oluşturmuş olup verilen cevaplar şu şekildedir:

İşlem becerisi (OMÖA2)

Sayı (OMÖA6)

Kullanılacak işlemler (OMÖA12)

Açıklanan tüm kategoriler doğrultusunda öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar Tablo 4.1.'de verilmiştir.

Tablo 4.1.

"Matematik problemi kurma denilince aklınıza ilk gelen beş şeyi yazınız." Sorusuna Ortaokul Matematik Öğretmen Adaylarının Verdikleri Cevaplar

Tema	Kod	f	%
Matematik Problemi Kurma	Bilişsel süreç becerileri	27	33,75
	Problemin yapısı	14	17,5
	Problem tipi	12	15
	Matematiksel kavramlar	11	13,75
	İşlem becerisi	7	8,75
	Problem çözme	5	6,25
	Strateji	4	5

Matematik öğretmenliği bölümündeki öğrencilerin ilk maddeye verdikleri cevaplar da aralarındaki benzerliğe göre "problemin yapısı", "problem tipi", "problem çözme", "bilişsel süreç becerileri", "planlama ve strateji", "matematiksel kavramlar" ve "diğer" kategorilerine ayrılarak incelenmiştir.

Problemin yapısı kategorisi belirlenirken öğretmen adaylarının problem kurma denilince oluşturulan problemlerin sahip olması gereken özellikler hakkında düşündüğü verdikleri cevaplarda görülmüştür. Verilen cevaplardan bazıları şu şekildedir:

Kolay çözülmemeli (LMÖA2)

Zorluk (LMÖA8)

İlk okuduğunda anlayamama (LMÖA11)

Çelişki barındırmamalı (LMÖA2)

Öğrenci seviyesine uygun olmalı (LMÖA6)

Problem tipi kategorisi belirlenirken ise öğretmen adaylarının problem kurma ile kurulan problemlerin türleri arasında bir ilişki kurduğu görülmüştür. Buna ilişkin verilen cevaplardan bazıları şu şekildedir:

Günlük hayata dair problemler (LMÖA12)

Gerçek hayat (LMÖA6)

Farklı soru tarzları (LMÖA7)

Rutin ve rutin olmayan (LMÖA1)

Hikayeleştirme (LMÖA5)

Problem kurma ile problem çözme ve çözüm süreci arasında bağlantı olduğunu düşünen öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar da problem çözme kategorisini oluşturmuştur. Bu duruma ilişkin verilen cevaplar şu şekildedir:

Adım adım çözüme gidilebilmeli (LMÖA2)

Sorun çözme (LMÖA3)

Birden fazla çözüm yolu olması (LMÖA6)

Soru ve çözüm (LMÖA13)

Problem kurmayı düşünme ve muhakeme becerisi, akıl yürütme gibi bilişsel süreçlere bağlayan öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar ise bilişsel süreç becerileri kategorisinin oluşmasını sağlamıştır. Buna ilişkin verilen cevaplar şu şekildedir:

Mantıklı düşünmeye sevk etme (LMÖA6)

Eleştirel düşünme (LMÖA4)

Detaylı düşünme (LMÖA5)

Zihinsel çaba (LMÖA10)

Matematiksel düşünme (LMÖA17)

Beyin egzersizi (LMÖA19)

Muhakeme becerisi (LMÖA3)

Akıl yürütme (LMÖA18)

Anlamlı ve ilişkisel matematik öğrenimi (LMÖA4)

Bazı öğretmen adayları ise problem kurmak için bu sürecin belli bir plan doğrultusunda ve strateji kullanılarak yapılması gerektiğini belirtmişlerdir. Bu durum planlama ve strateji kategorisini oluşturmuştur. Buna ilişkin verilen cevaplardan bazıları şu şekildedir:

Düşündüklerimizin planını oluşturma (LMÖA5)

Planlı olma (LMÖA6)

Strateji kullanma (LMÖA17)

Matematiksel kavramlar kategorisi oluşturulurken öğretmen adaylarının problem kurmayı bazı matematiksel kavramlara indirgediği görülmüştür. Bu kavramlar şunlardır:

Şekil (LMÖA11)

Örüntü (LMÖA11)

Sayılar (LMÖA15)

Formüller (LMÖA15)

Denklemler (LMÖA7)

Değişken (LMÖA8)

Belirlenen kategorilere hiçbirine girmeyen cevaplar diğer kategorisi altında toplanmıştır. Bu cevaplardan bazıları aşağıda verilmiştir:

Üniversite sınavı (LMÖA3)

TYT (LMÖA11)

Tecrübe (LMÖA14)

Basamak (LMÖA16)

Uygulama (LMÖA16)

Yukarıda açıklanan kategorilere göre öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar Tablo 4.2.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.2.

"Matematik problemi kurma denilince aklınıza ilk gelen beş şeyi yazınız." Sorusuna Lise Matematik Öğretmen Adaylarının Verdikleri Cevaplar

Tema	Kod	f	%
	Bilişsel süreç becerileri	32	33,68
	Problem tipi	15	15,78
Matematik	Problemin yapısı	11	11,57
Problemi Kurma	Diğer	11	11,57
	Planlama ve strateji	9	9,47
	Matematiksel kavramlar	9	9,47
	Problem çözme	8	8,42

Formun ikinci maddesinde "Daha önce problem kurma çalışması yaptınız mı? Yaptıysanız hangi konuda ve ne sıklıkta yaptığınızı açıklayınız." sorusuna verilen cevaplar Tablo 4. 3.'te gösterilmiştir.

Tablo 4.3.

"Daha önce problem kurma çalışması yaptınız mı?" Sorusuna Ortaokul Matematik Öğretmen Adaylarının Verdikleri Cevaplar

Daha önce problem kurma çalışması yaptınız mı?	f	%
Evet yaptım	15	93,75
Hayır yapmadım	1	6,25

Öğretmen adaylarının neredeyse hepsi daha önce problem kurma çalışması yaptığını belirtmiştir. Problem kurma çalışması yapan öğretmen adaylarının bu çalışmayı hangi konularda yaptığı Tablo 4.4.'te gösterilmiştir.

Tablo 4.4.

"Daha önce problem kurma çalışması yapan öğretmen adaylarının hangi konuda yaptıkları" Sorusuna Ortaokul Matematik Öğretmen Adaylarının Verdikleri Cevaplar

Tema	Kod	f	%
Önceden Kurulan Problem Konuları	Çözüm stratejisi odaklı	5	33,3
	Olasılık istatistik	4	26,66
	Tam sayılarda işlemler	3	20
	Kavram yanılgıları	3	20

Problem kurma çalışması yapan öğretmen adaylarının cevapları incelendiğinde bu çalışmaları çoğunlukla ders kapsamında ödev olarak yaptıklarını ve çok sık problem kurmadıklarını belirtmişlerdir.

> *"Daha önce problem kurma çalışmasını matematik öğretimi dersinde tam sayılarla işlemler konusunda yapmıştım. Vize ve final ödevi olarak bir dönemde iki kez yapmıştım." (OMÖA1)*

> *"3.sınıfta İstatistik ve Olasılık dersinde vize ödevi için problem kurma çalışması yapmıştım. Bu dönem de Problem Çözme dersi vize ödevi için problem kurmaya çalışıyorum." (OMÖA5)*

> *"İlk defa 1 hafta önce kurdum. Daha önce problem kurmamıştım." (OMÖA11)*

Matematik öğretmenliği bölümündeki öğrencilerin ikinci maddeye verdikleri cevaplar da Tablo 4. 5.'te verilmiştir.

Tablo 4.5.

"Daha önce problem kurma çalışması yaptınız mı?" Sorusuna Lise Matematik Öğretmen Adaylarının Verdikleri Cevaplar

Daha önce problem kurma çalışması yaptınız mı?	f	%
Evet yaptım	10	52,63
Hayır yapmadım	9	47,37

Verilen cevaplar incelendiğinde lise matematik öğretmen adayları problem kurma çalışmaları yapma hususunda daha dengeli bir dağılım göstermiştir. Problem kurma çalışmaları yapan katılımcıların bu çalışmaları hangi konularda yaptığı ise Tablo 4.6.'da verilmiştir.

Tablo 4.6.

"Daha önce problem kurma çalışması yapan öğretmen adaylarının hangi konuda yaptıkları" Sorusuna Lise Matematik Öğretmen Adaylarının Verdikleri Cevaplar

Tema	Kod	f	%
Önceden Kurulan Problem Konuları	Klasik problem türleri	6	60
	Rutin olmayan problemler	2	20
	Lineer cebir	1	10
	Sayılar ve işlem becerisi	1	10

Problem kuran öğretmen adayları bu çalışmaları ders kapsamında ödev olarak yaptıklarını ve çok sık tekrarlamadıklarını belirtmişlerdir.

> *"Lineer cebir dersinde belli lineer denklemleri çözerken o lineer denklem sistemini anlatacak problemler kurdum. Çok fazla bir çalışmam olmadı. Sadece gördüğüm lineer denklem sistemine problem uydurmaya çalıştım." (LMÖA5)*

> *"Daha önce üniversite 2.sınıftayken problem kurma çalışması yaptım. Bunun dışında problem kurma çalışması yaptığımı anımsamıyorum." (LMÖA9)*

> *"Çok sık yapmıyorum en son ödevim için yaptım." (LMÖA19)*

Üçüncü maddede "Kendinizi problem kurma çalışmaları yapabilecek yeterlilikte hissediyor musunuz? Cevabınızı açıklayınız." sorusuna öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar Tablo 4. 7'de gösterilmiştir.

Tablo 4.7.

"Kendinizi problem kurma çalışmaları yapabilecek yeterlilikte hissediyor musunuz?" Sorusuna Ortaokul Matematik Öğretmen Adaylarının Verdikleri Cevaplar

Kendinizi problem kurma çalışmaları yapabilecek yeterlilikte hissediyor musunuz?	f	%
Evet hissediyorum	2	12,5
Hayır hissetmiyorum	7	43,75
Kısmen hissediyorum	7	43,75

Kendini problem kurma konusunda yeterli hisseden öğretmen adayları bunun nedenini şu şekilde açıklamışlardır:

> *"Kendimi problem kurabilecek yeterlilikte hissediyorum. Hatta bu konuda kendimi geliştirdiğime inanıyorum. Yaşadığım bir olayı matematiksel dile uygun şekilde öğrencilere soru olarak aktarabiliyorum." (OMÖA13)*

> *"Problem kurma çalışmaları yapabileceğimi hissediyorum. Rutin olmayan problem yazmak, gerçek hayatla bağlantı yakalamak beni biraz zorlayabiliyor. Problem kurma illa gerçek hayatla ilgili olmasına gerek yok bu yüzden kendimi yeterli hissediyorum." (OMÖA15)*

Kendini yeterli hissetmeyen öğretmen adaylarından bazıları ise soruya aşağıdaki cevapları vermiştir:

> *"Kendimi problem çözecek yeterlilikte bile hissetmiyorum çoğu zaman. Zaten yazdığım problemi de çözemiyorum." (OMÖA3)*

> *"Tecrübem ve bilgimin yeterli olmadığını düşünüyorum. Muhtemelen kuracağım problemler de özgün olmayacaktır." (OMÖA5)*

> *"Bunun için önce problem çözme yeterliliğimin olması gerektiğini düşünüyorum. Henüz tam olarak böyle bir yeterliliğim yok." (OMÖA9)*

> *"Problem kurma aşamalarını nasıl uygulayacağımı gerçek hayatta planlayamıyorum. Bu durumun mesleki deneyimle kapanacağını düşünüyorum." (OMÖA16)*

Problem kurma konusunda tam olarak yeterli olup olmadığına karar veremeyen öğretmen adayları daha fazla problem kurma çalışması yapmaları gerektiğini ve özgün problemler kurmakta zorlandıklarını belirtmişlerdir:

> *"Bazı noktalarda eksiklerimin olduğunu düşünüyorum. Bunları daha çok problem hazırlayarak ve araştırmalar yaparak tamamlayacağıma inanıyorum." (OMÖA7)*

"Problem kurma çalışması yapabilecek yeterlilikteyim fakat özgün problem kurmada kendimi yeterli görmüyorum. Var olan problemlerden problem türetebiliyorum." (OMÖA10)

"Her konuda olmasa da belirli konularda kendimi problem kurma yeterliliğinde görüyorum. Bazı konularda problem kurmakta zorlanıyorum." (OMÖA11)

Üçüncü maddeye Matematik Öğretmenliği bölümündeki öğrencilerin verdikleri cevaplar Tablo 4. 8'de verilmiştir.

Tablo 4.8.

"Kendinizi problem kurma çalışmaları yapabilecek yeterlilikte hissediyor musunuz?" Sorusuna Lise Matematik Öğretmen Adaylarının Verdikleri Cevaplar

Kendinizi problem kurma çalışmaları yapabilecek yeterlilikte hissediyor musunuz?	**f**	**%**
Evet hissediyorum	5	26,31
Hayır hissetmiyorum	5	26,31
Kısmen hissediyorum	9	47,36

Problem kurma konusunda kendini yeterli hisseden öğretmen adaylarından bazıları soruya şu şekilde cevap vermiştir:

"Neden olmasın? En azından denerim. Olmazsa tekrar denerim. Zaten ilk kurduğum problemlerin harika olmalarını beklemiyorum." (LMÖA1)

"Kendimi yeterli hissediyorum. Biraz fazla zaman alsa da problem kurabildiğime inanıyorum. Zaman kısmında kendimi geliştirmem gerektiğini düşünüyorum." (LMÖA6)

"Çok fazla problem çözdüm bu yüzden kendimi yeterli hissediyorum. Ayrıca farklı düşünme stratejileri bulmakta iyi olduğumu düşünüyorum." (LMÖA14)

Kendini problem kurma çalışması yapacak yeterlilikte hissetmeyen öğretmen adaylarının açıklamaları ise şu şekildedir:

"Problem çözmede iyi veya aktif olmak problem kurmaya yeterli değil bence. Hiç üretilmemiş farklı düşünceler içeren problemler kurmak oldukça zor."(LMÖA12)

"Günlük hayatta problem sorularıyla karşılaşsam da tam olarak üzerine gitmediğim için ve problem çözümleriyle çok uğraşmadığım için yeterli olduğumu düşünmüyorum." (LMÖA7)

"Lise müfredatına fazla hakim olamadığımdan kuracağım problemlerin sınırlılıkları hakkında karar veremiyorum." (LMÖA9)

Problem kurma çalışmaları yapma konusunda kendini kısmen yeterli hisseden öğretmen adaylarının bu duruma ilişkin açıklamaları şu şekildedir:

"Odaklanmamda sorun olduğunu düşünüyorum. Dikkatimi toplamakta sıkıntı yaşıyorum bu soru hazırlama sürecinde zaman israfı yapmama sebep oluyor." (LMÖA3)

"Daha önce problem kurma çalışması yapmadığımdan yeterliliğimin ne kadar olduğunu bilmiyorum. Ancak her matematik öğretmeninin problem kurma becerisine sahip olduğunu düşünüyorum. Problem kurmada başarılı değilse bu alan bilgisinden çok problem kurma konusundaki yetersizliğindendir." (LMÖA4)

"Birkaç kez problem yazmış olsam da bu çalışmayı tam anlamıyla yapabilmek için belirli bir birikime ve tecrübeye gerek olduğunu düşünüyorum." (LMÖA16)

"Rutin olmayan problem yazmak için yeterli olduğumu düşünmüyorum. Diğer problemlerde daha fazla yeterli hissediyorum." (LMÖA17)

Dördüncü maddede "Problem kurma çalışması sizce yararlı mıdır? Niçin?" sorusuna öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar incelendiğinde sadece 1 kişinin problem kurma çalışmalarının yararını göreceli bulmuştur. Diğer öğretmen adaylarının tamamı problem kurma çalışmalarını yararlı bulmuştur. Yararlı bulan öğretmen adayları bu durumun bilişsel becerileri geliştirdiğini ve problem çözmeyi etkilediğini belirtmiştir.

"Problemleri daha rahat anlamamıza ve çözmemize yardımcı olur." (OMÖA1)

"Üst düzey düşünme ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirir." (OMÖA5)

"Problem kurma çalışması günlük hayatta matematiği arayıp bulmamızı sağlıyor. Ayrıca problem kurma içinde problem çözmeyi de barındırdığı için problem çözme stratejilerini yaşamındaki problemlere de uygulayabiliyor." (OMÖA14)

"Problem hazırlarken nasıl yazmalıyım diye düşünürken beyin tüm bilgilerini sorguluyor. Nasıl bir bağlantıyı ele alıp anlaşılır soru yazarımı düşünüyorsun. İnsanı düşündürmeye sevk ettiğinden ve insanı psikolojik ve fizyolojik zorladığından gelişimine neden oluyor." (OMÖA15)

Problem kurmanın yararını göreceli bulan öğretmen adayının açıklaması ise şu şekildedir:

"Bilişsel öğrenme basamakları göz önüne alınırsa öğrencinin kendi kendine sentez ve değerlendirme yapabilmesi elbette oldukça yararlıdır. Fakat bundan önce öğrencinin hazırbulunuşluğunu da göz önüne alırsak yararlılığı görecelidir." (OMÖA3)

Matematik Öğretmenliği bölümündeki öğretmen adaylarının tamamı problem kurma çalışmalarını yararlı bulmuştur. Yararlı bulan öğretmen adayları gerekçelerinde benzer şekilde problem kurmanın yaratıcılık, akıl yürütme, bakış açısını genişletme gibi bilişsel becerileri geliştirdiğini ve problem çözme becerilerini de etkilediğini belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının açıklamaları şu şekildedir:

> *"Problem kurmak çözmekten daha fazla zihinsel aktivite gerektirir. Bu da beynin gelişimine katkıda bulunur." (LMÖA2)*
>
> *"Soruyu kurmaya çalışırken bir yandan da sorunun çözümünü düşünüyor insan ve bu hem dikkati artırıyor hem de farklı bakış açıları kazandırıyor. Analitik düşünme ve problem çözme becerilerini geliştiriyor." (LMÖA3)*
>
> *"Alışılmış sorularda öğrenciler düşünme ve akıl yürütme fırsatı bulamazlar. Problem kurma çalışmalarıyla düşünme becerisi ve eleştirel bakış açısı kazanacaklardır. Matematiksel kavramlar arasındaki ilişkileri daha rahat ve zevk alarak keşfedeceklerdir." (LMÖA4)*
>
> *"Problem kurmada hayal gücümüzün sınırlarını zorlarız. Üzerinde düşünürüz. Bunu yapmak bile aklımızda farklı düşünceler oluşmasını sağlar, bakış açımızı değiştirir. Ayrıca kendi problemlerimizi çözerken farklı çözüm yolları geliştiririz." (LMÖA7)*
>
> *"İlk başladığımda yazacak bir soru bulamadım. Fakat düşündükçe gördüğüm her cisim hakkında problem yazasım geldi. Problem kurma çalışması beni düşünmeye ve akıl yürütmeye yönlendirdi." (LMÖA11)*

Beşinci maddede "Matematik dersinizde problem kurma etkinliği yapmak istiyorsunuz. Bu doğrultuda neler yaparsınız?" sorusuna verilen cevaplar incelendiğinde iki öğretmen adayının derslerinde yarı yapılandırılmış problem kurma çalışmaları yapmak istediği görülmüştür.

> *"Çocuklara etkinliğin konusuyla ilgili örnek bir problem, denklem, şekil, grafik, tablo veya bir sorunun çözümünü vererek bunlardan yola çıkarak bir problem kurmalarını isterim." (OMÖA5)*
>
> *"İlk hikayenin anahtar kelimelerini veririm, yapılacak işlemi söylerim. Buna uygun bir problem oluşturmalarını isterim." (OMÖA9)*

Diğer öğretmen adaylarının ise matematik derslerinde serbest problem kurma çalışmaları yapmak istediği verilen cevaplardan anlaşılmıştır.

> *"Öğrencilere problem çözmenin aşamalarından ve stratejilerinden bahsederim. Bu doğrultuda örnek problemlerle uğraşmalarını sağlarım. Daha sonra öğrenci düzeyine*

göre belli bir konuya yönelik ya da tamamen serbest olacakları problem yazmalarını söylerim." (OMÖA3)

"Günlük yaşamlarında karşılaştıkları herhangi bir problemi yazmalarını isterim."(OMÖA4)

"İşlenilen konuyla ilgili günlük hayattan, öğrencinin hakim olduğu çevreden örnekler vererek bunu yaparım." (OMÖA13)

"İşlemsel beceri gerektiren problemlerden ziyade anlamsal düşünmeyi sağlayan günlük hayatla bağ kurabilecekleri özgün problemler yazmalarını isterim." (OMÖA16)

Matematik Öğretmenliği bölümündeki 2 öğretmen adayı yapacağı problem kurma etkinliğinde yapılandırılmış problem kurma durumundan yararlanacağını belirtmiştir.

"Öğrencilerimle çözdüğümüz bir soru ile problem kurardık. Her öğrenci tahtada yazılan çözüme kendi hikayesini yazardı. Böylece öğrencilerin çözümü anlayıp anlamadığına ulaşmış olurum." (LMÖA5)

"Konuyu belirler ve örnekler yaparım. Daha sonra örnekleri beraber inceleyip bu örneklerden yeni problemler üretiriz." (LMÖA18)

Üç öğretmen adayı ise derslerinde yarı yapılandırılmış durumlar verip problem kurma etkinliği yapacaklarını belirtmiştir.

"Hangi stratejiyi kullanarak problem kurulacağına karar verip etkinliği bu doğrultuda hazırlardım." (LMÖA4)

"Bazı ipuçları ya da çözümler vererek bunlara uygun problemler kurmalarını isterim." (LMÖA7)

"Problemi kurarken yardımcı olacak bilgileri veririm ve onlardan aynı bilgilerle birkaç problem yazmalarını isterim." (LMÖA19)

Diğer öğretmen adaylarını derslerinde yapacakları problem kurma çalışmalarında serbest davranacaklarını belirtmiştir. Ancak bu durumda da öğretmen adayları problemlerin kurulma aşamasında tamamen serbest değil konu sınırlamasına gideceklerini belirtmişlerdir.

"Bir konu belirlerim çünkü sınırsız konu içinde öğrenci ne yapacağını şaşırabilir."(LMÖA2)

"Öğrenciler belirli stratejide ve konuda problem kurması istenebilir. Bu grup çalışması şeklinde yapılıp, tıkanan gruplara öğretmen rehber rolü ile yardımcı olmalıdır." (LMÖA6)

"Öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları bir durumu bana anlatmalarını isterim. Bu durumu etkileyen değişkenleri buldurmaya çalışırım. Sonra bunu matematik diline aktarabilmek için öğrencilerime yardım ederim." (LMÖA9)

"Ders açısından çok zaman kaybı olmaması için öğrencilerime örnek problemler sunardım. Ders dışında kendi orijinal problemlerini kurmalarını ister gerekli dönütleri verirdim." (LMÖA17)

Altıncı maddede "Problem kurma çalışmalarının matematik alan derslerinizden hangilerinde daha yararlı olabileceğini düşünüyorsunuz? Nedenlerini açıklayınız." sorusuna verilen cevaplar Tablo 4. 9.'da gösterilmiştir.

Tablo 4.9.

"Problem kurma çalışmalarının matematik alan derslerinizden hangilerinde daha yararlı olabileceğini düşünüyorsunuz?" Sorusuna Ortaokul Matematik Öğretmen Adaylarının Verdikleri Cevaplar

Tema	Kod	f	%
Problem Kurmanın Yararlı Olduğu Dersler	Olasılık ve İstatistik	6	37,5
	Okul deneyimi, Matematik öğretimi	3	18,75
	Soyut cebir	2	12,5
	Problem çözme, Kavram yanılgıları	2	12,5
	Her ders	2	12,5
	Analiz	1	6,25

Öğretmen adayları, problem kurma çalışmalarını alan derslerinden hangilerinde daha yararlı gördüklerinin nedenlerini her ders için aşağıdaki gibi açıklamışlardır.

Olasılık ve İstatistik derslerinde problem kurma çalışmalarının daha yararlı olacağını düşünen öğretmen adaylarının açıklamaları şu şekildedir:

"Olası durumların çeşitliliğinden kaynaklı oluşturulabilecek birçok problem vardır."(OMÖA2)

"Kendi ürettiğimiz problemleri çözdükçe soruda anlatılmak istenenleri daha iyi kavrarız." (OMÖA7)

"Olasılık soruları gerçek hayat durumlarını ele alıp çok fazla durumları düşünüp olma olasılıklarını hesaplarız." (OMÖA15)

"Bir veri grubundan bile farklı amaçları sormayı hedefleyen birçok problem kurulabilir. İstatistiksel açıdan verilerin zenginliği olasılık açısından günlük hayat bağlantısı faktörlerinden çok fazla problem kurulabilir." (OMÖA16)

Analiz dersinde problem kurma çalışmalarının daha yararlı olacağını düşünen öğretmen adayının nedeni ise şöyledir:

> *"Analiz dersindeki konuların ispat yöntemleri o kadar güzel ki o yöntemleri anlayarak ve mantığını kavrayarak öğrenmede problem kurma çalışması etkili olacaktır." (OMÖA8)*

Soyut cebir dersinde problem kurma çalışmalarının daha yararlı olacağını düşünen öğretmen adayları bunun nedenini şu şekilde açıklamıştır:

> *"Soyut kavramların somut ve günlük hayat konularına çevrilmesini kolaylaştırır." (OMÖA4)*

> *"Cebir derslerinin anlaşılmaması ve bunları gerçek hayattan problemlerle pekiştirmek daha rahat anlaşılmasını sağlar." (OMÖA10)*

Okul deneyimi ve Matematik öğretimi derslerinde problem kurma çalışmalarının daha yararlı olacağını düşünen öğretmen adaylarının nedenleri şöyledir:

> *"Bu derste yaptığımız ders planlarında problemler kullanıyoruz. Bu problemleri bir kaynaktan almak yerine kendimizin kurması daha faydalı olacaktır." (OMÖA12)*

> *"Bu derslerde yaptığımız ders planlarında problemlere yer veriyoruz. Bu problemleri özgün olarak kurmak için daha yararlı olduğunu düşünüyorum." (OMÖA13)*

> *"Matematik öğretimi dersinde kazanımların öğrencilere nasıl aktarılacağı üzerinde durduk ve kazanımları öğrencilere aktarmanın en iyi yollarından biri problem kurdurmaktır." (OMÖA14)*

Problem kurma çalışmalarının her derste yararlı olacağını düşünen öğretmen adayları bu durumun nedenleri şu şekilde belirtmişlerdir:

> *"Tüm derslerde yararlıdır çünkü problemi kurabilmek demek aslında konunun özünü kavramak demektir." (OMÖA6)*

> *"Her alanda problemler kullanılıyor bu yüzden tüm alanlara yararlı olacaktır." (OMÖA9)*

Altıncı maddeye Matematik Öğretmenliği bölümündeki öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar Tablo 4. 10.'da gösterilmiştir.

Tablo 4. 10.

"Problem kurma çalışmalarının matematik alan derslerinizden hangilerinde daha yararlı olabileceğini düşünüyorsunuz?" Sorusuna Lise Matematik Öğretmen Adaylarının Verdikleri Cevaplar

Tema	Kod	f	%
Problem Kurmanın Yararlı Olduğu Dersler	Analiz	9	34,61
	Lineer cebir	5	19,23
	Olasılık ve İstatistik	4	15,38
	Her ders	4	15,38
	Diferansiyel denklemler	2	7,69
	Geometri	2	7,69

Analiz dersinde problem kurma çalışmalarının daha yararlı olacağını düşünen öğretmen adaylarının nedenleri şöyledir:

> *"Öğrencilerin çoğu türev, integral gibi Analiz konularını ve soru kalıplarını ezberliyor. Problem kurma çalışmaları bu derslerde yapılırsa eğer öğrencileri ne soracağını bilmesi için öncelikle konuya hakim olması gerekir." (LMÖA1)*

> *"Bu tarz etkinliklerin uygulanmasına daha yatkın bir ders. Temel matematik konularının formüllerini içerdiğinden ileride kendi derslerimizde kullanabiliriz." (LMÖA4)*

> *"Analiz dersinde soruların çözümüne ulaşırken farklı bakış açıları geliştirebiliriz." (LMÖA13)*

> *"Bu dersimiz günlük hayatla daha fazla bağlantılı." (LMÖA9)*

Lineer cebir dersinde problem kurma çalışmalarının daha yararlı olacağını düşünen öğretmen adaylarının nedenleri şöyledir:

> *"Lineer cebir dersimizde problem kurma çalışması yapmıştık. Konuları anlama ve anlamlandırma açısından faydalı olduğunu düşünüyorum." (LMÖA10)*

> *"Diğer derslere göre daha soyut derslerde yararlı olabileceğini düşünüyorum. Böylece daha anlamlı bir öğrenme gerçekleştirebilirdim." (LMÖA17)*

Olasılık ve istatistik dersinde problem kurma çalışmalarının daha yararlı olacağını düşünen öğretmen adaylarının nedenleri şöyledir:

> *"Sadece matematik bilgisinin yanı sıra derin düşünme ile mantık kurma da gereklidir. Problem kurma da bunda faydalı olabilir." (LMÖA2)*

"Olasılıkta günlük hayatla iç içe problemler çözüyoruz Bayes teoremi problemleri gibi." (LMÖA3)

"Olasılık ve istatistikteki konu ve kavramlardan sonsuz sayıda farklı problem kurulabileceği kanaatindeyim." (LMÖA6)

Diferansiyel denklemler dersinde problem kurma çalışmalarının daha yararlı olacağını düşünen öğretmen adaylarının nedenleri şöyledir:

"Bu derste günlük hayattan örnekler hikayeleştirilerek sorulabilmektedir." (LMÖA7)

"Bu dersi sadece soyut bilgi ve işlemler yığını olarak görmekten çıkıp bu soyut ifadeler somutlaştırılabilir." (LMÖA12)

Geometri dersinde problem kurma çalışmalarının daha yararlı olacağını düşünen öğretmen adaylarının nedenleri şöyledir:

"Geometride daha seri soru çözmemize yarayabilir." (LMÖA13)

"Geometride görmek için farklı açılardan bakmak gerekiyor. Problem kurma da bu özelliğimizi geliştiriyor." (LMÖA18)

Problem kurma çalışmalarının her derste yararlı olacağını düşünen öğretmen adaylarının nedenleri şöyledir:

"Düşünmeyi geliştiren bir etkinlik olduğu için her derste faydalı olacaktır." (LMÖA19)

"Problem kurarken herhangi bir konu ya da kavramı kullanabiliriz." (LMÖA14)

"Spesifik bir alana etki etmeden her alanda bizi öne taşıyacaktır. Çünkü özgün problem kurabilen bir insanın zihin dünyasında matematik zaten çok farklı boyutlara ulaşmıştır." (LMÖA8)

Formun yedinci ve son maddesi üç şıktan oluşmaktadır. İlk şıkkında "Matematik alan dersleri kapsamında sizden bir problem kurmanız isteniyor. Bu problem hangi konu ya da kavramla ilişkili olurdu?" sorusu sorulmuş olup buna verilen cevaplar Tablo 4. 11.'de gösterilmiştir.

Tablo 4. 11.

"Matematik alan dersleri kapsamında sizden bir problem kurmanız isteniyor. Bu problem hangi konu ya da kavramla ilişkili olurdu?" Sorusuna Ortaokul Matematik Öğretmen Adaylarının Verdikleri Cevaplar

Tema	Kod	f	%
Kurulan Problemlerin Konuları	Olasılık-İstatistik	4	25
	Türev	2	12,5
	Yaş problemi	2	12,5
	Permütasyon	1	6,25
	İntegral	1	6,25
	Rasyonel sayı	1	6,25
	Mod	1	6,25
	Oran orantı	1	6,25
	Lagrange çarpanı	1	6,25
	Öteleme dönme	1	6,25
	Bölme işlemi	1	6,25

Tabloda görüldüğü gibi öğretmen adayları en fazla Olasılık ve İstatistik konusunda problem kuracaklarını belirtmiştir. Öğretmen adaylarının bu konuları neden seçtikleri maddenin ikinci şıkkında "Niçin bu konu ya da kavramı tercih ettiniz?" sorusu ile sorgulanmıştır. Bu noktada Olasılık ve İstatistik konusunu seçenlerin cevapları şu şekildedir:

> *"Kendimi bu ders kapsamında problem kurmak için daha yeterli hissediyorum." (OMÖA12)*
>
> *"Kendimi bu konuda daha yeterli ve gelişmiş hissediyorum." (OMÖA13)*
>
> *"Problem kurma etkinliklerine daha yakın olduğu için tercih ettim." (OMÖA16)*

Türev konusunda problem kurmak isteyen öğretmen adayları ise bu durumun nedenini şöyle açıklamışlardır:

> *"Çünkü bu konuda kendimi yeterli görüyorum." (OMÖA6)*
>
> *"İspat yöntemlerindeki mantığı sevdiğim için." (OMÖA8)*

Diğer cevaplar incelendiğinde de benzer açıklamalar görülmüştür. Öğretmen adaylarının belirttikleri konularda kendilerini daha yeterli hissetmesi, problem kurmaya daha yatkın görmesi ve bu konularda problem kurmaktan keyif alması gibi nedenlerle konu seçimi yaptıkları görülmüştür.

Son olarak üçüncü şıkta "Bu konu ya da kavramla ilgili bir problem kurunuz." sorusu ile öğretmen adaylarından kendi belirledikleri konu ya da kavramla ilgili problem kurmaları istenmiştir. Buna göre kurulan problemler incelendiğinde tüm öğretmen adaylarının belirttikleri konuda problemler yazdıkları görülmüştür.

Matematik Öğretmenliği bölümündeki öğretmen adaylarının yedinci maddenin ilk şıkkına verdikleri cevaplar Tablo 4. 12.'de gösterilmiştir.

Tablo 4. 12.

"Matematik alan dersleri kapsamında sizden bir problem kurmanız isteniyor. Bu problem hangi konu ya da kavramla ilişkili olurdu?" Sorusuna Lise Matematik Öğretmen Adaylarının Verdikleri Cevaplar

Tema	Kod	f	%
Kurulan Problemlerin Konuları	Olasılık	5	26,31
	Türev	4	21,05
	Problemler	3	15,79
	Fonksiyon	2	10,52
	Vektörler	2	10,52
	Pisagor teoremi	1	5,26
	Matris	1	5,26
	Oran orantı	1	5,26

Tabloda görüldüğü gibi lise matematik öğretmen adayları da en fazla Olasılık konusunda problem kuracaklarını belirtmiştir. Bu bağlamda maddenin ikinci şıkkında "Niçin bu konu ya da kavramı tercih ettiniz?" sorusu sorulmuş olup öğretmen adaylarının neden bu konuyu seçtikleri anlaşılmak istenmiştir. Olasılık konusunu seçenlerin açıklamaları şu şekildedir:

> *"Problem kurulmaya müsait bir konu problemin çözümünü farklı noktalardan düşünmeye mecbur bırakarak zorlaştırılabilir." (LMÖA2)*
>
> *"Olasılık ile ilgili birçok yaratıcı problem kurulabilir." (LMÖA6)*
>
> *"Günlük hayatın içinden örnekleri olduğu için." (LMÖA10)*

En çok tercih edilen ikinci konunun Türev olduğu görülmektedir. Bu konuyu neden seçtiklerine yönelik öğretmen adaylarının açıklamaları ise şu şekildedir:

> *"İlgimi çekiyor." (LMÖA13)*
>
> *"Diğer kavramla oranla daha çeşitli problemler kurulabilir." (LMÖA14)*

"Gündelik hayatla daha çok ilişkilendirdiğim bir konu." (LMÖA16)

"Aklıma gelen ilk kavram." (LMÖA17)

Diğer konu ya da kavramlarla ilgili problem kurmak isteyen öğretmen adayları bunun nedenlerini; konunun günlük hayatla bağlantılı olmasına, problem kurmaya müsait olmasına, ilgi çekici olmasına, konuyla ilgili kavram yanılgılarına sahip olunmasına ya da yaratıcı problemler kurulabilmesine olanak sağlaması gibi durumlara bağlamışlardır. Ayrıca LMÖA9 kodlu öğretmen adayının cevabı diğerlerinden farklı görülmüştür.

"Bu konuyu günlük hayata bağlayan bir problemle pek karşılaşmadığımdan böyle bir problemi kendim yazmaya çalışmak istedim."

Üçüncü şıkta "Bu konu ya da kavramla ilgili bir problem kurunuz." denilmiş ve öğretmen adaylarından belirledikleri konu ya da kavramla ilgili problem kurmaları beklenmiştir. Bu duruma göre kurulan problemler incelendiğinde tüm öğretmen adaylarının belirttikleri konuda problem kurabildikleri görülmüştür.

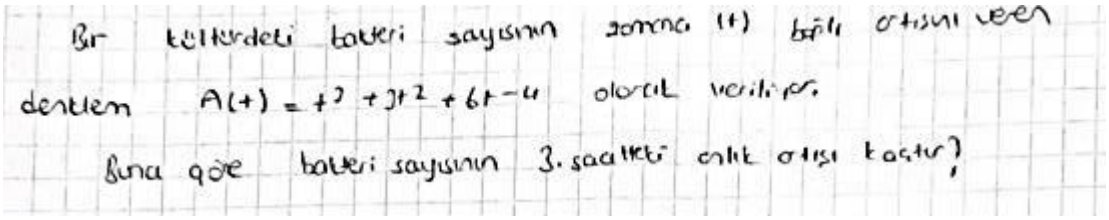
4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi ortaokul ve lise matematik öğretmen adaylarının matematiğin farklı alanlarında yapılandırılmış problem kurma durumlarını incelemeye yöneliktir. Bunun için Matematik Problemi Kurma Testi'ndeki birinci, dördüncü ve yedinci problem kurma durumları yapılandırılmış problem kurma durumları olarak hazırlanmıştır. Aşağıda bu durumlara ait öğretmen adaylarının kurdukları problemler matematiksellik, veri niteliği, dil bilgisi, yönerge ve veri miktarı ve çözülebilirlik açısından incelenmiştir.

4.2.1. Analiz Alanında Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Bulgular

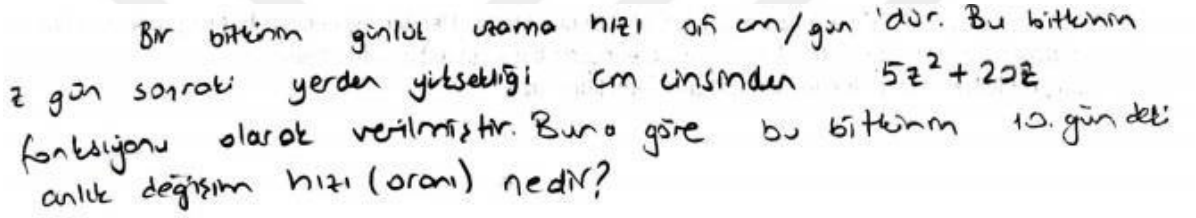
Testin birinci sorusunda Analiz alanındaki önemli konulardan olan anlık değişim hızı(oranı) ile ilgili yapılandırılmış problem kurma durumu verilmiştir. Öğretmen adaylarından verilen problem durumuna benzer problem oluşturmaları beklenmiştir. Kurulan problemler, Matematik Problemi Kurma Testi Puanlama Cetveli yardımıyla puanlanmıştır. Öğretmen adaylarının kurdukları problem örnekleri aşağıda verilmiştir.

- Matematiksellik açısından değerlendirildiğinde; kurulan problemlerdeki matematiksel ifade ve kavramların kullanımı, sembol ve gösterimlerin kullanımı, problemde görsel varsa görsel ve metin arasındaki uygunluk gibi kriterlere göre puanlama yapılmıştır.



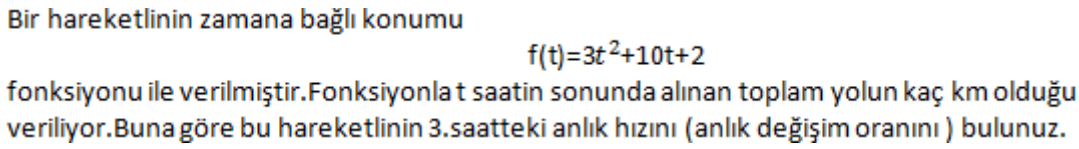
Şekil 4.2.1. OMÖA13'ün Analiz Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Problemde matematiksel bir kavram olan denklem kavramı hatalı kullanılmıştır. Denklemler eşitlendiği değere bağlı olarak uygun değerler alabilirler. Oysa burada öğretmen adayı bir fonksiyon yazmıştır ve bunu denklem olarak ifade etmiştir. Fonksiyonlar girdi değerlerine göre farklı sonuçlar alabilen bir mekanizmadır. Dolayısıyla bu durumda matematiksel bir kavram olan denklem yanlış kullanılmıştır.



Şekil 4.2.2. LMÖA10'un Analiz Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Bu problemde de verilen fonksiyonun gösterimi eksik yapılmıştır. f(z)= $5z^2$+20z olarak yazılması gerekirken fonksiyon gösterimi olan f(z) yazılmamıştır. Bu nedenle matematiksel kavram doğru kullanılmasına karşın fonksiyon gösteriminde eksiklik olduğundan matematiksel ifade eksikliği vardır.



Şekil 4.2.3. OMÖA1'in Analiz Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Öğretmen adayının kurduğu problem matematiksel ifade ve kavramların kullanımı açısından hata barındırmamaktadır.

- Veri niteliği açısından değerlendirildiğinde; kurulan problemdeki verinin mantıksal ve matematiksel uygunluğu ve problemde birim kullanma durumu gibi kriterlere uygun olarak puanlama yapılmıştır.

Bir araç 2 kg/saat^2 ivmeyle hareket etmektedir. Aracın t saat sonraki hızı ise $v(t) = 2t^2+t$ fonksiyonu ile modellenmiştir. Buna göre, aracın t = 5 saatteki anlık değişim ivmesi (oranı) nedir?

Şekil 4.2.4. LMÖA6'nın Analiz Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Burada ivmenin birimi olarak kg/saat^2 kullanılmıştır. İvmenin ağırlıkla ilgisi olmadığı için problemde birim hatalı olarak kullanılmıştır. Ayrıca hız fonksiyonunun türevi ivmeyi verdiğine göre ivme fonksiyonu 4t+1 olacaktır. Bu durum aracın ivmesinin 2 olmasını karşılamamaktadır. Dolayısıyla veriler matematiksel olarak da uygun değildir.

İki arkadaş Haliç'te düzenlenen İstanbul Kürek Şampiyonası'na katılmıştır. İkilinin başlangıçtaki hızı 10m/sn 'dir. t saniye sonra başlangıç noktasına olan uzaklıkları metre cinsinden fonksiyonu ile modellenmiştir. Buna göre ikilinin 4.saniyedeki anlık değişim hızı nedir?

Şekil 4.2.5. LMÖA9'un Analiz Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Kurulan problemde belirtilen uzaklık fonksiyonu verilmediği için problem çözülemez ve çözülemediği için de verinin niteliği anlaşılamamaktadır.

Bir kuş yerde bulduğu cevizi kırmak için 120 metre yüksekliğe uçarak cevizi aşağıya doğru bırakmıştır. Cevizin t saniye sonra yerden yüksekliği metre cinsinden $h(t)= t^3+ 10t$ fonksiyonu ile modellenmiştir. Buna göre topun 2. Saniyedeki anlık değişim oranı nedir?

Şekil 4.2.6. OMÖA11'in Analiz Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Problemde birimler doğru kullanılmıştır ancak veri niteliğinde hata vardır. Problemde başlangıçta cevizin 120 metre yükseklikte olduğu söylenmiştir. Verilen yükseklik fonksiyonunda t=0 anında cevizin yüksekliğinin 0 metre olduğu yani yerde bulunduğu görülecektir. Problemin başında ise 120 metre olarak verilmiştir. Bu nedenle veriler matematiksel olarak uygun olmadığından veri niteliğinde hata bulunmaktadır.

PROBLEM:

Elimizde koni şeklinde bir kap var. Bu koniye saniyede 4 santimetre küp limonata dolduralım. Bu kabın yarıçapı yüksekliğin yarısına eşit olsun. Buna göre limonata 2 cm yüksekliğe ulaştığı noktadaki yüksekliğin değişim hızını hesaplayalım.

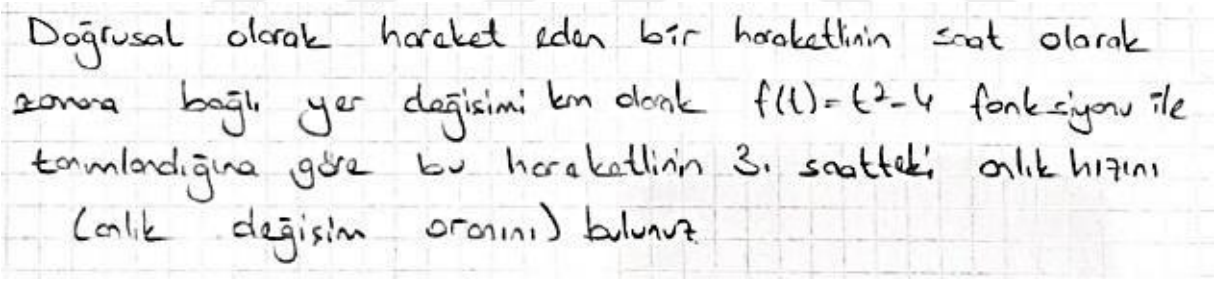
Şekil 4.2.7. OMÖA8'in Analiz Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Kurulan problemde birimler doğru kullanılmıştır. Ancak koninin tabanının mı yoksa sivri ucunun mu yere geldiği kurulan problem metninde belirtilmemiştir. Bu nedenle problem çözülemediği için veri niteliği anlaşılamamaktadır.

Bir araç A şehrinden B şehrine gitmek için A şehrinden yola çıkmıştır. Aracın zamana bağlı (t) aldığı yol $f(t) = 2t^2 + t$ fonksiyonu ile verilmiştir. Buna göre, aracın 3.saniyedeki anlık değişim hızı (oranı) nedir?

Şekil 4.2.8. LMÖA1'in Analiz Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Problemde yer alan veriler matematiksel olarak uygun verilmiştir. Buna karşın yol değişkeninin birimi verilmediğinden eksik birim kullanımı mevcuttur.



Şekil 4.2.9. OMÖA12'nin Analiz Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

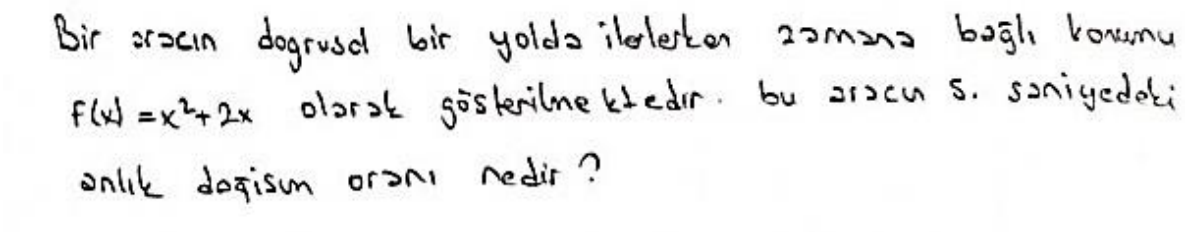
Gerekli birimler tam ve doğru kullanılmıştır. Problemdeki veriler de matematiksel olarak anlamlı olduğundan veri niteliği uygundur.

- Dil bilgisi ve ifade açısından değerlendirildiğinde; kurulan problemdeki yazım yanlışı, anlatım bozukluğu ve noktalama işaretlerinin uygunluğu gibi kriterlere göre puanlama yapılmıştır.

Bir aile arabayla dağa 30 m/sn ile çıkıyorlar. Arabanın t saniye sonraki yerden yüksekliği metre cinsinden $h(t)= t^2 - 5t$ fonksiyonu ile modellenmiştir. Buna göre, topun üçüncü saniyedeki anlık değişim hızı(oranı) nedir?

Şekil 4.2.10. LMÖA4'ün Analiz Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Problemde yazım yanlışı yoktur ancak problemin başında arabanın dağa çıkmasından bahsedilirken problemin sonunda topun değişim hızı sorulmuştur. Bu nedenle problemde anlatım bozukluğu mevcuttur.



Şekil 4.2.11. LMÖA13'ün Analiz Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Yazım kurallarına göre noktadan sonra cümle büyük harfle başlamalıdır. Problemde geçen "bu" kelimesi de büyük harfle başlamalıydı. Bu durumda anlatım bozukluğu yoktur ancak yazım yanlışı yapılmıştır.

SORU) Bir araba A noktasından B noktasına hareket etmek üzere yola çıkmıştır. Kalktığı andan itibaren 10 m/sn ivmeyle hızlanarak hareketine devam ediyor. Arabanın t saniye sonraki A noktasına olan uzaklığı $x(t) = 2t^2$-t fonksiyonu ile modellenmiştir. Buna göre, arabanın beşinci saniyedeki anlık değişim hızı(oranı) nedir?

Şekil 4.2.12. OMÖA4'ün Analiz Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Kurulan problemde yazım yanlışı ve anlatım bozukluğu olmadığı için dil bilgisi ve ifade açısından uygundur.

- Yönergeler ve veri miktarı açısından değerlendirildiğinde; kurulan problemlerdeki veri miktarının eksik, hatalı veya fazla verilmiş olması gibi kriterlere göre puanlama yapılmıştır.

Bir futbolcu belli bir açıyla topa yukarı doğru $5\,m/s^2$ ivmeyle vurmuştur. Topun t saniye sonra hızı metre cinsinden $v(t)= 5t^2 - 4t^2 - 1$ fonksiyonu ile modellenmiştir. Buna göre, topun 2. Saniyedeki ivmesi nedir?

Şekil 4.2.13. LMÖA3'ün Analiz Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Kurulan problemde hız fonksiyonunun türevi ivmeyi verecektir. Ancak problemde verilen $5m/s^2$ ivme değeri ile fonksiyondan bulunan değer birbirini tutmamaktadır. Problemin verilerinde hata olduğu görülmektedir.

Problem: Bir zeytinyağı makinesinin elde edilen zeytinyağının toplandığı koni şeklinde bir kabı vardır. Sivri ucu aşağı gelecek şekilde monte edilen bu kabın tamamı doluyken alt kısımdaki vanası açılmış yağı bidonlara doldurma işlemine başlanmıştır. Bu deponun taban yarıçapı 6 m yüksekliği 8 m dir. Dakikada 4 m^3 zeytinyağı boşaltmaya başlamıştır. Yağ seviyesi 6 m düştüğü anda kaptaki yağ yüksekliğinin değişim hızını bulunuz.

Şekil 4.2.14. OMÖA2'nin Analiz Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Problemdeki yönerge ve verilerde eksik veya hata bulunmadığından yönerge ve veri miktarı uygun durumdadır.

- Çözülebilirlik açısından değerlendirildiğinde; kurulan problemdeki verilerle sonuca ulaşılıp ulaşılamadığı durumuna göre puanlama yapılmıştır.

-Bir araba bir yokuştan 15 m/s lik hızla çıkmaktadır. Arabanın t saniye sonra yerden yüksekliği metre cinsinden $h(t)= 2t^2 -3t$ fonksiyonu ile modellenmiştir. O halde arabanın 4. saniyedeki anlık değişim hızı(oranı) nedir?

Şekil 4.2.15. LMÖA8'in Analiz Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Problemde bir arabanın yerden yüksekliğine ilişkin bir fonksiyon verilmiştir. Ancak 1. saniyede arabanın yerden yüksekliği fonksiyondan -1 metre olarak çıkmaktadır. Yükseklik negatif değerler alamayacağı için problemin verilerinden kaynaklı bir yanlışlık olduğundan çözülemez niteliktedir.

Silindir şeklindeki bir deponun dibinden su boşaltılması için bir delik açılmıştır. Depo doluyken, delik açılıyor. t dakika sonra depoda kalan su miktarı, $N(t)=(20-t)^2$ olarak verilmektedir. Buna göre, delik açıldıktan 3 dakika sonra depodan akan suyun anlık hızı kaç m/dk olur?

Şekil 4.2.16. OMÖA7'nin Analiz Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Kurulan problemdeki verilerle çözüme ulaşılabildiğinden çözülebilir bir problemdir.

Tüm değerlendirme kriterleri bakımından ortaokul matematik öğretmen adaylarının problem kurma durumları Tablo 4.13'te, lise matematik öğretmen adaylarının problem kurma durumları Tablo 4.14'te verilmiştir.

Tablo 4.13. Ortaokul Matematik Öğretmen Adaylarının Analiz Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumlarının Frekans Ve Yüzde Değerleri

	Matematiksellik		Veri niteliği		Dil bilgisi		Yönergeler ve veri miktarı		Çözülebilirlik	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
0 puan	1	6,25	4	25	1	6,25	1	6,25	2	12,5
1 puan	2	12,5	5	31,25	1	6,25	8	50	7	43,75
2 puan	1	6,25	2	12,5	1	6,25	0	0	0	0
3 puan	12	75	5	31,25	13	81,25	7	43,75	7	43,75

Ortaokul matematik öğretmen adaylarının kurdukları problemler beş kritere göre değerlendirilmiştir. Kurulan problemlerin matematikselliğine bakıldığında %75 gibi bir başarı oranı ile öğretmen adaylarının tam puan aldığı görülmektedir. Veri niteliği kriteri incelendiğinde ise göze çarpan büyük farklar olmamakla birlikte %31,25 başarı oranı ile en yüksek yüzdeler 1 puan ve 3 puan alan adaylardadır. Dil bilgisi bakımından %81,25 ile öğretmen adaylarının dil bilgisi kurallarına büyük ölçüde riayet ettikleri görülmüştür. Kurulan problemlerdeki yönergeler ve veri miktarında ise öğretmen adaylarının %50 gibi önemli bir kısmının 1 puan aldığı görülmüştür. Çözülebilirlik açısından ise kurulan problemlerin %43,75'lik bir kısmının 1 puan aldığı görülürken aynı şekilde %43,75'lik diğer kısmının 3 puan aldığı görülmektedir.

Tablo 4.14. Lise Matematik Öğretmen Adaylarının Analiz Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumlarının Frekans Ve Yüzde Değerleri

	Matematiksellik		Veri niteliği		Dil bilgisi		Yönergeler ve veri miktarı		Çözülebilirlik	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
0 puan	1	5,26	4	21,05	1	5,26	1	5,26	1	5,26
1 puan	0	0	10	52,63	4	21,05	13	68,42	13	68,42
2 puan	2	10,52	2	10,52	1	5,26	0	0	0	0
3 puan	16	84,2	3	15,79	13	68,42	5	26,31	5	26,31

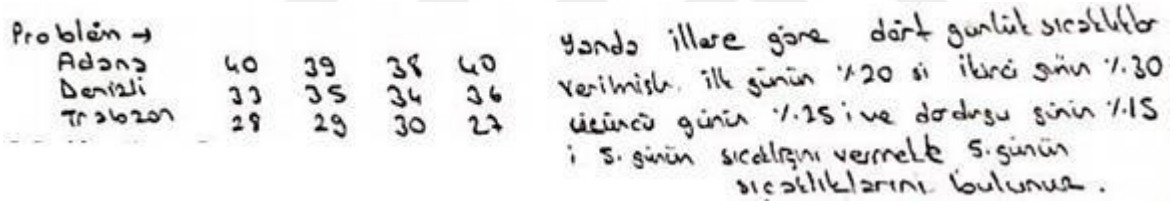
Lise matematik öğretmen adaylarının kurdukları problemlerin matematikselliğine bakıldığında %84,2 gibi yüksek bir başarı oranı ile tam puan aldığı görülmektedir. Veri niteliği incelendiğinde ise öğretmen adaylarının %52,63'lük büyük çoğunluğunun 1 puan

aldığı tablodan anlaşılmaktadır. Dil bilgisi bakımından %68,42 ile öğretmen adaylarının dil bilgisi kurallarına genellikle uydukları görülmüştür. Kurulan problemlerdeki yönergeler ve veri miktarında ise öğretmen adaylarının %68,42 gibi önemli bir kısmının 1 puan aldığı görülmüştür. Çözülebilirlik açısından ise kurulan problemlerin %68,42'lik kısmının 1 puan aldığı görülmektedir.

4.2.2. Cebir Alanında Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Bulgular

Testin dördüncü sorusunda Cebir alanındaki önemli konulardan olan lineer denklem sistemleri ile ilgili yapılandırılmış problem kurma durumu verilmiştir. Öğretmen adaylarından verilen problem durumuna benzer problem oluşturmaları beklenmiştir. Kurulan problemler, Matematik Problemi Kurma Testi Puanlama Cetveli yardımıyla puanlanmıştır. Öğretmen adaylarının kurdukları problem örnekleri aşağıda verilmiştir.

- Matematiksellik açısından değerlendirildiğinde; problemlerdeki matematiksel ifade ve kavramların kullanımı, sembol ve gösterimlerin kullanımı, görsel ve metin arasındaki uygunluk gibi kriterlere göre puanlama yapılmıştır.



Şekil 4.2.17. LMÖA13'ün Cebir Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Öğretmen adayının kurduğu problemde yer alan sıcaklık değerleri üstte sıcaklık değişkeni olarak belirtilmemiştir. Dolayısıyla verilen tablo ile metin arasında yeterli aktarım sağlanamamıştır.

Aşağıda Esra'nın bir dönem boyunca derslerinden aldığı notlar ve derslerin kredisi verilmiştir.

	Vize	Final	Sunum/Ödev	Kredi
İstatistik ve Olasılık 1	80	95	80	5
Analiz 3	50	75	90	6
Problem Çözme	60	100	95	4
Cebirsel Düşünme	70	50	100	5

Esra'nın dönem sonu başarı notu hesaplanırken vize notunun %25'i, final notunun %40'si ve sunum/ödev notunun %35'i alınmaktadır. Esra'nın yıl sonu başarı puanını (GANO/YANO) veren matrisi bulunuz ve bu matrisi kullanarak yıl sonu başarı puanını hesaplayınız.

Şekil 4.2.18. OMÖA5'in Cebir Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Problemde oluşturulan tablo ve problem metni arasındaki aktarım sağlanmış ve problemdeki matematiksel ifadeler doğru kullanılmıştır.

- Veri niteliği açısından değerlendirildiğinde; kurulan problemdeki verinin mantıksal ve matematiksel uygunluğu ve problemde birim kullanma durumu gibi kriterlere uygun olarak puanlama yapılmıştır.

Bir öğrencinin başarı puanı hesaplanırken sınav notunun %25'i, projesinin %30 u ve ödevin %15'i ve ödevin %30 u etkili olacaktır. Matris ile öğrencilerin başarı puanını hesaplayınız.

Şekil 4.2.19. LMÖA12'nin Cebir Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Kurulan problemde öğrencilerin puanları verilmediğinden veri eksikliği vardır. Metindeki verilerden problem anlaşılamadığından veri niteliği uygun değildir.

Aşağıda elemanların ay ay sattıkları ürün miktarları verilmiştir.

ELEMANLAR	OCAK	ŞUBAT	MART
AYŞENUR	**15**	**23**	**14**
REYYAN	**20**	**10**	**8**
HALİL	**12**	**25**	**7**

Bir mağazada çalışan satış elemanları ocak ayında yaptıkları satışın %60 ı şubat ayında yaptıkları satışın %25 i mart ayında yaptıkları satışın %15 i kadar prim alacaktır. Her bir elemanın aldığı prim miktarını veren matrisi bulup bu matrisi kullanarak elemanların aldığı primleri hesaplayınız.

Şekil 4.2.20. OMÖA1'in Cebir Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Problemde prim miktarının bulunması istenmiştir. Ancak prim miktarı için gerekli TL gibi bir para birimi kullanılmamıştır. Problemin çözümü için gerekli ürünlerin fiyatı da verilmemiştir. Bu nedenle veri niteliğinde hata bulunmaktadır.

Aşağıda 3 şehirdeki fabrikada üretilen ürünlerin miktarları verilmiştir.

Fabrika	Pantolon	Ceket	Gömlek	Etek
Ağrı	80	90	75	82
İzmir	74	75	85	90
Ankara	78	85	80	88

Üretilen ürünlerde pantolonların %40 ı, ceketlerin %20 si, gömleklerin % 50 si ve eteklerin %25 i defolu olmaktadır. Buna göre her şehirdeki toplam defolu olan ürünleri bulan matrisi bulunuz ve bu matrisi kullanarak fabrikalardaki toplam defolu ürün sayısını hesaplayınız.

Şekil 4.2.21. LMÖA7'nin Cebir Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Tabloda verilen değerlere bakıldığında fabrikada üretilen pantolon, ceket, gömlek ve etek sayılarının yüzde kaçının defolu olduğu verilmiştir. Örneğin, Ağrı'da üretilen gömlek sayısı 75 iken %50'si defolu ise 37,5 gömleğin defolu olması gerekir. Bu durum mümkün olamayacağından veri niteliği uygun değildir.

Ayşe ve Çetin evleneceklerdir. Düğünlerinde dağıtmak istedikleri kuru yemişin kilo hesabını şu şekilde yapmışlardır. 1Alınan kuru yemişin yüzde 30' u fındık, yüzde 10' u kaju, yüzde 40' ı yer fıstığı, yüzde 5' i antep fıstığı, yüzde 15' i mısır olduğuna karar verdiklerine göre, Alacakları kuru yemişin miktarlarını daha hızlı hesaplamalarını sağlayan matrisi bulunuz.

Şekil 4.2.22. OMÖA11'in Cebir Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Problemdeki veriler matematiksel olarak uygundur ancak birimde hata vardır. Matematik dilinde “kilo” diye bir birim yoktur. Bu ifade kilogramın halk arasında kullandığı bir tabirdir. Matematiksel birim hatalı kullanılmıştır.

	MUTFAK	FATURA	KİRA
MURAT	250	150	1700
MEHMETCAN	270	180	1900
KADİFE	220	170	1500

Yukarıda verilen tabloda haftalık mutfak gideri, aylık ortalama fatura gideri(toplam 3 fatura vardır.) ve aylık kira gideri verilmiştir. Buna göre bu kişilerin yıllık giderlerini veren matrisi bulunuz ve bu matirisi kullanarak yıllık giderleri bulunuz.

Şekil 4.2.23. OMÖA7’nin Cebir Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Tablodaki veriler ile problem metni arasında uyum vardır. Problemde kişilerin yıllık giderinin bulunması istenmiştir ancak bu gider için gerekli birim kullanılmamıştır. Birim eksikliği olduğundan veri niteliği tam uygun değildir.

Bir yarışmaya katılan üç aşçının her bir öğünden aldıkları puanlar aşağıda verilmiştir.

Aşçılar	*Ara sıcak*	*Ana Yemek*	*Meze*	*Tatlı*
1	*8*	*5*	*9*	*6*
2	*2*	*8*	*7*	*3*
3	*10*	*6*	*4*	*8*

Aşçıların yarışma sonunda aldıkları puan hesaplanırken, ara sıcaktan aldıkları puanın %20’si , ana yemekten aldıkları puanın %40’ı , mezeden aldıkları puanın %10 ‘u ve tatlıdan aldıkları puanın %30’u hesaplanıp toplanacaktır. Her bir aşçının yarışma sonundaki puanını veren matrisi bulunuz ve bu matrisi kullanarak yarışma sonundaki puanlarını hesaplayınız.

Şekil 4.2.24. LMÖA9’un Cebir Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Hem tablo ve metin arasında matematiksel uygunluk olduğundan hem de birim doğru kullanıldığından veri niteliği uygundur.

- Dil bilgisi ve ifade açısından değerlendirildiğinde; problemdeki yazım yanlışı, anlatım bozukluğu ve noktalama işaretlerinin uygunluğu gibi kriterlere göre puanlama yapılmıştır.

Olimpiyatlara hazırlanan milli halterciler için günlük almaları gereken protein yağ karbonhidrat miktarları ağır ve tüy siklet,kadın ve erkek olma kriterlerine göre değişmektedir.Kampta ağır siklet 80 erkek 100 kadın,tüy siklet 120 erkek 200 kadın bulunmaktadır.Ağır siklettekilerin günlük protein yağ karbonhidrat gramları sırasıyla 20,20,20
Tüy siklettekilerin ise 10,20,30 dur.

Kadınlar günde kaç gram yağ tüketir?

Şekil 4.2.25. OMÖA2'nin Cebir Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

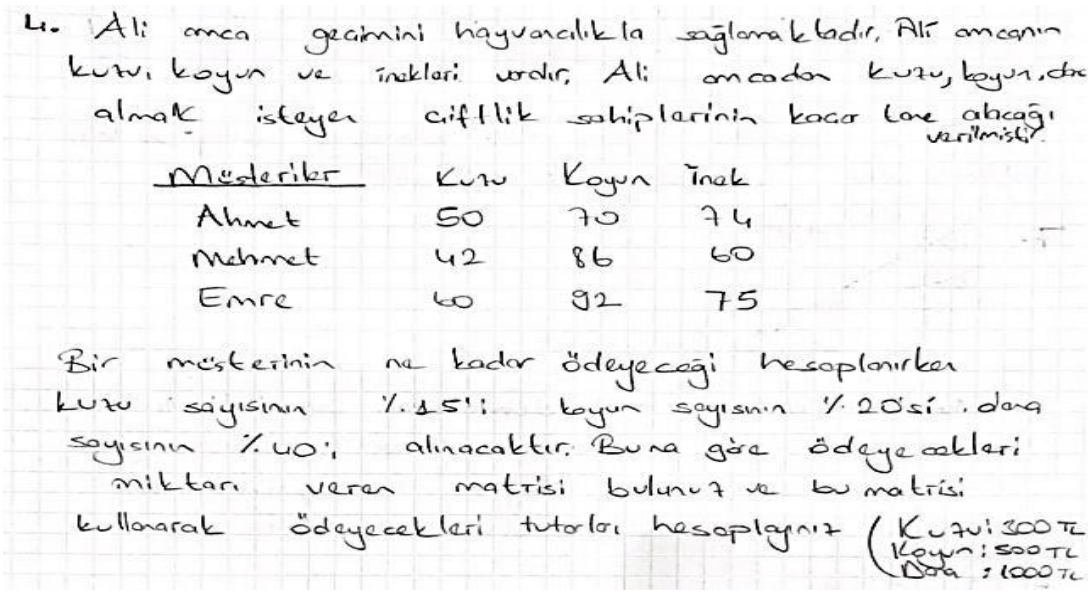
Problemde yazım yanlışları olduğundan ve aynı zamanda anlatım bozukluğu da bulunduğundan dil bilgisi ve ifade açısından uygun bir problem durumu değildir.

Ayakkabı dükkanına giden Selin 4 farklı fiyatta ayakkabı beğenmiş ve almıştır. Ayakkabıların fiyatları sırasıyla 150,250,345 ve 500 Tl dir. Kasaya giden Selin ayakkabıların indirimde olduğunu öğrenir. Kasiyer: "İlk aldığınız ayakkabı da %10, ikinci aldığınız ayakkabı da %15, üçüncü aldığınız ayakkabı da %25 ve dördüncü aldığınız ayakkabıda da %30 indirim var." der. Buna göre Selin'in indirimli ayakkabılar için toplamda ödemesi gereken toplam ücreti veren matrisi bulunuz ve bu matrisi kullanarak Selin'in ödemesi gereken ücreti hesaplayınız.

Şekil 4.2.26. LMÖA1'in Cebir Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Kurulan problemde "ayakkabı da" kelimesi birleşik yazılması gerekirken ayrı yazıldığından yazım yanlışı yapılmıştır. Anlatım bozukluğu yoktur sadece yazım yanlışı yapılmıştır.

- Yönergeler ve veri miktarı açısından değerlendirildiğinde; kurulan problemlerdeki veri miktarının eksik, hatalı veya fazla verilmiş olması gibi kriterlere göre puanlama yapılmıştır.


4. Ali amca geçimini hayvancılıkla sağlamaktadır. Ali amcanın kuzu, koyun ve inekleri vardır. Ali amcadan kuzu, koyun, ... almak isteyen çiftlik sahiplerinin kaça kaç ... verilmiştir.

Müşteriler	Kuzu	Koyun	İnek
Ahmet	50	70	74
Mehmet	42	86	60
Emre	60	92	75

Bir müşterinin ne kadar ödeyeceği hesaplanırken kuzu sayısının %15'i, koyun sayısının %20'si, ... sayısının %40'ı alınacaktır. Buna göre ödeyecekleri miktarı veren matrisi bulunuz ve bu matrisi kullanarak ödeyecekleri tutarları hesaplayınız (Kuzu: 300 TL, Koyun: 500 TL, ... : 1000 TL)

Şekil 4.2.27. OMÖA12'nin Cebir Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Problemde oluşturulan tablo ve metin arasındaki aktarım kısmen sağlandığı için verilerde eksiklik vardır. Örneğin tabloda inek sayısı verilmişken problem metninde inek yerine dana sayısından bahsedilmiş ve bunun bulunması istenmiştir. Bu nedenle tablo ve problem metni arasında tam ve uygun aktarım sağlanamamıştır.

Aşağıda Enes, Merve ve Elif'in bir derse ait notları verilmiştir.

Öğrenciler	1.vize	2.vize	Final
Enes	70	65	80
Merve	45	85	60
Elif	35	55	x

Bir öğrencinin dönem sonu başarı notu hesaplanırken ilk vizesinin %15i, 2. Vizesinin %25'i ve final sınavının %60'ı alınmaktadır. Dersten geçme notu 50'dir. Elif ilk 2 vizesine yeterince çalışmamıştır. Buna göre Elif'in dersten geçebilmesi için finalde alacağı not en az kaç olmalıdır?

Şekil 4.2.28. LMÖA3'ün Cebir Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Öğretmen adayı kurduğu problemde, sadece Elif'in notunun kaç olması gerektiğini sormuştur. O halde problemdeki diğer kişilerin yani Enes ve Merve'nin notlarının verilmesine gerek yoktur. Problemde Elif'in notları dışındaki diğer bilgiler veri fazlalığını oluşturmaktadır.

Karantina günlerinde canı sıkılan bir aile limonata yapma oyunu oynamaya karar verirler. Baba yönetici ve 3 çocuğu da yarışmacı rolündedir. Baba ideal limonata malzeme miktarlarını belirlemiştir.

şeker	Limon suyu	tuz	İçme suyu
7 gr	80 ml	8 gr	125 ml

Daha sonra önlerinde bolca miktarda bulunan şeker, tuz, limon suyu ve içme suyundan ellerine yeterince almalarını istemiştir.

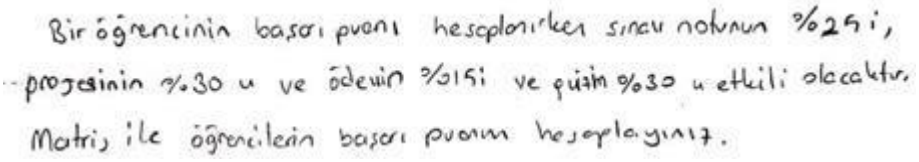
	şeker	Limon suyu	tuz	İçme suyu
1. çocuk	100 gr	220 ml	70 gr	330 ml
2. çocuk	50gr	240 ml	60 gr	250 ml
3. çocuk	80 gr	200 ml	80 gr	300 ml

Ellerindeki şekerin %10 u, tuzun %10, limon ve içme suyunun da % 40 ı limonatayı oluşturacaktır. Her bir çocuğun ideal limonata miktarlarını veren matrisi bulunuz ve bu matrisi kullanarak ideal limonataya kim en çok yaklaşmış hesaplayınız.

Şekil 4.2.29. OMÖA8'in Cebir Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

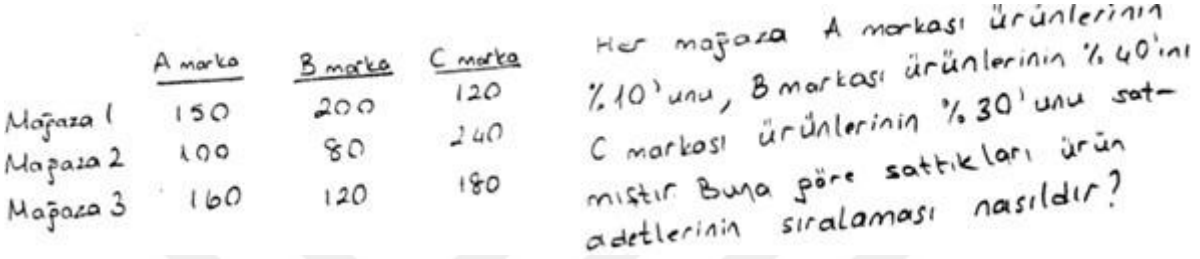
Problemde tablodaki veriler ve metindeki veriler eksiksiz ve birbiriyle uygundur. Bu nedenle problemin yönergeleri ve veri miktarı uygundur.

- Çözülebilirlik açısından değerlendirildiğinde; kurulan problemdeki verilerle sonuca ulaşılıp ulaşılamadığı durumuna göre puanlama yapılmıştır.



Şekil 4.2.30. LMÖA12'nin Cebir Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Problemde öğrencinin notları verilmediği için veri eksikliği vardır ve bu durumda çözülemez nitelikte bir problemdir.



Şekil 4.2.31. LMÖA19'un Cebir Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Problemde verilen tablo ve eldeki veriler ile istenen sonuca ulaşılabildiğinden çözülebilir bir problem durumudur.

Tüm değerlendirme kriterleri bakımından ortaokul matematik öğretmen adaylarının problem kurma durumları Tablo 4.15'te, lise matematik öğretmen adaylarının problem kurma durumları Tablo 4.16'da verilmiştir.

Tablo 4. 15. Ortaokul Matematik Öğretmen Adaylarının Cebir Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumlarının Frekans Ve Yüzde Değerleri

	Matematiksellik		Veri niteliği		Dil bilgisi		Yönergeler ve veri miktarı		Çözülebilirlik	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
0 puan	2	12,5	5	31,25	3	18,75	2	12,5	3	18,75
1 puan	0	0	2	12,5	1	6,25	5	31,25	3	18,75
2 puan	2	12,5	3	18,75	4	25	0	0	1	6,25
3 puan	12	75	6	37,5	8	50	9	56,25	9	56,25

Ortaokul matematik öğretmen adaylarının kurdukları problemlerin matematikselliğine bakıldığında %75'lik bir başarı oranı ile öğretmen adaylarının tam puan aldığı görülmektedir. Veri niteliği kriteri incelendiğinde ise göze çarpan büyük farklar olmamakla birlikte %37,5 başarı ile en yüksek yüzde 3 puan alan adaylarda iken yine dikkat çeken bir yüzde ile %31,25

ile 0 puan alan adaylardadır. Dil bilgisi bakımından %50 başarı ile öğretmen adaylarının yarısının dil bilgisi kurallarına uygun hareket ettikleri görülmüştür. Kurulan problemlerdeki yönergeler ve veri miktarında ise öğretmen adaylarının %56,25 gibi büyük bir kısmının 3 puan aldığı görülmüştür. Çözülebilirlik açısından ise yine kurulan problemlerin %56,25'lik bir kısmının tam puan aldığı görülmektedir.

Tablo 4. 16. Lise Matematik Öğretmen Adaylarının Cebir Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumlarının Frekans Ve Yüzde Değerleri

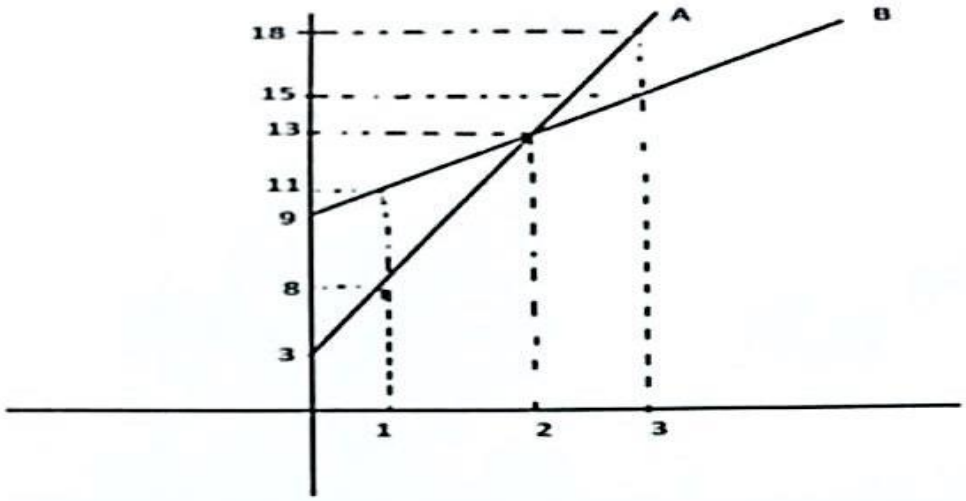
	Matematiksellik		Veri niteliği		Dil bilgisi		Yönergeler ve veri miktarı		Çözülebilirlik	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
0 puan	2	10,52	3	15,79	2	10,52	2	10,52	2	10,52
1 puan	0	0	1	5,26	0	0	2	10,52	2	10,52
2 puan	2	10,52	2	10,52	2	10,52	1	5,26	0	0
3 puan	15	78,95	13	68,42	15	78,95	14	73,68	15	78,95

Lise matematik öğretmen adaylarının kurdukları problemlerin matematikselliğine bakıldığında %78,95 gibi yüksek bir başarı oranı ile tam puan aldığı görülmektedir. Veri niteliği incelendiğinde ise öğretmen adaylarının %68,42'lik çoğunluğunun 3 puan aldığı tablodan anlaşılmaktadır. Dil bilgisi bakımından da %78,95 başarı ile öğretmen adaylarının dil bilgisi kurallarına genellikle uydukları görülmüştür. Kurulan problemlerdeki yönergeler ve veri miktarında öğretmen adaylarının %73,68 gibi önemli bir kısmının 3 puan aldığı görülmüştür. Çözülebilirlik açısından ise kurulan problemlerin %78,95'lik kısmının çözülebilir olduğu görülmektedir.

4.2.3. Geometri Alanında Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Bulgular

Testin yedinci sorusunda Geometri alanındaki önemli konulardan olan eğim ve doğru denklemleri ile ilgili yapılandırılmış problem kurma durumu verilmiştir. Öğretmen adaylarından çözümü verilen problem durumuna benzer olan bir problem oluşturmaları beklenmiştir. Kurulan problemler, Matematik Problemi Kurma Testi Puanlama Cetveli yardımıyla puanlanmıştır. Öğretmen adaylarının kurdukları problem örnekleri aşağıda verilmiştir.

- Matematiksellik açısından değerlendirildiğinde; problemlerdeki matematiksel ifade ve kavramların kullanımı, sembol ve gösterimlerin kullanımı, görsel ve metin arasındaki uygunluk gibi kriterlere göre puanlama yapılmıştır.



Yukarıda iki maraton koşucusunun yarışa 15 gün kala yaptıkları antrenman sürelerinin grafiği verilmiştir.
Bu grafiğe göre A koşucusunun 58 km koştuğu gün B koşucusu kaç km koşmuştur?

Şekil 4.2.32. LMÖA15'in Geometri Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

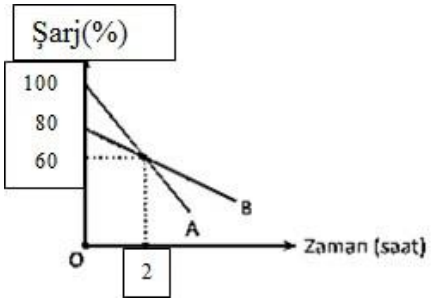
Problemde çizilen grafik ve metin arasındaki aktarım tam olmadığından, grafikteki değişkenlerin belirtilmemesinden kaynaklanan bir eksiklik vardır. Matematiksel açıdan görsel ile metin arasında aktarım tam olarak sağlanamamıştır.

Barlas 240 sayfalık bir kitabın ilk 6 günde 150 sayfasını okumuştur. Ayça ise 180 sayfalık bir kitabın ilk 6 günde 90 sayfasını okumuştur. Barlas kitabını okumayı bitirdiğinde Ayça'nın kaç sayfa daha okuması gerektiğini zamana(gün) göre sayfa sayısını gösteren doğrusal grafiği çizerek bulunuz.

Şekil 4.2.33. OMÖA5'in Geometri Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Öğretmen adayının kurduğu problemde matematiksel ifade ve kavramların kullanımı doğru olduğundan matematiksellik kriterine uygun bir problemdir.

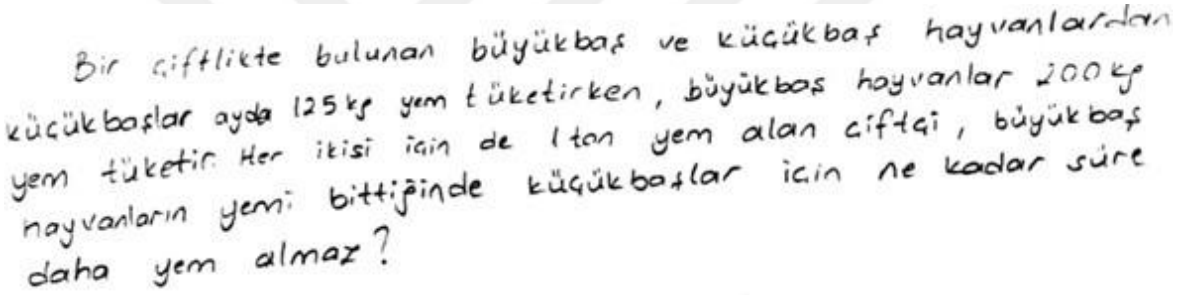
- Veri niteliği açısından değerlendirildiğinde; kurulan problemdeki verinin mantıksal ve matematiksel uygunluğu ve problemde birim kullanma durumu gibi kriterlere uygun olarak puanlama yapılmıştır.



Yandaki verilen grafikte A ve B dizüstü bilgisayarların zamana göre harcadığı şarj miktarını(%) gösteren doğrusal grafik verilmiştir. Buna göre A dizüstü bilgisayarının şarjı bittiğinde B'nin % kaç şarjı kaldığını bulunuz.

Şekil 4.2.34. OMÖA7'nin Geometri Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

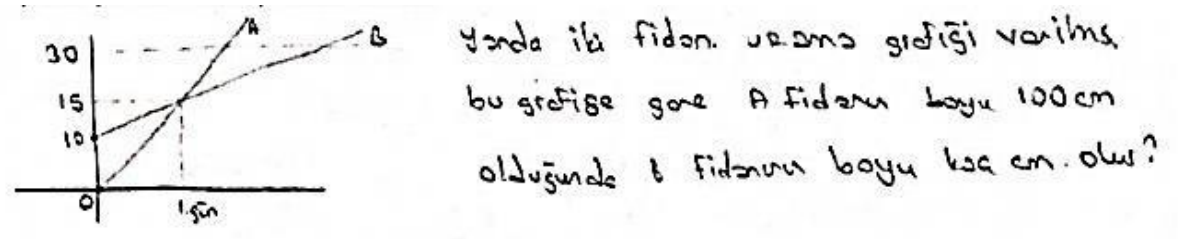
Problemde A ve B bilgisayarlarının harcadığı şarj miktarlarının grafiği verilmiştir. O halde başlangıç anında A bilgisayarı şarjın %100'ünü, B bilgisayarı da şarjın %80'ini harcamıştır. Buradaki değişken harcanan şarj miktarı değil kalan şarj miktarı olması gerekmektedir. Kurulan problemdeki birimler doğru kullanılmasına rağmen veri niteliğinde hata bulunmaktadır.


Bir çiftlikte bulunan büyükbaş ve küçükbaş hayvanlardan küçükbaşlar ayda 125 kg yem tüketirken, büyükbaş hayvanlar 200 kg yem tüketir. Her ikisi için de 1 ton yem alan çiftçi, büyükbaş hayvanların yemi bittiğinde küçükbaşlar için ne kadar süre daha yem almaz?

Şekil 4.2.35. LMÖA19'un Geometri Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Kurulan problemdeki veriler mantıksal ve matematiksel olarak uygun olduğundan veri niteliği uygun bir problem durumudur.

- Dil bilgisi ve ifade açısından değerlendirildiğinde; problemdeki yazım yanlışı, anlatım bozukluğu ve noktalama işaretlerinin uygunluğu gibi kriterlere göre puanlama yapılmıştır.



Yanda iki fidan. uzama grafiği verilmiş bu grafiğe göre A fidanı boyu 100 cm olduğunda B fidanın boyu kaç cm. olur?

Şekil 4.2.36. LMÖA13'ün Geometri Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

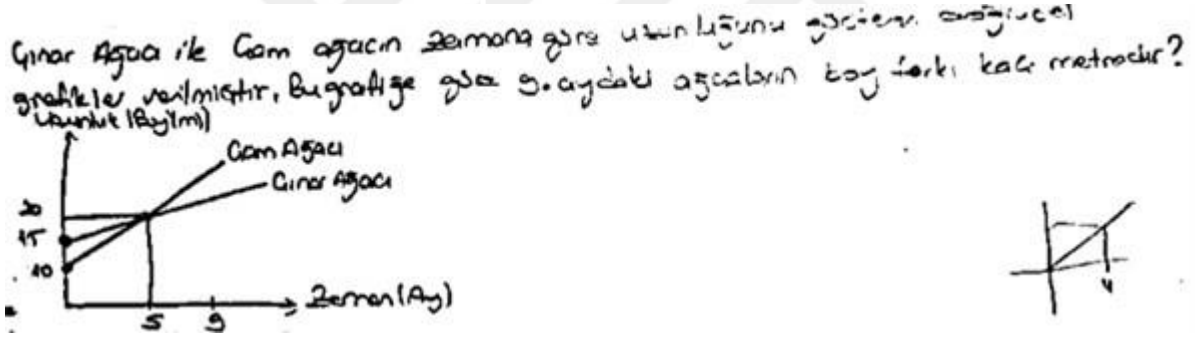
Problemde cümle büyük harfle başlaması gerekirken küçük harfle başlamıştır. Bu durumda metinde yazım yanlışı yapıldığı görülmektedir.

- Yönergeler ve veri miktarı açısından değerlendirildiğinde; kurulan problemlerdeki veri miktarının eksik, hatalı veya fazla verilmiş olması gibi kriterlere göre puanlama yapılmıştır.

-Uzunluğu 30cm olan bir ağacın boyu her hafta 10 cm artmaktadır. Aynı bahçede 100cm boyu olan başka bir ağaç ise çürüdüğü için her hafta 5cm olacak şekilde parça kaybetmektedir 1. Ağacın boyu 75 cm olduğunda 2.agacın boyu ne olur?

Şekil 4.2.37. LMÖA2'nin Geometri Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Problemde iki ağacın zamana göre boyundaki değişim ile ilgili gerekli bilgiler verilmiştir. İkinci ağaçtan bahsedilirken her hafta 5 cm parça kaybettiği söylenmiştir. Ancak parçanın ağacın hangi bölgesinden eksildiğiyle ilgili bilgi verilmemiştir. Problemdeki veri miktarı eksik olduğundan yönergeler ve veri miktarı yeterli düzeyde değildir.



Şekil 4.2.38. OMÖA15'in Geometri Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

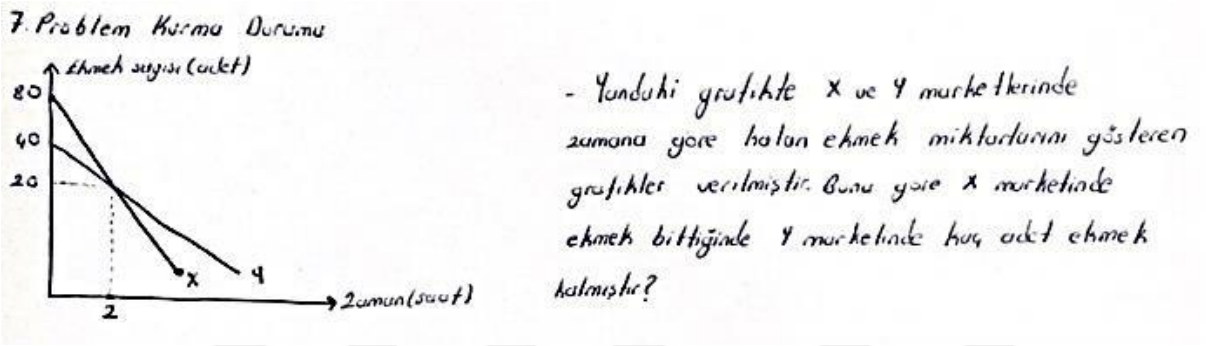
Problemde verilen grafik ve metin arasındaki aktarım tam olarak yapıldığından ve veriler de eksiksiz olduğundan istenen şartların sağlandığı bir problemdir.

- Çözülebilirlik açısından değerlendirildiğinde; kurulan problemdeki verilerle sonuca ulaşılıp ulaşılamadığı durumuna göre puanlama yapılmıştır.

- A ve B aracındaki aileler ile tatile gidecekler. Depolarda olan yakıt ile yola çıkıyorlar. Depolarındaki yakıtlar bittiğinde ise herhangi bir istasyondan yakıt alacaklar. A aracı deposunda 160 litre yakıt varken yola çıkıyor ve 4 saat sonra yakıtı 120 oluyor. B aracının deposunda ise 720 litre yakıt varken yola çıkıyor ve 4 saat sonra yakıtı 120 oluyor. Buna göre A aracının yakıtı bittiğinde B aracında kaç litre yakıt kalır?

Şekil 4.2.39. LMÖA5'in Geometri Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Problemdeki verilere bakıldığında A aracının 4 saatte 40 litre benzin harcadığı, B aracının ise 4 saatte 600 litre benzin harcadığı verilmiştir. Bu bilgilere göre B aracının yakıtının önce bitmesi gerekirken A aracının yakıtı bittiğinde B aracında kalan yakıt miktarı sorulmaktadır. Problemin verilerinde hata olduğundan çözülemez nitelikte bir problem durumudur.



Şekil 4.2.40. OMÖA16'nın Geometri Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Grafik ve problem metninden elde edilen verilerle sonuca ulaşılabildiğinden çözülebilir bir problem durumu olarak değerlendirilmiştir.

Tüm değerlendirme kriterleri bakımından ortaokul matematik öğretmen adaylarının problem kurma durumları Tablo 4.17'de, lise matematik öğretmen adaylarının problem kurma durumları Tablo 4.18'de verilmiştir.

Tablo 4. 17. Ortaokul Matematik Öğretmen Adaylarının Geometri Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumlarının Frekans Ve Yüzde Değerleri

	Matematiksellik		Veri niteliği		Dil bilgisi		Yönergeler ve veri miktarı		Çözülebilirlik	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
0 puan	2	12,5	3	18,75	2	12,5	2	12,5	2	12,5
1 puan	0	0	2	12,5	0	0	3	18,75	3	18,75
2 puan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3 puan	14	87,5	11	68,75	14	87,5	11	68,75	11	68,75

Ortaokul matematik öğretmen adaylarının kurdukları problemlerin matematikselliğine bakıldığında %87,5 başarı oranı ile öğretmen adaylarının tam puan alarak matematikselliğe dikkat ettikleri görülmektedir. Veri niteliği kriteri incelendiğinde ise öğretmen adaylarının %68,75'inin tam puan aldığı görülmüştür. Dil bilgisi bakımından %87,5 ile öğretmen adaylarının dil bilgisi kurallarına büyük ölçüde riayet ettikleri görülmüştür. Kurulan problemlerdeki yönergeler ve veri miktarında bakımından öğretmen adaylarının %68,75 gibi bir kısmının 3 puan aldığı görülmüştür. Çözülebilirlik incelendiğinde öğretmen adaylarının %68,75'i çözülebilir matematik problemi kurabilmişlerdir.

Tablo 4. 18. Lise Matematik Öğretmen Adaylarının Geometri Alanındaki Yapılandırılmış Problem Kurma Durumlarının Frekans Ve Yüzde Değerleri

	Matematiksellik		Veri niteliği		Dil bilgisi		Yönergeler ve veri miktarı		Çözülebilirlik	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
0 puan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1 puan	1	5,26	6	31,58	0	0	6	31,58	6	31,58
2 puan	2	10,52	0	0	3	15,79	0	0	0	0
3 puan	16	84,21	13	68,42	16	84,21	13	68,42	13	68,42

Lise matematik öğretmen adaylarının kurdukları problemlerin matematikselliğine bakıldığında %84,21 gibi yüksek bir başarı oranı ile tam puan aldığı görülmektedir. Veri niteliği incelendiğinde ise öğretmen adaylarının %68,42'lik kısmının 3 puan aldığı tablodan anlaşılmaktadır. Dil bilgisi bakımından %84,21 ile öğretmen adaylarının dil bilgisi kurallarına genellikle uygun davrandıkları görülmüştür. Kurulan problemlerdeki yönergeler ve veri miktarında ise öğretmen adaylarının %68,42 gibi önemli bir kısmının tam puan alarak uygun veriler kullandıkları anlaşılmıştır. Çözülebilirlik açısından ise kurulan problemlerin %68,42'lik kısmının çözülebilir nitelikte olduğu görülmüştür.

Ayrıca değerlendirme kriterleri bakımından, öğretmen adaylarının Analiz, Cebir ve Geometri alanlarındaki karşılaştırmalı tabloların verilmesinin de bulguların yorumlanması noktasında faydalı olacağı düşünülmektedir. Yapılandırılmış problemlerin matematikselliği, veri niteliği, dil bilgisi, yönergeler ve veri miktarı ve çözülebilirliğiyle ilgili tablolar aşağıda verilmiştir.

Ortaokul ve lise matematik öğretmen adaylarının Analiz, Cebir ve Geometri alanlarındaki yapılandırılmış problem kurma durumlarına ilişkin kurduğu problemlerin matematikselliği ile ilgili yüzdeler Tablo 4.19.'da verilmiştir.

Tablo 4.19. Öğretmen Adaylarının Kurduğu Yapılandırılmış Problemlerin Matematikselliği

	ANALİZ		CEBİR		GEOMETRİ	
	OMÖA	LMÖA	OMÖA	LMÖA	OMÖA	LMÖA
0 puan	6,25	5,26	12,5	10,52	12,5	0
1 puan	12,5	0	0	0	0	5,26
2 puan	6,25	10,52	12,5	10,52	0	10,52
3 puan	75	84,2	75	78,95	87,5	84,21

Ortaokul ve lise matematik öğretmen adaylarının Analiz, Cebir ve Geometri alanlarındaki yapılandırılmış problem kurma durumlarına ilişkin kurduğu problemlerin veri niteliği ile ilgili yüzdeler Tablo 4.20.'de verilmiştir.

Tablo 4.20. Öğretmen Adaylarının Kurduğu Yapılandırılmış Problemlerin Veri Niteliği

	ANALİZ		CEBİR		GEOMETRİ	
	OMÖA	LMÖA	OMÖA	LMÖA	OMÖA	LMÖA
0 puan	25	21,05	31,25	15,79	18,75	0
1 puan	31,25	52,63	12,5	5,26	12,5	31,58
2 puan	12,5	10,52	18,75	10,52	0	0
3 puan	31,25	15,79	37,5	68,42	68,75	68,42

Ortaokul ve lise matematik öğretmen adaylarının Analiz, Cebir ve Geometri alanlarındaki yapılandırılmış problem kurma durumlarına ilişkin kurduğu problemlerin dil bilgisi ile ilgili yüzdeler Tablo 4.21.'de verilmiştir.

Tablo 4.21. Öğretmen Adaylarının Kurduğu Yapılandırılmış Problemlerin Dil Bilgisi

	ANALİZ		CEBİR		GEOMETRİ	
	OMÖA	LMÖA	OMÖA	LMÖA	OMÖA	LMÖA
0 puan	6,25	5,26	18,75	10,52	12,5	0
1 puan	6,25	21,05	6,25	0	0	0
2 puan	6,25	5,26	25	10,52	0	15,79
3 puan	81,25	68,42	50	78,95	87,5	84,21

Ortaokul ve lise matematik öğretmen adaylarının Analiz, Cebir ve Geometri alanlarındaki yapılandırılmış problem kurma durumlarına ilişkin kurduğu problemlerin yönergeler ve veri miktarı ile ilgili yüzdeler Tablo 4.22.'de verilmiştir.

Tablo 4.22. Öğretmen Adaylarının Kurduğu Yapılandırılmış Problemlerin Yönergeleri Ve Veri Miktarı

	ANALİZ		CEBİR		GEOMETRİ	
	OMÖA	LMÖA	OMÖA	LMÖA	OMÖA	LMÖA
0 puan	6,25	5,26	12,5	10,52	12,5	0
1 puan	50	68,42	31,25	10,52	18,75	31,58
2 puan	0	0	0	5,26	0	0
3 puan	43,75	26,31	56,25	73,68	68,75	68,42

Ortaokul ve lise matematik öğretmen adaylarının Analiz, Cebir ve Geometri alanlarındaki yapılandırılmış problem kurma durumlarına ilişkin kurduğu problemlerin çözülebilirliği ile ilgili yüzdeler Tablo 4.23.'te verilmiştir.

Tablo 4.23. Öğretmen Adaylarının Kurduğu Yapılandırılmış Problemlerin Çözülebilirliği

	ANALİZ		CEBİR		GEOMETRİ	
	OMÖA	LMÖA	OMÖA	LMÖA	OMÖA	LMÖA
0 puan	12,5	5,26	18,75	10,52	12,5	0
1 puan	43,75	68,42	18,75	10,52	18,75	31,58
2 puan	0	0	6,25	0	0	0
3 puan	43,75	26,31	56,25	78,95	68,75	68,42

4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi ortaokul ve lise matematik öğretmen adaylarının matematiğin farklı alanlarında yarı yapılandırılmış problem kurma durumlarını incelemeye yöneliktir. Bunun için Matematik Problemi Kurma Testi'ndeki ikinci, beşinci ve sekizinci problem kurma durumları yarı yapılandırılmış problem kurma durumları olarak hazırlanmıştır. Aşağıda bu durumlara ait öğretmen adaylarının kurdukları problemler matematiksellik, veri niteliği, dil bilgisi, yönerge ve veri miktarı ve çözülebilirlik açısından incelenmiştir.

4.3.1. Analiz Alanında Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Bulgular

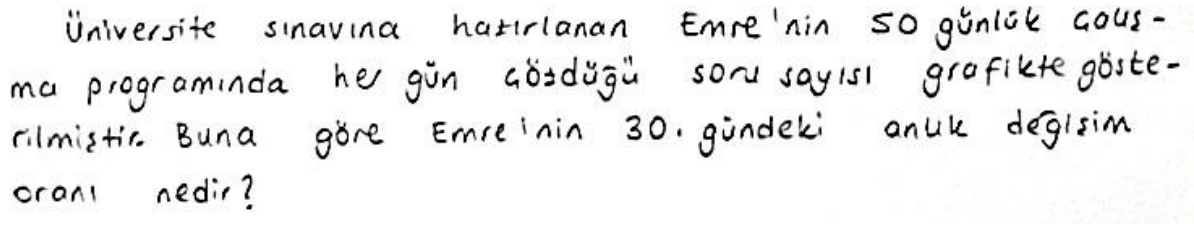
Testin ikinci sorusunda, yapılandırılmış problem kurma durumunda olduğu gibi anlık değişim hızı(oranı) ile ilgili yarı yapılandırılmış problem kurma durumu verilmiştir. Öğretmen adaylarından verilen grafiğe uygun olarak anlık değişim hızı konusunda bir problem oluşturmaları istenmiştir. Kurulan problemler, Matematik Problemi Kurma Testi Puanlama Cetveli yardımıyla puanlanmıştır. Öğretmen adaylarının kurdukları problem örnekleri aşağıda verilmiştir.

- Matematiksellik açısından değerlendirildiğinde; kurulan problemlerdeki matematiksel ifade ve kavramların kullanımı, sembol ve gösterimlerin kullanımı, görsel ve metin arasındaki uygunluk gibi kriterlere göre puanlama yapılmıştır.

Problem:Bir uzakdoğu bitkisinin günlere göre boyu ölçülerek grafik haline getirilmiştir.Bu bitkinin ilk 20 günkü boy değişim hızının son 20 günkü boy değişim hızına oranı kaçtır?

Şekil 4.3.1. OMÖA2'nin Analiz Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Problemde öğretmen adaylarından istenen grafiğe uygun anlık değişim oranı ile ilgili problem kurmalarıdır. Ancak burada anlık değişim oranı ile ilgili değil ortalama değişim oranı ile ilgili problem kurulmuştur. Matematiksel kavram yanlış olarak kullanıldığından matematikselliğe uygun değildir.



Şekil 4.3.2. LMÖA11'in Analiz Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Öğretmen adayının kurduğu problem verilen grafiğe uygundur. Matematiksel ifade ve kavramların kullanımı açısından da hata barındırmamaktadır. Bu nedenle tam puan olarak değerlendirilmiştir.

- Veri niteliği açısından değerlendirildiğinde; kurulan problemdeki verinin mantıksal ve matematiksel uygunluğu ve problemde birim kullanma durumu gibi kriterlere uygun olarak puanlama yapılmıştır.

Gülcan kilo vermek için her sabah koşuya çıkmaktadır. Koçu esnasında her 10 saniyede 1 olacak şekilde yaktığı kalori miktarını ölçer. İlk 40 saniyede yaktığı kalori miktarı yukarıda verildiğine göre Gülcan' ın koşarken ki hızının anlık değişim oranını bulunuz.

Şekil 4.3.3. OMÖA11'in Analiz Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Öğretmen adayı kurduğu problemde en başta Gülcan'ın zamanla yaktığı kalori miktarından bahsederken problemin sonunda koşarkenki hızını sormuştur. Dolayısıyla bu problem metni anlaşılır şekilde oluşturulmamıştır.

Yukarıdaki grafikte bir bambu ağacının aylara göre boyundaki değişim santimetre cinsinden verilmiştir. Buna göre bambu ağacının büyüme hızındaki artış oranının en hızlı olduğu ay aralığı hangi aralıktır?

Şekil 4.3.4. LMÖA3'ün Analiz Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Matematiksel birimler doğru kullanılmıştır. Ancak burada öğretmen adaylarından anlık değişim hızı problemi yazmaları istendiği söylenmiştir. Bu noktada ortalama değişim oranı ile ilgili problem yazılmış olduğundan problemdeki verinin niteliğinde hata vardır.

Bir arabanın aldığı yolun zamana göre değişim grafiği verilmiştir. Bu arabanın 25. saniyedeki anlık değişim hızını bulunuz.

Şekil 4.3.5. LMÖA18'in Analiz Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

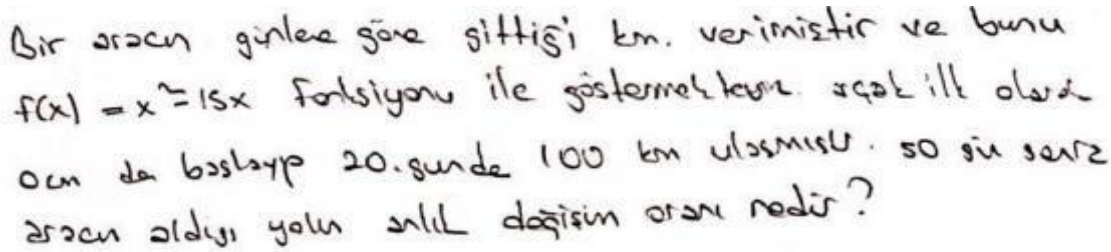
Kurulan problemdeki veri niteliği uygundur fakat problemde yolun birimi verilmemiştir. Matematiksel birim eksikliği olduğundan veri niteliği tam sağlanamamıştır.

Bir öğrencinin günlere göre çözdüğü soru sayıları şekildeki grafikte gösterilmiştir. Bu öğrencinin 20. günündeki çözdüğü soru sayısının hızındaki değişim oranı nedir?

Şekil 4.3.6. OMÖA7'nin Analiz Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Kurulan problemdeki veriler grafiğe uygun ve mantıksal ve matematiksel olarak anlamlı olduğundan veri niteliği istenen problem kurma durumuna uygundur.

- Dil bilgisi ve ifade açısından değerlendirildiğinde; problemdeki yazım yanlışı, anlatım bozukluğu ve noktalama işaretlerinin uygunluğu gibi kriterlere göre puanlama yapılmıştır.



Şekil 4.3.7. LMÖA13'ün Analiz Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Problemde hem yazım yanlışı hem de anlatım bozukluğu olduğundan dil bilgisi ve ifade açısından uygun bir problem değildir.

-Bir aracın verileri yukarıdaki grafikte verilmiştir. Y de aracın hızı x de de zaman belirtildiğine göre, bu aracın t=20 deki hızını bulunuz.

Şekil 4.3.8. LMÖA8'in Analiz Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

"Y de aracın hızı" ifadesi anlatım bozukluğuna yol açmıştır. Bunun yerine y ekseni aracın hızını x ekseni zamanı gösterdiğine göre ifadesi kullanılabilir. Problem metninde anlatım bozukluğu bulunmaktadır.

Arabayla A semtinden B semtine giden Ali nin Yol- Zaman grafiği verilmiştir. 30. Ve 50. Dakikalardaki anlık hız değişim oranını bulunuz.

Şekil 4.3.9. OMÖA1'in Analiz Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

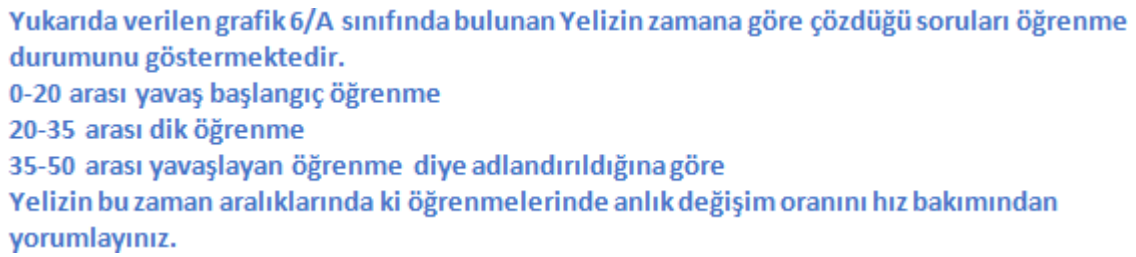
Büyük harfler yanlış yerde kullanıldığı için problem metninde yazım yanlışı yapılmıştır.

Yukarıda yeni kurulmuş bir şirketin günlük olarak mal satış grafiği verilmiştir. Bu grafiğe göre 20. gündeki anlık değişim oranını tahmin etmeye çalışınız. Tahmininizi sebebiyle birlikte açıklayınız.

Şekil 4.3.10. LMÖA6'nın Analiz Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Kurulan problemde yazım yanlışı ve anlatım bozukluğu olmadığı için dil bilgisi ve ifade bakımından uygun bir problemdir.

- Yönergeler ve veri miktarı açısından değerlendirildiğinde; kurulan problemlerdeki veri miktarının eksik, hatalı veya fazla verilmiş olması gibi kriterlere göre puanlama yapılmıştır.



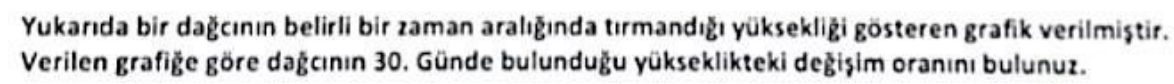
Şekil 4.3.11. OMÖA8'in Analiz Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Bu problemde de ortalama değişim oranından bahsedildiği halde anlık değişim oranı sorulmuştur. Veriler hatalı olarak verildiği için yönerge ve veri miktarı istenen nitelikte değildir.



Şekil 4.3.12. OMÖA9'un Analiz Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Kurulan problemde ortalama hız hesaplanamamış ancak anlık hızı bulmak için zaten ortalama hız değerine ihtiyaç yoktur. Dolayısıyla bu veri fazla olarak verilmiştir. Veri fazlalığı mevcut olduğundan kısmen uygun bir problemdir.



Şekil 4.3.13. LMÖA15'in Analiz Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Problemdeki yönerge ve verilerde eksik veya hata bulunmadığından ve problem metni ile grafik arasında uyum sağlandığından tam puan alan problem durumudur.

- Çözülebilirlik açısından değerlendirildiğinde; kurulan problemdeki verilerle sonuca ulaşılıp ulaşılamadığı durumuna göre puanlama yapılmıştır.

Yukarıdaki grafik iş veren bir şirkete ait 50 günde başvuranların sayısının günlere göre karşılığıdır. Şirketin başvuran sayısının hangi günler arası en yüksek düzeyde olduğunu gösteriniz? Açıklayın.

Şekil 4.3.14. OMÖA10'un Analiz Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Bu problem de ortalama değişim oranı ile ilgilidir. Veriler istenen duruma yani anlık değişim oranı kavramına ilişkin değildir. Veriler uygun olmadığından çözülebilir nitelikte bir problem durumu değildir.

-Yukarıda verilen grafik gün sayısına bağlı olarak bir malın piyasa değerini göstermektedir. Grafik dikkate alındığında 30. Günün sonunda bu malın değerindeki anlık değişim kaç olur?

Şekil 4.3.15. LMÖA2'nin Analiz Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Grafik ve problem metninden elde edilen verilerle sonuca ulaşılabildiğinden çözülebilir bir problem durumudur.

Tüm değerlendirme kriterleri bakımından ortaokul matematik öğretmen adaylarının problem kurma durumları Tablo 4.24'te, lise matematik öğretmen adaylarının problem kurma durumları Tablo 4.25'te verilmiştir.

Tablo 4.24. Ortaokul Matematik Öğretmen Adaylarının Analiz Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumlarının Frekans Ve Yüzde Değerleri

	Matematiksellik		Veri niteliği		Dil bilgisi		Yönergeler ve veri miktarı		Çözülebilirlik	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
0 puan	6	37,5	9	56,25	6	37,5	6	37,5	8	50
1 puan	5	31,25	2	12,5	0	0	5	31,25	3	18,75
2 puan	0	0	1	6,25	5	31,25	1	6,25	0	0
3 puan	5	31,25	4	25	5	31,25	4	25	5	31,25

Ortaokul matematik öğretmen adaylarının kurdukları problemlerin matematikselliğine bakıldığında bariz bir farklılık görülmemekle birlikte en yüksek yüzde %37,5 ile 0 puan alan adaylardadır. Veri niteliği kriteri incelendiğinde ise %56,25'lik bir yüzde ile öğretmen adayları 0 puan almıştır. Dil bilgisi bakımından %37,5 ile öğretmen adaylarının dil bilgisi kurallarına uymadıkları görülmüştür. Kurulan problemlerdeki yönergeler ve veri miktarında ise yine öğretmen adaylarının %37,5'i 1 puan alarak bu kritere uygun problem kuramamıştır.

Çözülebilirlik açısından ise kurulan problemlerin %50'sinin çözülebilir nitelikte olmadığı görülmektedir.

Tablo 4. 25. Lise Matematik Öğretmen Adaylarının Analiz Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumlarının Frekans Ve Yüzde Değerleri

	Matematiksellik		Veri niteliği		Dil bilgisi		Yönergeler ve veri miktarı		Çözülebilirlik	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
0 puan	1	5,26	2	10,52	2	10,52	1	5,26	1	5,26
1 puan	11	57,9	10	52,63	2	10,52	11	57,9	11	57,9
2 puan	0	0	3	15,79	2	10,52	0	0	0	0
3 puan	7	36,84	4	21,05	13	68,42	7	36,84	7	36,84

Lise matematik öğretmen adaylarının kurdukları problemlerin matematikselliğine bakıldığında %57,9'unun 1 puan alarak problemlerdeki matematiksel ifadeleri doğru kullanmadıkları görülmektedir. Veri niteliği incelendiğinde ise öğretmen adaylarının %52,63'lük büyük çoğunluğunun 1 puan aldığı tablodan anlaşılmaktadır. Dil bilgisi bakımından %68,42 ile öğretmen adaylarının dil bilgisi kurallarına genellikle uydukları görülmüştür. Kurulan problemlerdeki yönergeler ve veri miktarında ise öğretmen adaylarının %57,9'luk bir kısmının 1 puan aldığı görülmüştür. Çözülebilirlik açısından ise kurulan problemlerin %57,9'unun çözülebilir durumda olmadığı görülmektedir.

4.3.2. Cebir Alanında Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Bulgular

Testin beşinci sorusunda Cebir alanındaki temel konulardan olan lineer denklem sistemleri ile ilgili yarı yapılandırılmış problem kurma durumu verilmiştir. Öğretmen adaylarına problem durumunun ilk cümlesi verilmiş ve onlardan bu durum bağlamında lineer denklem sistemlerinin kullanılabileceği bir problem oluşturmaları beklenmiştir. Kurulan problemler, Matematik Problemi Kurma Testi Puanlama Cetveli yardımıyla puanlanmıştır. Öğretmen adaylarının kurdukları problem örnekleri aşağıda verilmiştir.

- Matematiksellik açısından değerlendirildiğinde; problemlerdeki matematiksel ifade ve kavramların kullanımı, sembol ve gösterimlerin kullanımı, görsel ve metin arasındaki uygunluk gibi kriterlere göre puanlama yapılmıştır.

Kısa kenarı uzun kenarının 5 katı olacak şekilde bir dikdörtgen yapılacaktır. Toplamda 60 m tel levhaya sahip olduğumuza göre kısa kenar kaç m olur ?

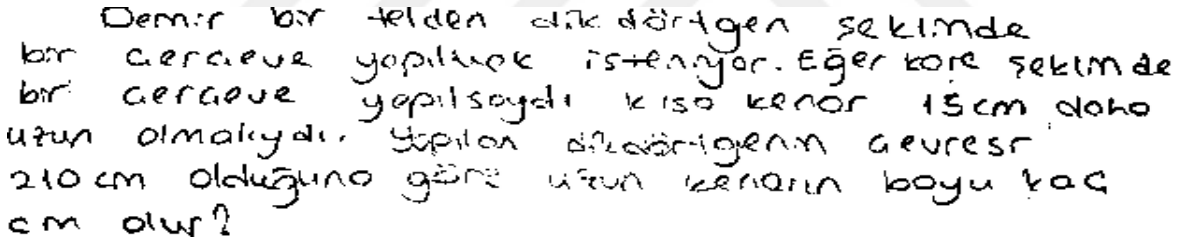
Şekil 4.3.16. OMÖA6'nın Cebir Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Problemde kısa kenar uzun kenarın 5 katı denilmiştir. Oysaki kısa kenar uzun kenardan uzun olamayacağından problemdeki matematiksel ifadeler yanlış kullanılmıştır. Bu nedenle problem durumu matematiksel olarak uygun değildir.

Uzun kenarı kısa kenarının 2 katının 70 fazlası olan bahçesinin çevresini tel örgü ile çevrelemek isteyen bir çiftçi, 500 metre tel kullanmıştır ve tam yetmiştir. Buna göre bahçenin kısa kenarını ve uzun kenarını bulunuz.

Şekil 4.3.17. OMÖA7'nin Cebir Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

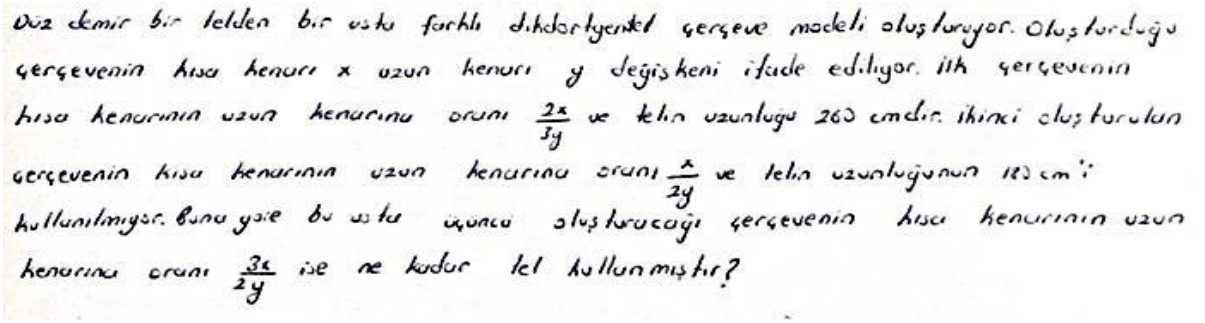
Kurulan problemdeki "uzun kenarı kısa kenarının 2 katının 70 fazlası" ifadesi eksik bir ifadedir. Asıl olan uzun kenarın uzunluğunun, kısa kenarın uzunluğunun 2 katından 70 m fazla olmasıdır. Bu durumda matematiksel ifadelerin kullanımında eksiklik olduğu görülmektedir.



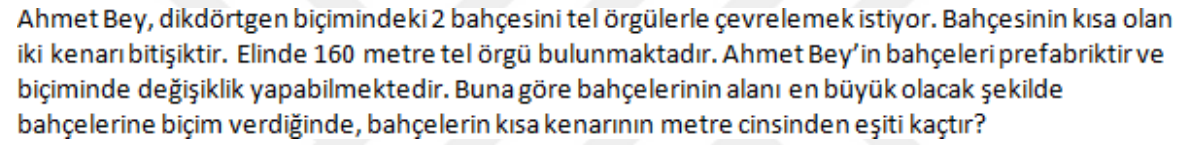
Şekil 4.3.18. LMÖA17'nin Cebir Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Öğretmen adayının kurduğu problem matematiksel ifade ve kavramların kullanımı açısından hata barındırmamaktadır.

- Veri niteliği açısından değerlendirildiğinde; kurulan problemdeki verinin mantıksal ve matematiksel uygunluğu ve problemde birim kullanma durumu gibi kriterlere uygun olarak puanlama yapılmıştır.

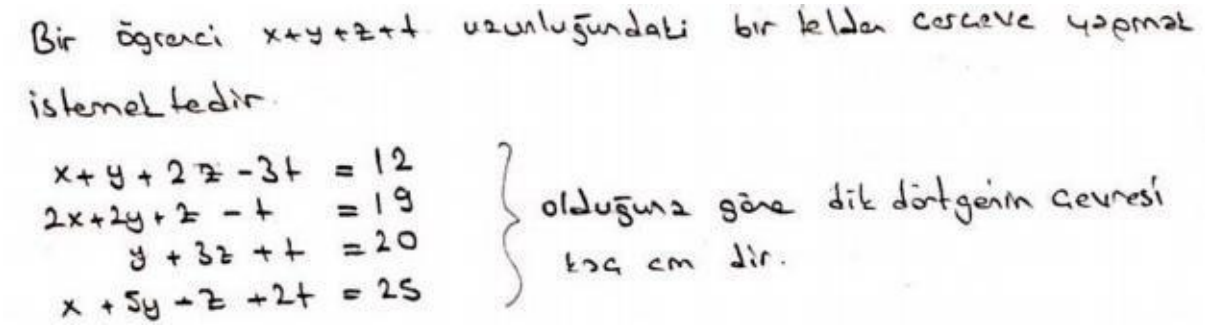

Şekil 4.3.19. OMÖA16'nın Cebir Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Problemde x ve y değerlerinin matematiksel birimleri ifade edilmemiştir. Aynı zamanda problem metni anlaşılır olmamakla birlikte x ve y değerlerine bağlı çözüm yapılmak istendiğinde y değeri negatif bir değer almaktadır. Bu nedenle problemdeki veri niteliği uygun bulunmamaktadır.


Ahmet Bey, dikdörtgen biçimindeki 2 bahçesini tel örgülerle çevrelemek istiyor. Bahçesinin kısa olan iki kenarı bitişiktir. Elinde 160 metre tel örgü bulunmaktadır. Ahmet Bey'in bahçeleri prefabriktir ve biçiminde değişiklik yapabilmektedir. Buna göre bahçelerinin alanı en büyük olacak şekilde bahçelerine biçim verdiğinde, bahçelerin kısa kenarının metre cinsinden eşiti kaçtır?

Şekil 4.3.20. LMÖA3'ün Cebir Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Kurulan problemde matematiksel birim kullanılmıştır ancak veri niteliği hatalıdır. İki bahçenin kısa olan kenarların bitişik olduğu ifade edilmiştir ancak bunların uzunluklarının eşit olup olmadığı hakkında bilgi verilmemiştir. Veriler tam ve uygun olarak verilmediğinden veri niteliği bakımından uygun değildir.


Şekil 4.3.21. LMÖA13'ün Cebir Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Veri niteliği uygundur ama x, y, z, t değerlerinin uzunluk birimleri belirtilmediğinden problemde matematiksel birim eksikliği bulunmaktadır.

120 cm lik demir bir telden dikdörtgen şeklinde bir çerçeve yapılmak isteniyor. Dikdörtgenin uzun kenarının kısa kenarına oranı 2 olmalıdır. Buna göre denklem sistemi kurarak uzun kenarın kaç cm olacağını bulunuz.

Şekil 4.3.22. LMÖA6'nın Cebir Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

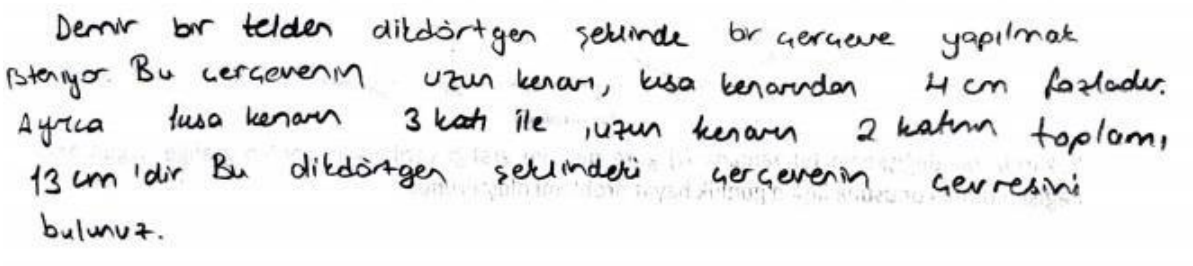
Kurulan problemdeki veriler mantıksal ve matematiksel olarak uygun olduğundan tam puan alması gereken problem durumudur.

- Dil bilgisi ve ifade açısından değerlendirildiğinde; problemdeki yazım yanlışı, anlatım bozukluğu ve noktalama işaretlerinin uygunluğu gibi kriterlere göre puanlama yapılmıştır.

Elinde demir tel olan ayşe 2 tane dikdörtgen yapmak istiyor ve ilk dikdörtgenin kısa kenarının 2 katı ile uzun kenarının toplamının 12 olduğunu ikinci dikdörtgende ise kısa kenarının 4 katının uzun kenara eşit olduğunu fark ediyor. Buna göre kısa kenarla uzun kenarın toplamı nedir?

Şekil 4.3.23. OMÖA1'in Cebir Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Özel isimlerin büyük harfle başlaması gerekirken "ayşe" yanlış yazılmış bir kelimedir. Problem metninde sadece yazım yanlışı yapılmıştır.



Şekil 4.3.24. LMÖA10'un Cebir Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

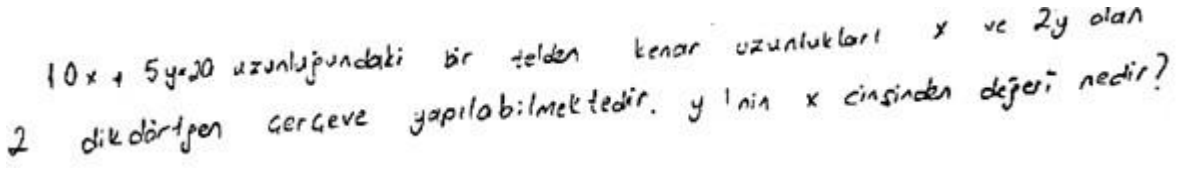
Kurulan problemde yazım yanlışı ve anlatım bozukluğu olmadığı için dil bilgisi ve ifade açısından uygun bir problemdir.

- Yönergeler ve veri miktarı açısından değerlendirildiğinde; kurulan problemlerdeki veri miktarının eksik, hatalı veya fazla verilmiş olması gibi kriterlere göre puanlama yapılmıştır.

Uzunluğu 100 cm olan demir bir telden kısa kenarı x, uzun kenarı y olan bir çerçeve yapılıyor ve z cm tel artıyor. Aynı telden hiç artmayacak şekilde kısa kenarı y, uzun kenarı z olacak şekilde bir çerçeve yapılıyor. y kenarı x kenarından ne kadar fazladır?

Şekil 4.3.25. OMÖA5'in Cebir Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Problemdeki verilerle y ve x kenarı arasında bir bağlantı kurulamadığı için veriler eksiktir. Bu nedenle veriler hatalı olduğundan yönergeler ve veri miktarı bakımından uygun değildir.



Şekil 4.3.26. LMÖA19'un Cebir Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Problem metnindeki 10x+5y=20 ifadesindeki 20 problem için gerekli bir bilgi değildir. Diğer verilerle de problem çözülebildiğinden veri fazlalığı bulunmaktadır.

Problem:100 cm uzunluğundaki demir telle dikdörtgen şeklinde bir çerçeve yapılmak isteniyor.Uzun kenar kısa kenarın 4 katı olduğuna göre kısa kenar ve uzun kenar kaç cm olur?

Şekil 4.3.27. OMÖA2'nin Cebir Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Öğretmen adayının kurduğu problemdeki yönerge ve verilerde eksik veya hata bulunmamaktadır.

- Çözülebilirlik açısından değerlendirildiğinde; kurulan problemdeki verilerle sonuca ulaşılıp ulaşılamadığı durumuna göre puanlama yapılmıştır.

Hasan Bey bir metre karesi 3 Tl ve 5 Tl olan iki telden belirli oranda birleştirerek boyu 60 metre karelik ve eni de 30 metre karelik dikdörtgen bir bahçe için tel yaptırıyor. Hasan Bey'in bütçesi 2260 TL olduğundan bu bütçeyi aşmak istememekte fakat metre karesi 5Tllik tellerden de daha fazla almak istemektedir. Buna göre, Hasan Bey bahçesi için 5Tllik tellerden en fazla kaç tane alabilir?

Şekil 4.3.28. LMÖA1'in Cebir Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Problem metninde tellerin boyu metrekare olarak verilmiştir. Halbuki uzunluk metre cinsinden yazılabilir, metrekare daha çok alan hesabında kullanılabilecek bir birimdir. Problem kavramsal hatalar içerdiğinden ve anlaşılır olmadığından çözülemez niteliktedir.

- Demir bir telden dikdörtgen şeklinde bir çerçeve yapılmak isteniyor. Bu tel 3 farklı parçaya bölündüğünde büyük, orta ve küçük şekillere bölünebiliyor. Orta telden 5 tane küçük tel elde edilebiliyor. Büyük telden ise 2 orta tel elde edilebiliyor. Buna göre bu demir telden dikdörtgen şeklinde bir çerçeve yapılmak isteniyor. Bu dikdörtgen çerçevenin uzun kenarı kaç orta telden oluşabilir?

Şekil 4.3.29. LMÖA5'in Cebir Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Problemde büyük, küçük ve orta boyutlardaki tellerden söz edilmiştir. Ancak problemin sonunda çerçevenin uzun kenarının orta tel cinsinden ifade edilmesi istenmiştir. Uzun kenar hakkında bu ilişkilendirmeyi yapacak veriler problem metninde bize verilmemiştir. Veriler yeterli olmadığından çözülemez durumda bir problemdir.

Dikdörtgen şeklinde olan bahçenin etrafı 240 metre telle çevrilecektir. Uzun kenar kısa kenarın 5 katı olduğuna göre dikdörtgen şeklindeki bahçenin kısa kenarına ve uzun kenarına kaç metre tel gereklidir?

Şekil 4.3.30. OMÖA10'un Cebir Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Problem metninden elde edilen verilerle sonuca ulaşılabildiğinden çözülebilir bir problem durumudur.

Tüm değerlendirme kriterleri bakımından ortaokul matematik öğretmen adaylarının problem kurma durumları Tablo 4.26'da, lise matematik öğretmen adaylarının problem kurma durumları Tablo 4.27'de verilmiştir.

Tablo 4. 26. Ortaokul Matematik Öğretmen Adaylarının Cebir Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumlarının Frekans Ve Yüzde Değerleri

	Matematiksellik		Veri niteliği		Dil bilgisi		Yönergeler ve veri miktarı		Çözülebilirlik	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
0 puan	2	12,5	6	37,5	2	12,5	2	12,5	4	25
1 puan	1	6,25	1	6,25	1	6,25	5	31,25	3	18,75
2 puan	10	62,5	3	18,75	4	25	1	6,25	0	0
3 puan	3	18,75	6	37,5	9	56,25	8	50	9	56,25

Ortaokul matematik öğretmen adaylarının kurdukları problemlerin matematikselliğine bakıldığında %62,5'lik bir yüzde ile matematiksel ifadeleri eksik kullandıkları görülmektedir. Veri niteliği kriteri incelendiğinde ise %37,5 başarı oranı ile en yüksek yüzdeler 1 puan ve 3

puan alan adaylardadır. Dil bilgisi bakımından %56,25 ile öğretmen adaylarının dil bilgisi kurallarına dikkat etmeye çalıştıkları görülmüştür. Kurulan problemlerdeki yönergeler ve veri miktarında ise öğretmen adaylarının %50 başarı oranı ile tam puan aldıkları görülmüştür. Çözülebilirlik açısından ise kurulan problemlerin %56,25'lik bir kısmının çözülebilir olduğu anlaşılmıştır.

Tablo 4. 27. Lise Matematik Öğretmen Adaylarının Cebir Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumlarının Frekans Ve Yüzde Değerleri

	Matematiksellik		Veri niteliği		Dil bilgisi		Yönergeler ve veri miktarı		Çözülebilirlik	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
0 puan	2	10,52	7	36,85	2	10,52	2	10,52	4	21,05
1 puan	2	10,52	2	10,52	0	0	7	36,85	5	26,31
2 puan	5	26,31	4	21,05	3	15,79	1	5,26	0	0
3 puan	10	52,63	6	31,58	14	73,69	9	47,37	10	52,63

Lise matematik öğretmen adaylarının kurdukları problemlerin matematikselliğine bakıldığında %52,63 başarı oranı ile tam puan aldığı görülmektedir. Veri niteliği incelendiğinde ise öğretmen adayları arasında büyük farklar olmamakla beraber en yüksek yüzde %36,85 ile 0 puan alan adaylardadır. Dil bilgisi bakımından %73,69 ile öğretmen adaylarının dil bilgisi kurallarına genellikle uydukları görülmüştür. Kurulan problemlerdeki yönergeler ve veri miktarında ise öğretmen adaylarının %47,37'si tam puan alırken yine önemli bir kısmının 1 puan aldıkları görülmüştür. Çözülebilirlik açısından ise kurulan problemlerin %52,63'lük kısmının çözülebilir düzeyde olduğu belirlenmiştir.

4.3.3. Geometri Alanında Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Bulgular

Testin sekizinci sorusunda Geometri alanındaki önemli konulardan olan eğim ve doğru denklemleri ile ilgili yarı yapılandırılmış problem kurma durumu verilmiştir. Öğretmen adaylarına problem durumunun ilk cümlesi verilmiş ve onlardan bu durum bağlamında doğru denklemlerinin kullanılabileceği bir problem oluşturmaları beklenmiştir. Kurulan problemler, Matematik Problemi Kurma Testi Puanlama Cetveli yardımıyla puanlanmıştır. Öğretmen adaylarının kurdukları problem örnekleri aşağıda verilmiştir.

- Matematiksellik açısından değerlendirildiğinde; problemlerdeki matematiksel ifade ve kavramların kullanımı, sembol ve gösterimlerin kullanımı, görsel ve metin arasındaki uygunluk gibi kriterlere göre puanlama yapılmıştır.

Bir tavşan havuç aramak için tarlaya girmiş ve ilk havucunu başlangıç noktası olan evinden 2 birim sağa ve 3 birim ileri giderek, ikinci havucunu 4 birim sağa 6 birim ileri giderek bulmuştur. Başlangıç noktasından birinci ve ikinci havucun olduğu yere doğrular çizilmiştir. Bu iki doğru arasındaki en kısa mesafeyi bulunuz.

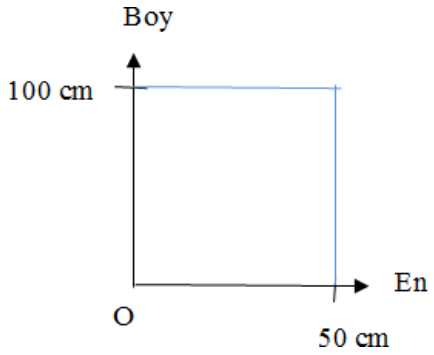
Şekil 4.3.31. OMÖA5'in Geometri Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Problemde havucun yerinden bahsederken 2 birim sağ ve 3 birim ileri ifadesi matematiksel olarak doğru bir ifade değildir. Matematiksel ifadeler yanlış kullanıldığından matematiksellik kriterine uygun bir problem değildir.

-Bir tavşan havuç aramak için bir tarlaya girmiştir. Havuçların kokusunu alan tavşan doğrusal şekilde tarlada ilerleyerek birden çok havuç yemiştir. En sonunda (-2, 7) noktasında durup dümdüz karşısına baktığında (1,4) noktasında da başka bir tavşanın olduğunu görmüştür. Buna göre bu iki tavşanın üzerinde bulunduğu doğrunun denklemini bulunuz.

Şekil 4.3.32. LMÖA8'in Geometri Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Kurulan problemde tavşanların yerleri koordinat noktaları olarak verilmiştir. Ancak problem metninde tavşanların koordinat ekseninde olduğundan bahsedilmemiştir. Matematiksel ifadeler doğrudur ama eksiklik bulunmaktadır.



Yandaki grafikte tavşanın gezeceği tarlanın eni ve boyu verilerek kuşbakışı şekilde tarla gösterilmeye çalışılmıştır. Eğer tavşan orijin noktasından başlayıp bu tarlanın köşegeni olan doğru üzerinde hareket ederse en fazla havucu bu şekilde yiyebilecektir. Köşegen doğrusu üzerinde yatayda (x ekseninde) birer cm olacak şekilde hareket eden tavşan, gittiği noktanın apsis değeri her ne ise o noktadayken apsis değerinin 2 katı kadar havuç yemiştir. Buna göre tavşan toplamda kaç tane havuç yiyerek tarlanın sonuna gelmiştir?

Şekil 4.3.33. LMÖA1'in Geometri Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

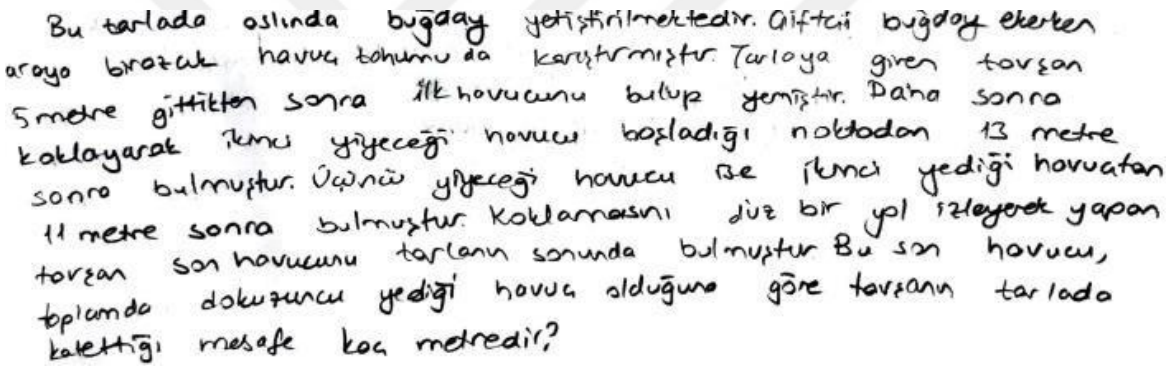
Öğretmen adayının kurduğu problem matematiksel ifade ve kavramların kullanımı açısından doğrudur. Aynı şekilde grafik ve problem metni de birbiriyle uyumludur. Bu nedenle problem durumu tam puan olarak değerlendirilmiştir.

- Veri niteliği açısından değerlendirildiğinde; kurulan problemdeki verinin mantıksal ve matematiksel uygunluğu ve problemde birim kullanma durumu gibi kriterlere uygun olarak puanlama yapılmıştır.

Problem:Pofuduk adlı tatlı bir tavşan bulunduğu yerden 3 adım sağa ardından 4 adım yukarı giderek bir havuç tarlasının kenarından içeri girmiştir.Daha sonra tarlanın sağ üst köşesine doğru hiçbir şekilde yön değiştirmeden varolan havuçları yiyerek varmış ve ordan dışarı çıkmıştır.Pofuduk'un tarlaya girdiği yerden 9 adım uzaklık olan tarla sahibine en yakın olduğu anda aralarındaki uzaklık ne kadardır?

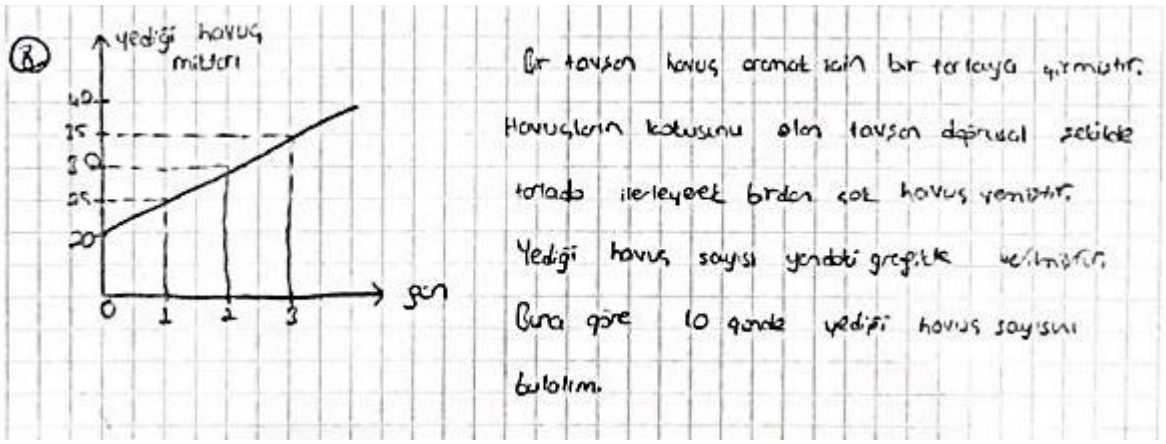
Şekil 4.3.34. OMÖA2'nin Geometri Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Problem metnindeki veriler matematiksel olarak uygun değildir. Birim olarak da adım kullanılmış ve herhangi bir ölçü birimi verilmemiştir. Problem anlaşılır olarak kurulmadığından veri niteliği uygun değildir.


Bu tarlada oslında buğday yetiştirilmektedir. Çiftçi buğday ekerken araya birazcık havuç tohumu da karıştırmıştır. Tarlaya giren tavşan 5 metre gittikten sonra ilk havucunu bulup yemiştir. Daha sonra koklayarak ikinci yiyeceği havucu başladığı noktadan 13 metre sonra bulmuştur. Üçüncü yiyeceği havucu ise ikinci yediği havuçtan 11 metre sonra bulmuştur. Koklamasını düz bir yol izleyerek yapan tavşan son havucunu tarlanın sonunda bulmuştur. Bu son havucu, toplamda dokuzuncu yediği havuç olduğuna göre tavşanın tarlada kalettiği mesafe kaç metredir?

Şekil 4.3.35. LMÖA10'un Geometri Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

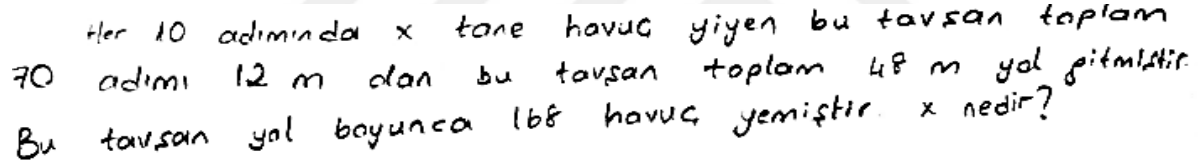
Problemde tavşanın ilerlemesi sabit bir artışla verilmediğinden bu verilerle bir doğru denklemi elde edilemez. Matematiksel birim doğru kullanılmasına karşın problemdeki veri niteliğinde hata bulunmaktadır.



Şekil 4.3.36. OMÖA13'ün Geometri Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Kurulan problemdeki veriler mantıksal ve matematiksel olarak uygun olduğundan ve grafik ile problem metni uyumlu olduğundan veri niteliği uygundur.

- Dil bilgisi ve ifade açısından değerlendirildiğinde; problemdeki yazım yanlışı, anlatım bozukluğu ve noktalama işaretlerinin uygunluğu gibi kriterlere göre puanlama yapılmıştır.



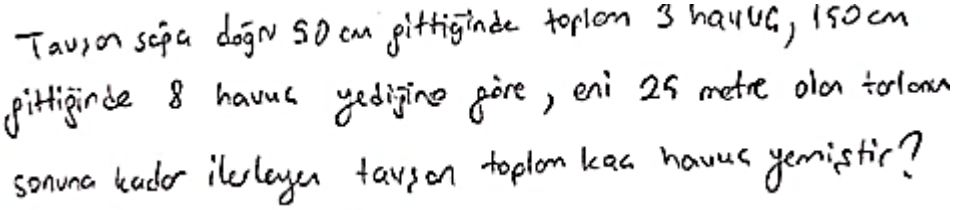
Şekil 4.3.37. LMÖA19'un Geometri Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Problem metnindeki cümleler birbiriyle uyumlu olmadığından anlatım bozukluğu yapılmıştır. Dil bilgisi ve ifade açısından uygun değildir.

Bir çiftçi tarlasına diğer hayvanların rahatça ulaşamaması için meyve ve sebzelerini karışık bir şekilde toprağa dikmiştir. Çiftçi Havuçlarını belirli bir düzen içinde toprağa dizdiğinden habersizdir. Havuçların yerlerini unutmamak için şu şekilde notlar almıştır. Tarlamın eni ve botu: 20 metre ve ilk havucumun yeri tarlamın köşe noktasına uzaklığı 5 metre ve tarlamın sınır çizgilerine uzaklığı 3 ve 4 metrelerdir. 2. Havucun başlangıç noktasında uzaklığının en kısa mesafesi 10 metre ve kenarlara uzaklıkları 6 ve 8 metreler olduğuna göre diğer havuçların yerlerini veren doğru denklemini bulunuz.

Şekil 4.3.38. OMÖA11'in Geometri Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

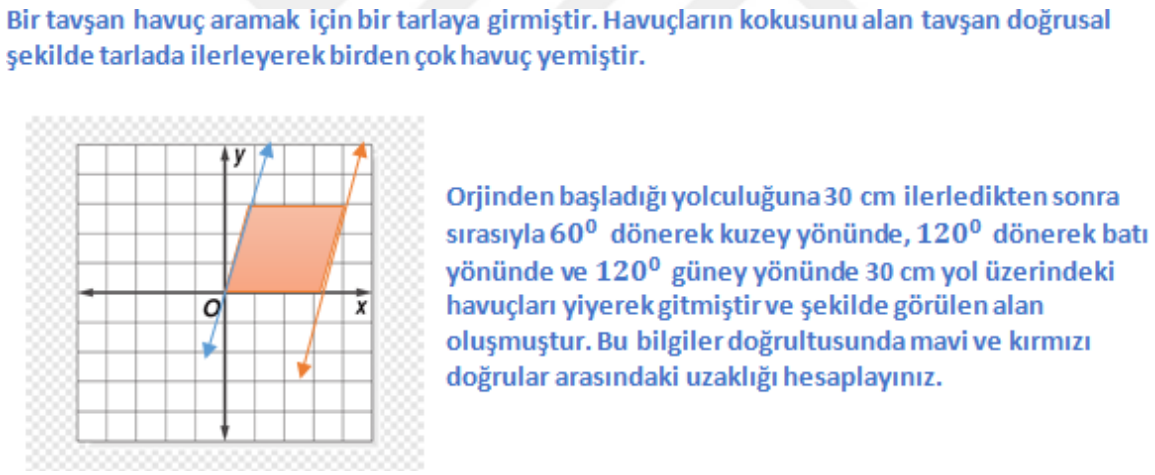
“Havuç” kelimeleri özel isim olmadığından ya da cümle başında bulunmadığında küçük harfle başlaması gerekirdi. Büyük harflerin kullanımına dikkat edilmediğinden yazım yanlışı yapılmıştır.



Şekil 4.3.39. LMÖA12’nin Geometri Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

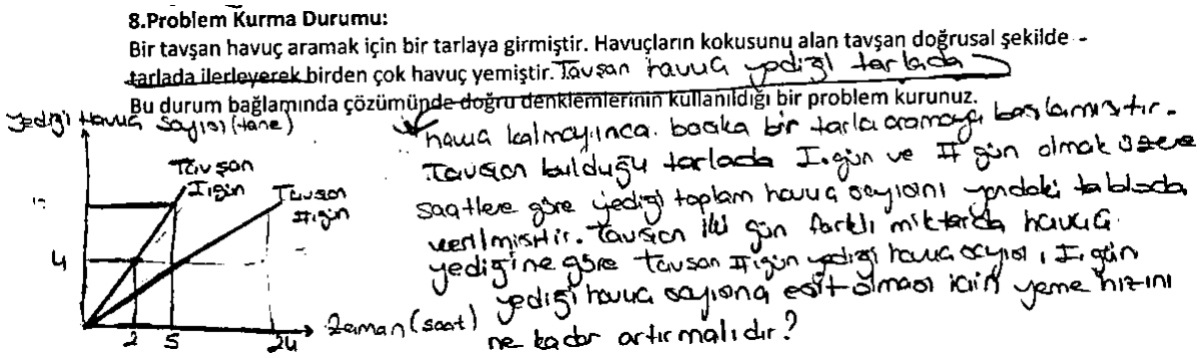
Kurulan problemde yazım yanlışı ve anlatım bozukluğu olmadığı için dil bilgisi açısından uygun bir problemdir.

- Yönergeler ve veri miktarı açısından değerlendirildiğinde; kurulan problemlerdeki veri miktarının eksik, hatalı veya fazla verilmiş olması gibi kriterlere göre puanlama yapılmıştır.



Şekil 4.3.40. OMÖA8’in Geometri Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Problemde koordinat sisteminde verilen görsel metin ile uygun değildir. Problem metninde tavşanın 60º ve daha sonra 120º döndüğü ifade edilmesine rağmen görseldeki açılar metinde verilen açılara uymamaktadır. Problem metni ile görsel arasında tam bir uyum sağlanamamıştır.



Şekil 4.3.41. OMÖA15'in Geometri Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Problemdeki yönerge ve verilerde eksik veya hata bulunmadığından ve grafik ile problem metni arasında uygunluk sağlandığından istenen duruma uygun bir problemdir.

- Çözülebilirlik açısından değerlendirildiğinde; kurulan problemdeki verilerle sonuca ulaşılıp ulaşılamadığı durumuna göre puanlama yapılmıştır.

Bir tavşan havuç aramak için bir tarlaya girmiştir. Havuçların kokusunu alan tavşan doğrusal şekilde tarlada ilerleyerek birden çok havuç yemiştir. Tarladan çıktığında ise çok yorulur ve tarlanın ortasından geçerek çarpraz bir şekilde ilerlediğini fark eder. bu tavşanın ilerlediği yolun eğimini bulunuz.

Şekil 4.3.42. OMÖA1'in Geometri Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Kurulan problemde tavşanın tarlanın ortasından geçtiği ve çapraz ilerlediğinden başka veri bulunmamaktadır. Tavşanın başlangıç noktası veya tarla hakkında herhangi bir bilgi yoktur. Buradan tavşanın ilerlediği yolun eğimi ve doğru denklemi bulunamaz. Problemdeki verilerle sonuca ulaşılamadığından çözülemez niteliktedir.

Bir tavşan dikdörtgen bir tarlada havuç yemektedir. Havuçları yerken dikdörtgen alanın bir köşesinden çaprazındaki köşeye doğrusal şekilde gitmiştir. Bu şekilde 17 m mesafe gitmiştir. Tarlanın alanı 25 m^2 olduğuna göre, tarlanın çevresi kaç metredir?

Şekil 4.3.43. LMÖA6'nın Geometri Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Öğretmen adayının kurduğu problemdeki veriler doğru denklemi oluşturmaya uygun olmadığı için çözülemez bir problemdir.

Bu tavşanın bulunduğu tarlayı koordinat düzlemi olarak hayal edersek;
Tavşan doğru boyunca havuç yemiş ve A (1,2) noktasında dinlenmek için durmuştur. Sonra tekrar yemiş ve bu sefer de B(6,4) noktasında dinlenmiştir. Buna göre tavşanın izlediği doğrusal yolun denklemi nedir?

Şekil 4.3.44. LMÖA7'nin Geometri Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Problem metninden elde edilen verilerle sonuca ulaşılabildiğinden çözülebilir bir problem durumudur.

Tüm değerlendirme kriterleri bakımından ortaokul matematik öğretmen adaylarının problem kurma durumları Tablo 4.28'de, lise matematik öğretmen adaylarının problem kurma durumları Tablo 4.29'da verilmiştir.

Tablo 4.28. Ortaokul Matematik Öğretmen Adaylarının Geometri Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumlarının Frekans Ve Yüzde Değerleri

	Matematiksellik		Veri niteliği		Dil bilgisi		Yönergeler ve veri miktarı		Çözülebilirlik	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
0 puan	4	25	7	43,75	4	25	4	25	7	43,75
1 puan	6	37,5	7	43,75	1	6,25	9	56,25	7	43,75
2 puan	1	6,25	0	0	2	12,5	0	0	0	0
3 puan	5	31,25	2	12,5	9	56,25	3	18,75	2	12,5

Ortaokul matematik öğretmen adaylarının kurdukları problemlerin matematikselliğine bakıldığında %37,5'lik önemli bir kısmının 1 puan alarak matematiksel ifadeleri doğru kullanmadığı görülmektedir. Veri niteliği kriteri incelendiğinde ise öğretmen adaylarının %43,75 gibi büyük çoğunluğunun 0 ve 1 puan aldıkları görülmüştür. Dil bilgisi bakımından %56,25 ile öğretmen adaylarının dil bilgisi kurallarına uydukları belirlenmiştir. Kurulan problemlerdeki yönergeler ve veri miktarında ise öğretmen adaylarının %56,25 gibi önemli bir kısmının 1 puan aldığı görülmüştür. Çözülebilirlik açısından ise kurulan problemlerin %43,75'lik bir kısmının 0 puan aldığı görülürken aynı şekilde %43,75'lik diğer kısmının da 1 puan aldığı görülmektedir.

Tablo 4. 29. Lise Matematik Öğretmen Adaylarının Geometri Alanındaki Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumlarının Frekans Ve Yüzde Değerleri

	Matematiksellik		Veri niteliği		Dil bilgisi		Yönergeler ve veri miktarı		Çözülebilirlik	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
0 puan	5	26,31	6	31,58	5	26,31	5	26,31	6	31,58
1 puan	2	10,52	2	10,52	1	5,26	3	15,79	2	10,52
2 puan	2	10,52	0	0	3	15,79	0	0	0	0
3 puan	10	52,63	11	57,9	10	52,63	11	57,9	11	57,9

Lise matematik öğretmen adaylarının kurdukları problemlerin matematikselliğine bakıldığında %52,63 gibi bir başarı oranı ile tam puan aldığı görülmektedir. Veri niteliği incelendiğinde ise öğretmen adaylarının %57,9'unun uygun problemler kurdukları anlaşılmaktadır. Dil bilgisi bakımından %52,63 ile öğretmen adaylarının yarısının dil bilgisi kurallarına uydukları görülmüştür. Kurulan problemlerdeki yönergeler ve veri miktarında ise öğretmen adaylarının %57,9'unun tam puan aldığı görülmüştür. Çözülebilirlik açısından ise kurulan problemlerin %57,9'luk kısmının çözülebilir olduğu belirlenmiştir.

Ayrıca değerlendirme kriterleri bakımından, öğretmen adaylarının Analiz, Cebir ve Geometri alanlarındaki karşılaştırmalı tabloların verilmesinin de bulguların yorumlanması noktasında faydalı olacağı düşünülmektedir. Yarı yapılandırılmış problemlerin matematikselliği, veri niteliği, dil bilgisi, yönergeler ve veri miktarı ve çözülebilirliğiyle ilgili tablolar aşağıda verilmiştir.

Ortaokul ve lise matematik öğretmen adaylarının Analiz, Cebir ve Geometri alanlarındaki yarı yapılandırılmış problem kurma durumlarına ilişkin kurduğu problemlerin matematikselliği ile ilgili yüzdeler Tablo 4.30.'da verilmiştir.

Tablo 4.30. Öğretmen Adaylarının Kurduğu Yarı Yapılandırılmış Problemlerin Matematikselliği

	ANALİZ		CEBİR		GEOMETRİ	
	OMÖA	LMÖA	OMÖA	LMÖA	OMÖA	LMÖA
0 puan	37,5	5,26	12,5	10,52	25	26,31
1 puan	31,25	57,9	6,25	10,52	37,5	10,52
2 puan	0	0	62,5	26,31	6,25	10,52
3 puan	31,25	36,84	18,75	52,63	31,25	52,63

Ortaokul ve lise matematik öğretmen adaylarının Analiz, Cebir ve Geometri alanlarındaki yarı yapılandırılmış problem kurma durumlarına ilişkin kurduğu problemlerin veri niteliği ile ilgili yüzdeler Tablo 4.31.'de verilmiştir.

Tablo 4.31. Öğretmen Adaylarının Kurduğu Yarı Yapılandırılmış Problemlerin Veri Niteliği

	ANALİZ		CEBİR		GEOMETRİ	
	OMÖA	LMÖA	OMÖA	LMÖA	OMÖA	LMÖA
0 puan	56,25	10,52	37,5	36,85	43,75	31,58
1 puan	12,5	52,63	6,25	10,52	43,75	10,52
2 puan	6,25	15,79	18,75	21,05	0	0
3 puan	25	21,05	37,5	31,58	12,5	57,9

Ortaokul ve lise matematik öğretmen adaylarının Analiz, Cebir ve Geometri alanlarındaki yarı yapılandırılmış problem kurma durumlarına ilişkin kurduğu problemlerin dil bilgisi ile ilgili yüzdeler Tablo 4.32.'de verilmiştir.

Tablo 4.32. Öğretmen Adaylarının Kurduğu Yarı Yapılandırılmış Problemlerin Dil Bilgisi

	ANALİZ		CEBİR		GEOMETRİ	
	OMÖA	LMÖA	OMÖA	LMÖA	OMÖA	LMÖA
0 puan	37,5	10,52	12,5	10,52	25	26,31
1 puan	0	10,52	6,25	0	6,25	5,26
2 puan	31,25	10,52	25	15,79	12,5	15,79
3 puan	31,25	68,42	56,25	73,69	56,25	52,63

Ortaokul ve lise matematik öğretmen adaylarının Analiz, Cebir ve Geometri alanlarındaki yarı yapılandırılmış problem kurma durumlarına ilişkin kurduğu problemlerin yönergeler ve veri miktarı ile ilgili yüzdeler Tablo 4.33.'te verilmiştir.

Tablo 4.33. Öğretmen Adaylarının Kurduğu Yarı Yapılandırılmış Problemlerin Yönergeleri Ve Veri Miktarı

	ANALİZ		CEBİR		GEOMETRİ	
	OMÖA	LMÖA	OMÖA	LMÖA	OMÖA	LMÖA
0 puan	37,5	5,26	12,5	10,52	25	26,31
1 puan	31,25	57,9	31,25	36,85	56,25	15,79
2 puan	6,25	0	6,25	5,26	0	0
3 puan	25	36,84	50	47,37	18,75	57,9

Ortaokul ve lise matematik öğretmen adaylarının Analiz, Cebir ve Geometri alanlarındaki yarı yapılandırılmış problem kurma durumlarına ilişkin kurduğu problemlerin çözülebilirliği ile ilgili yüzdeler Tablo 4.34.'te verilmiştir.

Tablo 4.34. Öğretmen Adaylarının Kurduğu Yarı Yapılandırılmış Problemlerin Çözülebilirliği

	ANALİZ		CEBİR		GEOMETRİ	
	OMÖA	LMÖA	OMÖA	LMÖA	OMÖA	LMÖA
0 puan	50	5,26	25	21,05	43,75	31,58
1 puan	18,75	57,9	18,75	26,31	43,75	10,52
2 puan	0	0	0	0	0	0
3 puan	31,25	36,84	56,25	52,63	12,5	57,9

4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın dördüncü alt problemi ortaokul ve lise matematik öğretmen adaylarının matematiğin farklı alanlarında serbest problem kurma durumlarını incelemeye yöneliktir. Bunun için Matematik Problemi Kurma Testi'ndeki üçüncü, altıncı ve dokuzuncu problem kurma durumları serbest problem kurma durumları olarak hazırlanmıştır. Aşağıda bu durumlara ait öğretmen adaylarının kurdukları problemler matematiksellik, veri niteliği, dil bilgisi, yönerge ve veri miktarı ve çözülebilirlik açısından incelenmiştir.

4.4.1. Analiz Alanında Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Bulgular

Testin üçüncü sorusunda Analiz alanındaki yapılandırılmış ve yarı yapılandırılmış problem kurma durumlarında da olduğu gibi anlık değişim hızı(oranı) ile ilgili serbest problem kurma durumu verilmiştir. Öğretmen adaylarından anlık değişim oranı ile ilgili bir problem oluşturmaları beklenmiştir. Kurulan problemler, Matematik Problemi Kurma Testi Puanlama Cetveli yardımıyla puanlanmıştır. Öğretmen adaylarının kurdukları problem örnekleri aşağıda verilmiştir.

- Matematiksellik açısından değerlendirildiğinde; kurulan problemlerdeki matematiksel ifade ve kavramların kullanımı, sembol ve gösterimlerin kullanımı, görsel ve metin arasındaki uygunluk gibi kriterlere göre puanlama yapılmıştır.

Bir okuyucunun t saatte okuduğu sayfa sayısı s(t) sayfa olup
S(t)=20t^2+8 fonksiyonu ile veriliyor.
Buna göre bu okuyucunun 2 ve 4.saatler arasındaki ortalama okuduğu sayfa sayısı kaçtır?

Şekil 4.4.1. OMÖA1'in Analiz Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Öğretmen adaylarından anlık değişim oranı ile ilgili problem kurmaları istenirken bu matematiksel kavram yanlış kullanılarak ortalama değişim oranı ile ilgili problem kurulmuştur. Problemde matematiksel kavram yanlış kullanıldığından uygun bir problem durumu değildir.

-Taban yarıçapı 10metre yüksekliği 50 metre olan bir koninin içine saniyede $5m^3$ su akıtılıyor su seviyesi 20 metre olduğunda suyun yükselme hızı ne olur?

Şekil 4.4.2. LMÖA2'nin Analiz Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Problemde matematiksel kavram ve ifadeler doğru kullanılmıştır ama eksiklik vardır. Koninin duruş şekli verilmemiştir. Sivri ucun aşağı veya yukarı doğru olduğu problem metninde verilmesi gerekirdi. Bu nedenle matematiksel ifadede eksiklik bulunmaktadır.

Doğrusal olarak hareket eden bir kamyonun saat olarak zamana bağlı yer değişimi km olarak h(t)=t^3+8 fonksiyonu ile tanımlandığına göre bu hareketlinin 5. saatteki anlık değişim oranını bulunuz.

Şekil 4.4.3. OMÖA5'in Analiz Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

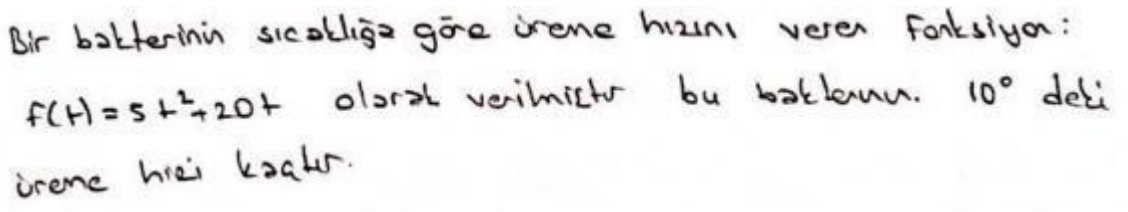
Öğretmen adayının kurduğu problem matematiksel ifade ve kavramların kullanımı açısından hata barındırmamaktadır.

- Veri niteliği açısından değerlendirildiğinde; kurulan problemdeki verinin mantıksal ve matematiksel uygunluğu ve problemde birim kullanma durumu gibi kriterlere uygun olarak puanlama yapılmıştır.

Bir hareketlinin 4 saatte aldığı yol 16, 5 saatte aldığı yol 25 km'dir. t saatte aldığı yolu anlık değişim ile hangi fonksiyonla gösterebiliriz?

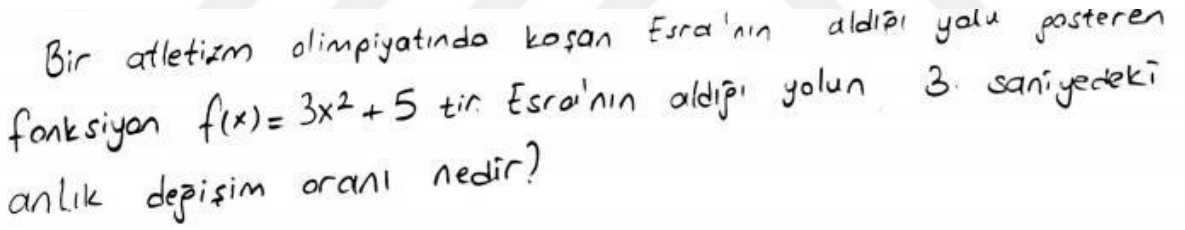
Şekil 4.4.4. OMÖA10'un Analiz Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Kurulan problemdeki verilerle tek bir fonksiyon oluşturulamaz. Eldeki verilerle çözüme ulaşılamaz ve bu nedenle problem ve veri niteliği anlaşılamaz niteliktedir.



Şekil 4.4.5. LMÖA13'ün Analiz Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Problemde üreme hızını veren fonksiyon zaten verilmiştir yani bulmak için fonksiyonda istenen değeri yerine yazmak yeterli olacaktır. Anlık değişim hızını bulmayı gerektiren bir durum olmadığından veri niteliğinde hata vardır.



Şekil 4.4.6. LMÖA19'un Analiz Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

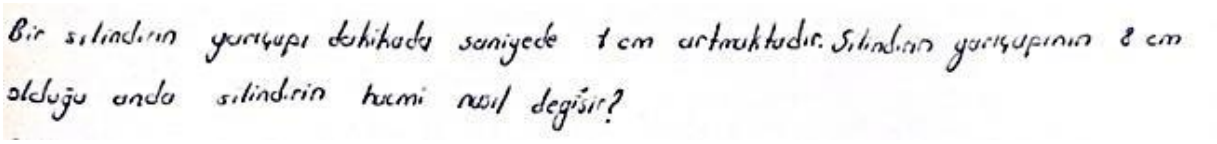
Problem metninde yer alan veriler matematiksel olarak uygundur. Sadece yolu gösteren fonksiyonda yol için herhangi bir birim kullanılmamıştır. Verinin niteliği uygun olmasına karşılık matematiksel birim kullanımı mevcut değildir.

Yarıçap uzunluğu 4 birim olan bir küre ısıtıldığı için yarıçapı saniyede 0,02 birim artmaktadır. Buna göre ısıtılan bu kürenin hacminin 50. saniyedeki değişim hızı kaç br^3/sn ' dir ?

Şekil 4.4.7. OMÖA7'nin Analiz Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

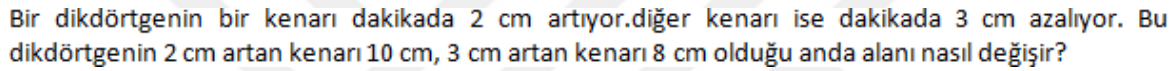
Kurulan problemdeki veriler mantıksal ve matematiksel olarak uygun olduğundan veri niteliği istenen duruma uygundur.

- Dil bilgisi ve ifade açısından değerlendirildiğinde; problemdeki yazım yanlışı, anlatım bozukluğu ve noktalama işaretlerinin uygunluğu gibi kriterlere göre puanlama yapılmıştır.



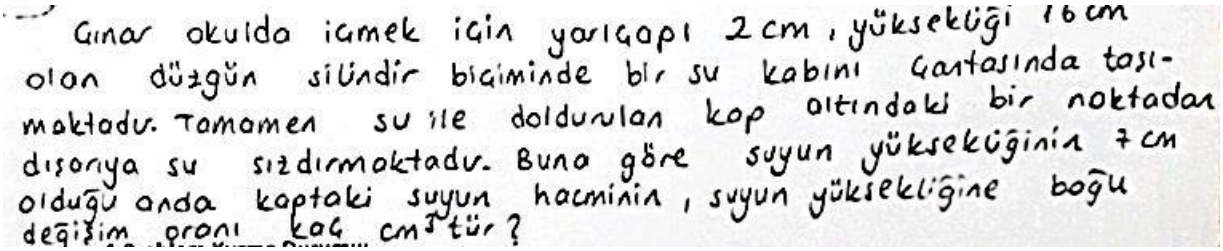
Şekil 4.4.8. OMÖA16'nın Analiz Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Problemde silindirin yarıçapının dakikada mı yoksa saniyede mi arttığı anlaşılamamaktadır. Bu nedenle problem metninde anlatım bozukluğu bulunmaktadır.



Şekil 4.4.9. OMÖA6'nın Analiz Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Cümleye başlarken büyük harfle başlanması gerekirken bu kurala uyulmamıştır. Problemde yazım yanlışı bulunmaktadır.



Şekil 4.4.10. LMÖA11'in Analiz Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Kurulan problemde yazım yanlışı ve anlatım bozukluğu olmadığı için dil bilgisi ve ifade açısından uygun bir problemdir.

- Yönergeler ve veri miktarı açısından değerlendirildiğinde; kurulan problemlerdeki veri miktarının eksik, hatalı veya fazla verilmiş olması gibi kriterlere göre puanlama yapılmıştır.

Ayşe aldığı 20 cm boyundaki bir fidanı dikmiş ve fidanın boyunun her hafta 3 cm uzadığını gözlemlemiştir. Fidan 71 cm boyuna kaçıncı hafta sonunda ulaşır?

Şekil 4.4.11. LMÖA4'ün Analiz Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Problemde bir fidanın zamana göre boyundaki artışa bağlı olarak istenen boya ne zaman ulaşacağı sorulmaktadır. Bu verilerle anlık değişim oranı belirlenemeyeceğinden problemin verilerde hata bulunmaktadır.

Karenin bir kenar uzunluğu 1 m iken çevre uzunluğu 4 metredir. Karenin bir kenar uzunluğu 2 m iken çevre uzunluğu 8 metredir. Yani karenin bir kenar uzunluğu x ise karenin çevre uzunluğu 4x'tir. Buna göre çevre uzunluğunun değişim oranı nedir?

Şekil 4.4.12. LMÖA5'in Analiz Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Problem metninde geçen, karenin bir kenarının uzunluğuna göre çevresinin uzunluğunu veren ilk iki cümle veri miktarı açısından fazladır. Diğer verilerle de problemin çözümüne ulaşılabileceğinden veriler fazla verilmiştir.

Bir arabanın t saniyede aldığı yol metre cinsinden:
t(x) = 2x^2+8x+8 fonksiyonu ile ifade edilmektedir.

Buna göre arabanın 6.saniyede anlık hızı kaç m/s dir.

Şekil 4.4.13. OMÖA9'un Analiz Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

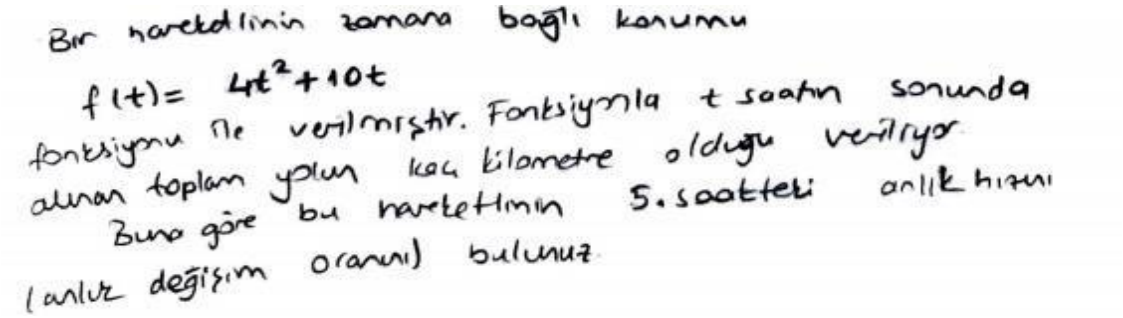
Problemdeki yönerge ve verilerde eksik veya hata bulunmadığından uygun bir problem durumudur.

- Çözülebilirlik açısından değerlendirildiğinde; kurulan problemdeki verilerle sonuca ulaşılıp ulaşılamadığı durumuna göre puanlama yapılmıştır.

Bir bakteri kabında t saniye sonra kapta bulunan bakteri sayısı
$B(t) = 5.2^{2t-1}$ fonksiyonu ile modellenmiştir.
(2,3) saniye aralığındaki ortalama bakteri sayısını bulunuz.

Şekil 4.4.14. OMÖA8'in Analiz Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Anlık değişim oranı hakkında problem kurulması gerekirken ortalama değişim oranı ile ilgili problem kurulmuştur. Veriler istenen duruma uygun olmadığından çözülemez kategorisindedir.



Şekil 4.4.15. LMÖA10'un Analiz Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Problem metninden elde edilen verilerle sonuca ulaşılabildiğinden çözülebilir bir problem durumudur.

Tüm değerlendirme kriterleri bakımından ortaokul matematik öğretmen adaylarının problem kurma durumları Tablo 4.35'te, lise matematik öğretmen adaylarının problem kurma durumları Tablo 4.36'da verilmiştir.

Tablo 4. 35. Ortaokul Matematik Öğretmen Adaylarının Analiz Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumlarının Frekans Ve Yüzde Değerleri

	Matematiksellik		Veri niteliği		Dil bilgisi		Yönergeler ve veri miktarı		Çözülebilirlik	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
0 puan	0	0	2	12,5	0	0	0	0	2	12,5
1 puan	7	43,75	5	31,25	2	12,5	8	50	6	37,5
2 puan	1	6,25	1	6,25	2	12,5	1	6,25	0	0
3 puan	8	50	8	50	12	75	7	43,75	8	50

Ortaokul matematik öğretmen adaylarının kurdukları problemlerin matematikselliğine bakıldığında %50'sinin matematiksel ifadeleri uygun kullandığı görülmektedir. Veri niteliği kriteri incelendiğinde ise yine öğretmen adaylarının yarısının kurdukları problemlerde uygun veriler kullandığı görülmüştür. Dil bilgisi bakımından %75 ile öğretmen adaylarının dil bilgisi kurallarına büyük ölçüde uydukları anlaşılmaktadır. Kurulan problemlerdeki yönergeler ve veri miktarında ise öğretmen adaylarının %50 gibi önemli bir kısmının 1 puan aldığı görülmüştür. Çözülebilirlik açısından ise kurulan problemlerin %50'sinin çözülebilir nitelikte olduğu görülmektedir.

Tablo 4. 36. Lise Matematik Öğretmen Adaylarının Analiz Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumlarının Frekans Ve Yüzde Değerleri

	Matematiksellik		Veri niteliği		Dil bilgisi		Yönergeler ve veri miktarı		Çözülebilirlik	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
0 puan	0	0	1	5,26	0	0	0	0	0	0
1 puan	6	31,58	5	26,31	0	0	6	31,58	6	31,58
2 puan	1	5,26	2	10,52	2	10,52	2	10,52	0	0
3 puan	12	63,15	11	57,9	17	89,48	11	57,9	13	68,42

Lise matematik öğretmen adaylarının kurdukları problemlerin matematikselliğine bakıldığında %63,15 gibi bir başarı oranı ile tam puan aldığı görülmektedir. Veri niteliği incelendiğinde ise öğretmen adaylarının %57,9'luk kısmının tam puan aldığı tablodan anlaşılmaktadır. Dil bilgisi bakımından %89,48 ile öğretmen adaylarının dil bilgisi kurallarına büyük oranda uydukları görülmüştür. Kurulan problemlerdeki yönergeler ve veri miktarında ise öğretmen adaylarının %57,9'luk kısmının bu kritere uyduğu görülmüştür. Çözülebilirlik açısından ise kurulan problemlerin %68,42'lik çözülebilir olduğu anlaşılmıştır.

4.4.2. Cebir Alanında Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Bulgular

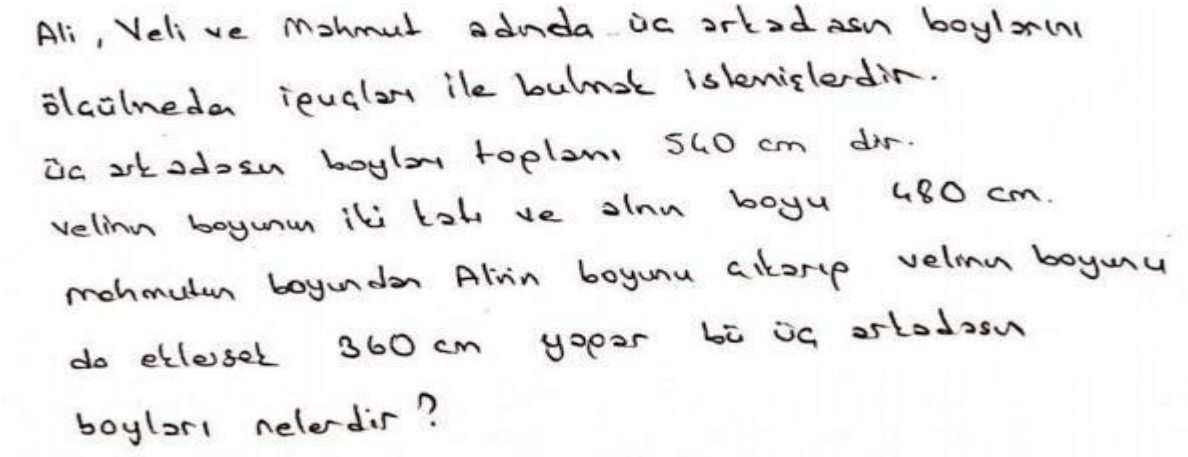
Testin altıncı sorusunda, Cebir alanındaki diğer problem kurma durumlarında olduğu gibi lineer denklem sistemleri ile ilgili serbest problem kurma durumu verilmiştir. Öğretmen adaylarından lineer denklem sistemleriyle ilgili bir problem oluşturmaları beklenmiştir. Kurulan problemler, Matematik Problemi Kurma Testi Puanlama Cetveli yardımıyla puanlanmıştır. Öğretmen adaylarının kurdukları problem örnekleri aşağıda verilmiştir.

- Matematiksellik açısından değerlendirildiğinde; problemlerdeki matematiksel ifade ve kavramların kullanımı, sembol ve gösterimlerin kullanımı, görsel ve metin arasındaki uygunluk gibi kriterlere göre puanlama yapılmıştır.

Selin, bir demet laleyi ve bir düzine papatyayı toplamda 56 tl ye almıştır. Aynı gün Ayşe de 5 lale ve 4 papatyaya 22 tl vermiştir. Buna göre bir lale ve bir papatya toplam ne kadardır?

Şekil 4.4.16. OMÖA1'in Cebir Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Öğretmen adayı kurduğu problemde demet ve düzine matematiksel kavramlarını kullanmıştır. Ancak demet ile ifade edilen lalelerin kaç tane olduğu bilinemediğinden bunun yerine deste kavramı kullanılabilirdi. Bu nedenle problemdeki matematiksel kavram yanlış kullanılmıştır.



Şekil 4.4.17. LMÖA13'ün Cebir Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

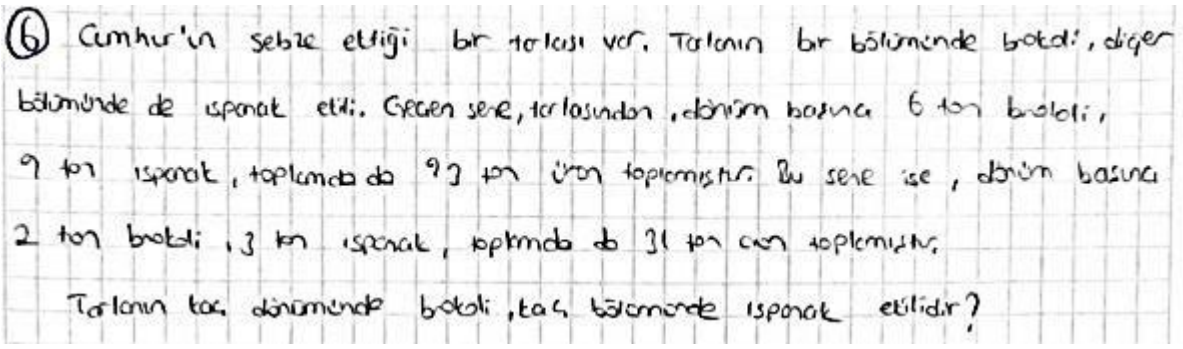
Problemde Veli'nin boyunun iki katı ve Ali'nin boyu 480 cm olarak verilmiştir. Burada kastedilen bu boyların toplanması iken bu belirtilmemiş olup matematiksel ifadenin eksikliği söz konusudur.

Bir kırtasiyedeki kalem, silgi ve defterlerin toplam sayısı 850'dir. Defterlerin sayısı kalem ve silgilerin toplamının iki katından 710 eksiktir. Kalemlerin sayısı ise silgilerin 3 katı ile defterlerin 2 katının toplamından 1340 eksiktir. Buna göre bu kırtasiyedeki kalem, defter ve silgilerin sayıları nedir?

Şekil 4.4.18. OMÖA7'nin Cebir Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Öğretmen adayının kurduğu problem matematiksel ifade ve kavramların kullanımı açısından hata barındırmamaktadır.

- Veri niteliği açısından değerlendirildiğinde; kurulan problemdeki verinin mantıksal ve matematiksel uygunluğu ve problemde birim kullanma durumu gibi kriterlere uygun olarak puanlama yapılmıştır.



Şekil 4.4.19. OMÖA13'ün Cebir Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Problemdeki verilerden hareketle lineer denklemler oluşturulmak istendiğinde; brokolinin dönümünü x ile, ıspanağın dönümünü ise y ile ifade edersek,

6x+9y=93

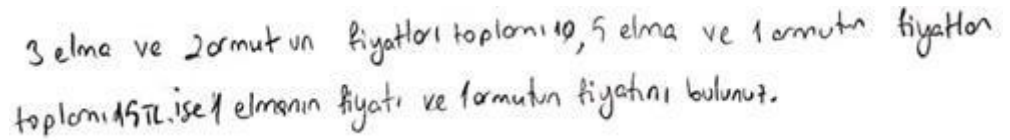
2x+3y=31

denklemlerini elde ederiz. Bu denklem sistemlerinden çözüme ulaşılamadığından veri niteliği de anlaşılır bulunmamaktadır.

Problem:Bir şeker fabrikasında yuvarlak,kare ve küre olmak üzere 3 tür şekerin kaplaması yapılmaktadır.1 ton yuvarlak şeker için sarma ve kontrol makinelerinde 2 saate,1 ton kare şeker için sarma makinesinde 3 saat,kontrol makinesinde 2 saate,1 ton küre şeker için sarma makinesinde 4 saate kontrol makinesinde 3 saate ihtiyaç vardır.Kontrol makinesi haftada 60 saat sarma makinesi 80 saat çalışabilmektedir.Makineler tam kapasite kullanıldığında her bir şeker türünden kaç ton kaplama yapılabilir?

Şekil 4.4.20. OMÖA2'nin Cebir Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Problemden elde edilen verilerden makinelerin çalışma süreleri tam anlaşılamamaktadır. Matematiksel birimler doğru kullanıldığı halde verilerde eksiklik bulunmaktadır.



Şekil 4.4.21. LMÖA12'nin Cebir Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Veri niteliği uygun olmasına rağmen kurulan problemde birim kullanımı gerçekleştirilmediğinden veri niteliği kısmen sağlanmıştır.

Ali, Beren ve Ceren üç kardeştir. Ali'nin yaşının 3 katına Ceren'in yaşının 2 katı eklenip Beren' in yaşı çıkarılırsa sonuç 32 oluyor. Beren' in yaşının 2 katından Ceren'in yaşı çıkarılırsa Ali'nin yaşının bir fazlasına eşit oluyor. Beren' in yaşının 3 katına Ceren ve Ali'nin yaşı eklenirse de sonuç 64 oluyor. Buna göre bu üç kardeşin yaşlarının toplamı kaçtır?

Şekil 4.4.22. LMÖA15'in Cebir Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Kurulan problemdeki veriler mantıksal ve matematiksel olarak uygun olduğundan veri niteliği istenen duruma uygun olarak sağlanmıştır.

- Dil bilgisi ve ifade açısından değerlendirildiğinde; problemdeki yazım yanlışı, anlatım bozukluğu ve noktalama işaretlerinin uygunluğu gibi kriterlere göre puanlama yapılmıştır.

Ahmet ile Arda bir restoranda yemek yemeye gitmişler. Hesabı istedikleri zaman 150 liralık bir hesap gelmiş. Eğer Ahmet cebindeki paranın %70 ini, Arda %40 ını verirse hesap tutarından 20 lira eksik, eğer Eğer Ahmet cebindeki paranın %40 ini, Arda %60 ını verirse hesap tutarından 10 lira fazla para toplanmış olacaktır. Buna göre Arda'nın cebinde kaç lira vardır?

Şekil 4.4.23. LMÖA6'nın Cebir Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Öğretmen adayı kurduğu problem metninde, yüzdelerden sonra kesme işareti kullanmadığından noktalama işareti hatası yapmıştır.

Bir bakkal 12kg kiviyi ve 20kg narı 200 liraya, 6kg kivi ve 4kg narı 80 liraya sattığına göre bakkaldan 2kg kivi, 5kg nar almak isteyen bir kişi bakkala kaç lira vermelidir?

Şekil 4.4.24. LMÖA3'ün Cebir Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

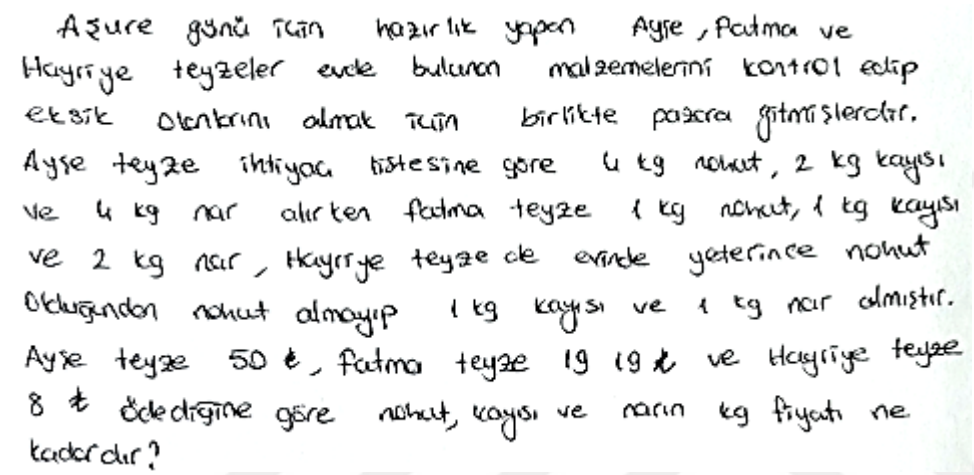
Kurulan problemde yazım yanlışı ve anlatım bozukluğu olmadığı için dil bilgisi ve ifade açısından uygun bir problemdir.

- Yönergeler ve veri miktarı açısından değerlendirildiğinde; kurulan problemlerdeki veri miktarının eksik, hatalı veya fazla verilmiş olması gibi kriterlere göre puanlama yapılmıştır.

20 kişilik bir toplulukta kişilerin yaşları 15-18-30 yaşlarından biridir. Yaşları toplamı 350 olduğu bilindiğine ve 30 yaşındaki kişilerin sayısı 18 yaşındaki kişilerin sayısından 4 kişi fazla olduğuna göre kaç kişi 30 yaşındadır?

Şekil 4.4.25. OMÖA9'un Cebir Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Problemdeki verilerle çözüme ulaşılamadığından verilerde hata bulunmaktadır. Hatalı veri nedeniyle yönergeler ve veri miktarı bakımından uygun bir problem durumu değildir.


Aşure günü için hazırlık yapan Ayşe, Fatma ve Hayriye teyzeler evde bulunan malzemelerini kontrol edip eksik olanlarını almak için birlikte pazara gitmişlerdir. Ayşe teyze ihtiyaç listesine göre 4 kg nohut, 2 kg kayısı ve 4 kg nar alırken fatma teyze 1 kg nohut, 1 kg kayısı ve 2 kg nar, Hayriye teyze ele evinde yeterince nohut olduğundan nohut almayıp 1 kg kayısı ve 1 kg nar almıştır. Ayşe teyze 50 ₺, Fatma teyze 19 19 ₺ ve Hayriye teyze 8 ₺ ödediğine göre nohut, kayısı ve narın kg fiyatı ne kadardır?

Şekil 4.4.26. OMÖA14'ün Cebir Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Problemdeki yönerge ve verilerde eksik veya hata bulunmadığından tam puan olarak değerlendirilecek problem tipidir.

- Çözülebilirlik açısından değerlendirildiğinde; kurulan problemdeki verilerle sonuca ulaşılıp ulaşılamadığı durumuna göre puanlama yapılmıştır.

Ali ve Reyyan pazara gitmişlerdir. Ali kilosu 5 lira olan çilekten x kg, kilosu 4 lira olan patlıcandan y kg ve kilosu 8 lira olan biberden z kg alarak 40 lira ödemiştir. Reyyan ise kilosu 10 lira olan muzdan x kg, kilosu 5 lira olan domatesten y kg ve kilosu 3 lira olan mandalinadan z kilo alarak 52 lira ödemiştir. x, y ve z yi bulunuz.

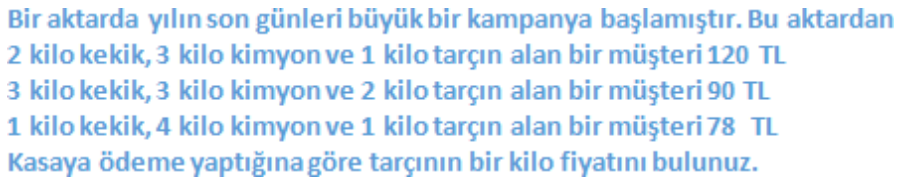
Şekil 4.4.27. OMÖA5'in Cebir Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Problemdeki verilerden hareketle lineer denklemleri kurmak istersek;

$5x+4y+8z=40$

$10x+5y+3z=52$

denklemlerine ulaşırız. 3 bilinmeyen olduğu halde verilerden 2 denklem kurulabilmiştir. Problem temelinden yanlış kurulduğu için çözülemez niteliktedir.


Bir aktarda yılın son günleri büyük bir kampanya başlamıştır. Bu aktardan
2 kilo kekik, 3 kilo kimyon ve 1 kilo tarçın alan bir müşteri 120 TL
3 kilo kekik, 3 kilo kimyon ve 2 kilo tarçın alan bir müşteri 90 TL
1 kilo kekik, 4 kilo kimyon ve 1 kilo tarçın alan bir müşteri 78 TL
Kasaya ödeme yaptığına göre tarçının bir kilo fiyatını bulunuz.

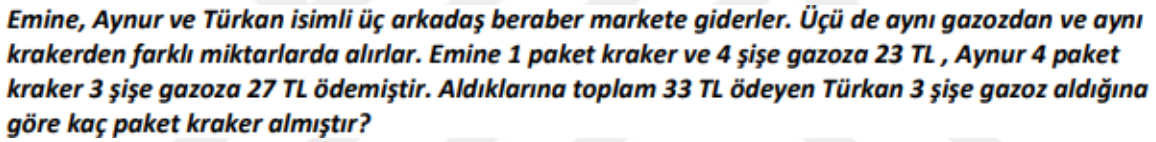
Şekil 4.4.28. OMÖA8'in Cebir Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Problemdeki verilerden kurulan denklemler çözüm için hatalı olduğundan dolayı çözülemez.
2x+3y+z=120

3x+3y+2z=90

x+4y+z=78

denklemleri çözülemediğinden istenen duruma uygun değildir.


Emine, Aynur ve Türkan isimli üç arkadaş beraber markete giderler. Üçü de aynı gazozdan ve aynı krakerden farklı miktarlarda alırlar. Emine 1 paket kraker ve 4 şişe gazoza 23 TL , Aynur 4 paket kraker 3 şişe gazoza 27 TL ödemiştir. Aldıklarına toplam 33 TL ödeyen Türkan 3 şişe gazoz aldığına göre kaç paket kraker almıştır?

Şekil 4.4.29. LMÖA9'un Cebir Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Kurulan problemden elde edilen verilerle sonuca ulaşılabildiğinden çözülebilir bir problem durumudur.

Tüm değerlendirme kriterleri bakımından ortaokul matematik öğretmen adaylarının problem kurma durumları Tablo 4.37'de, lise matematik öğretmen adaylarının problem kurma durumları Tablo 4.38'de verilmiştir.

Tablo 4. 37. Ortaokul Matematik Öğretmen Adaylarının Cebir Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumlarının Frekans Ve Yüzde Değerleri

	Matematiksellik		Veri niteliği		Dil bilgisi		Yönergeler ve veri miktarı		Çözülebilirlik	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
0 puan	4	25	9	56,25	4	25	4	25	5	31,25
1 puan	4	25	2	12,5	0	0	7	43,75	6	37,5
2 puan	0	0	0	0	2	12,5	0	0	0	0
3 puan	8	50	5	31,25	10	62,5	5	31,25	5	31,25

Ortaokul matematik öğretmen adaylarının kurdukları problemlerin matematikselliğine bakıldığında %50 başarı oranı ile öğretmen adaylarının tam puan aldığı görülmektedir. Veri niteliği kriteri incelendiğinde ise %56,25'lik yüzdeyle öğretmen adaylarının problemlerde uygun verileri kullanmadıkları görülmüştür. Dil bilgisi bakımından %62,5 ile öğretmen adaylarının dil bilgisi kurallarına büyük ölçüde riayet ettikleri görülmüştür. Kurulan problemlerdeki yönergeler ve veri miktarında ise öğretmen adaylarının %43,75 gibi önemli bir kısmının 1 puan aldığı görülmüştür. Çözülebilirlik açısından ise bariz farklar olmamakla birlikte en yüksek yüzde %37,5 ile 1 puan alan adaylardadır.

Tablo 4. 38. Lise Matematik Öğretmen Adaylarının Cebir Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumlarının Frekans Ve Yüzde Değerleri

	Matematiksellik		Veri niteliği		Dil bilgisi		Yönergeler ve veri miktarı		Çözülebilirlik	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
0 puan	2	10,52	2	10,52	3	15,79	2	10,52	2	10,52
1 puan	0	0	2	10,52	0	0	2	10,52	2	10,52
2 puan	1	5,26	1	5,26	3	15,79	0	0	0	0
3 puan	16	84,21	14	73,68	13	68,42	15	78,95	15	78,95

Lise matematik öğretmen adaylarının kurdukları problemlerin matematikselliğine bakıldığında %84,21 gibi yüksek bir başarı oranı ile tam puan aldığı görülmektedir. Veri niteliği incelendiğinde ise öğretmen adaylarının %73,68'lik büyük çoğunluğunun uygun veriler kullandıkları tablodan anlaşılmaktadır. Dil bilgisi bakımından %68,42 ile öğretmen adaylarının dil bilgisi kurallarına genellikle uydukları görülmüştür. Kurulan problemlerdeki yönergeler ve veri miktarında ise öğretmen adaylarının %78,95 gibi önemli bir kısmının tam puan aldığı görülmüştür. Çözülebilirlik açısından ise kurulan problemlerin %78,95'inin çözülebilir matematik problemi kurdukları görülmüştür.

4.4.3. Geometri Alanında Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Bulgular

Testin dokuzuncu ve son sorusunda, Geometri alanındaki diğer problem kurma durumlarında olduğu gibi eğim ve doğru denklemleri ile ilgili serbest problem kurma durumu verilmiştir. Öğretmen adaylarından eğim ve doğru denklemlerini içeren bir problem oluşturmaları beklenmiştir. Kurulan problemler, Matematik Problemi Kurma Testi Puanlama Cetveli yardımıyla puanlanmıştır. Öğretmen adaylarının kurdukları problem örnekleri aşağıda verilmiştir.

- Matematiksellik açısından değerlendirildiğinde; problemlerdeki matematiksel ifade ve kavramların kullanımı, sembol ve gösterimlerin kullanımı, görsel ve metin arasındaki uygunluk gibi kriterlere göre puanlama yapılmıştır.

Bir karınca zeminle pozitif a açısı oluşturacak şekilde duvara yaslanmış bir doğru üzerinde yürüyor. Zeminde 4 cm'lik bir ilerleme duvarda 3 cm'lik bir ilerlemeye denk geliyor. Yani bu doğrunun eğimi ¾. Buna göre bu karıncanın doğru üzerinde aldığı yolun zamana bağlı değişimini veren denklemi eğim yardımıyla bulunuz.

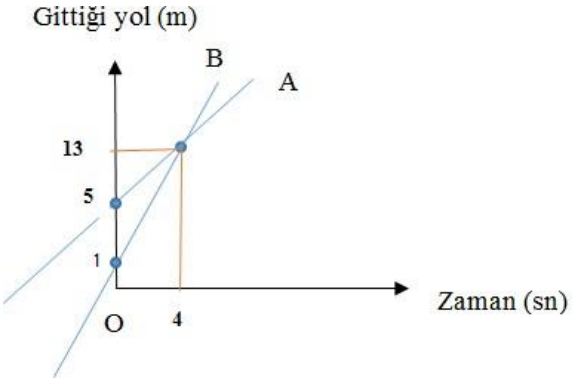
Şekil 4.4.30. OMÖA3'ün Geometri Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Problemde sadece eğim verilmiştir ve buna bağlı olarak bir tane doğru denklemi oluşturulması beklenmiştir. Eğimi aynı olan sonsuz sayıda doğru denklemi yazılabileceğinden problemde matematiksel kavram ve ifadeler yanlış kullanılmıştır.

Ayşe arkadaşlarıyla köye yakın bir dağa tırmanıp dağın diğer tarafında olan köye geçeceklerdir. Ayşe normalde dağ olmasa idi 800 adımda gideceği köyü, dağın üstünden geçerek 1000 adımda gitmişlerdir. Neden 800 değil de 1000 adımda gitti? Dağda herhangi bir eğim olabilir mi? Eğim var ise bu eğimi hesaplayınız.

Şekil 4.4.31. OMÖA10'un Geometri Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Problemde eğim buldurulmaya çalışılmış ancak problem kurma durumunda istenen doğru denklemi probleme dahil edilmemiştir. Ayrıca dağın şeklinden de bahsedilmediğinden eğim de tam olarak bulunamayacaktır. Bu durumda problemdeki matematiksel ifadeler açısından eksiklik olduğu görülmektedir.

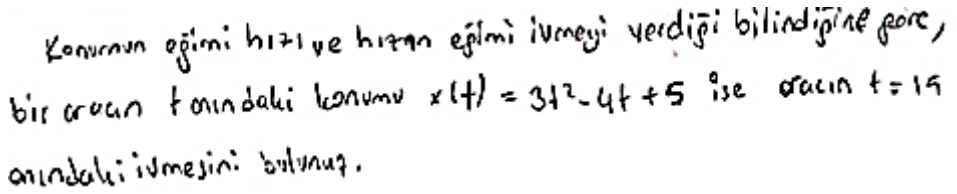


Yanda iki adet arabanın zamana bağlı aldıkları yolu gösteren bir grafik çizilmiştir. A arabası ile B arabasının karşılaştıkları nokta (4,13) noktası olduğu bilindiğine göre, bu iki araç karşılaştıktan kaç saniye sonra A aracı 25 metre yol almış olur?

Şekil 4.4.32. LMÖA1'in Geometri Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

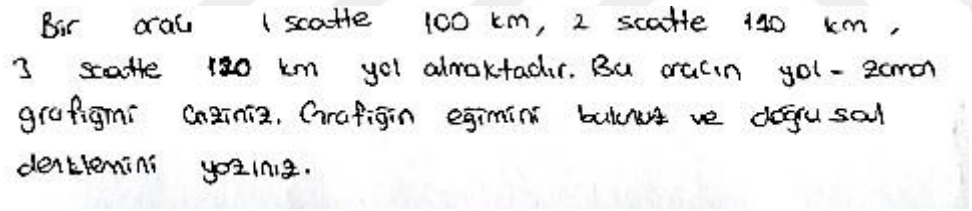
Öğretmen adayının kurduğu problem matematiksel ifade ve kavramların kullanımı açısından doğru bir problem durumudur.

- Veri niteliği açısından değerlendirildiğinde; kurulan problemdeki verinin mantıksal ve matematiksel uygunluğu ve problemde birim kullanma durumu gibi kriterlere uygun olarak puanlama yapılmıştır.



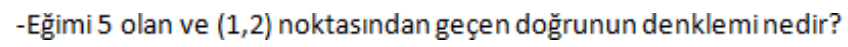
Şekil 4.4.33. LMÖA12'nin Geometri Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Problemin ilk cümlesinde konumun eğimi hızı, hızın eğimi ivmeyi verdiği ifade edilmiştir. Bu yanlış bir ifadedir zira konum grafiğinin eğimi ya da hız grafiğinin eğiminden bahsedilebilir. Ayrıca bu verilerde sadece eğimden bahsedilmiş ve doğru denklemi istenmemiştir. Dolayısıyla veri niteliği hatalı ve problem kavramsal olarak yanlış kurulmuştur.



Şekil 4.4.34. OMÖA14'ün Geometri Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Matematiksel birimler doğru kullanıldığı halde problemdeki aracın hareketine ilişkin bir grafik çizilemez. Problemdeki veriler hatalı olduğundan veri niteliği uygun değildir.



Şekil 4.4.35. LMÖA2'nin Geometri Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

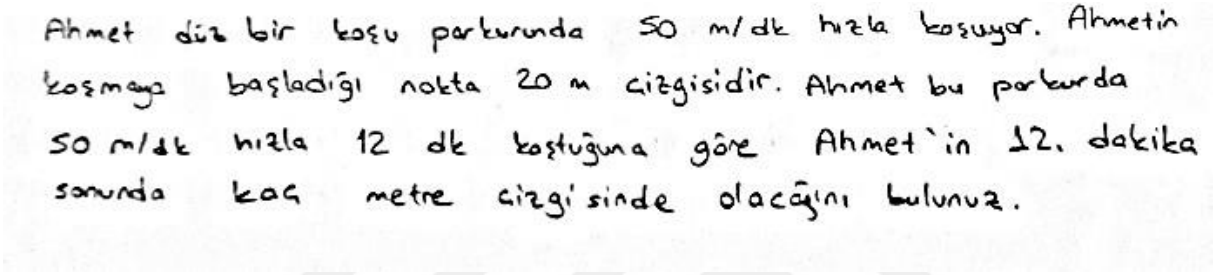
Problemdeki veriler mantıksal ve matematiksel olarak birbiriyle uygun olduğundan tam puan alacak problem durumudur.

- Dil bilgisi ve ifade açısından değerlendirildiğinde; problemdeki yazım yanlışı, anlatım bozukluğu ve noktalama işaretlerinin uygunluğu gibi kriterlere göre puanlama yapılmıştır.

İki akarsu yatağından birinin denklemi $y=x^2$ parabolünün diğerininki ise x-y=2 doğrusu üzerindedir. Bu iki akarsu arsında açılacak doğrusal bir kanalın denklemini yazınız.

Şekil 4.4.36. OMÖA11'in Geometri Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Kurulan problemde akarsu yatağının parabol ve doğru üzerinde olduğu belirtilmiştir. Ancak bu durum ifade edilişi bakımından uygun olmadığından anlatım bozukluğu bulunmaktadır.


Ahmet düz bir koşu parkurunda 50 m/dk hızla koşuyor. Ahmetin koşmaya başladığı nokta 20 m çizgisidir. Ahmet bu parkurda 50 m/dk hızla 12 dk koştuğuna göre Ahmet'in 12. dakika sonunda kaç metre çizgisinde olacağını bulunuz.

Şekil 4.4.37. LMÖA18'in Geometri Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

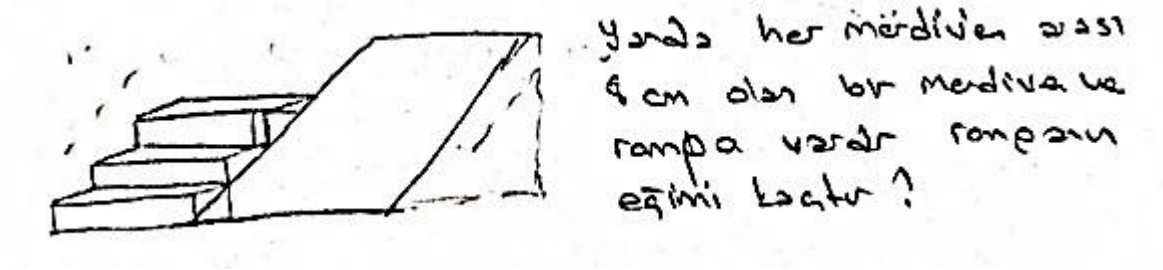
Problem metnindeki ilk satırda Ahmet özel isminden sonra gelen ek kesme işareti ile ayırılmadığından yazım yanlışı yapılmıştır.

-Eğimi 43 olan ve (-3,0) noktasından geçen bir doğrunun denklemi nedir?

Şekil 4.4.38. LMÖA8'in Geometri Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

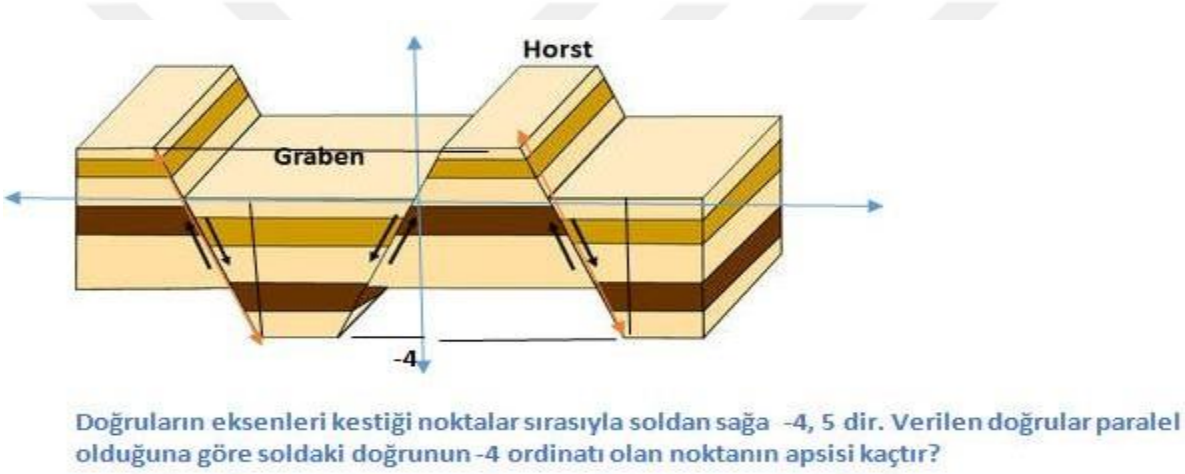
Kurulan problemde yazım yanlışı ve anlatım bozukluğu olmadığından dil bilgisi açısından uygun bir problemdir.

- Yönergeler ve veri miktarı açısından değerlendirildiğinde; kurulan problemlerdeki veri miktarının eksik, hatalı veya fazla verilmiş olması gibi kriterlere göre puanlama yapılmıştır.



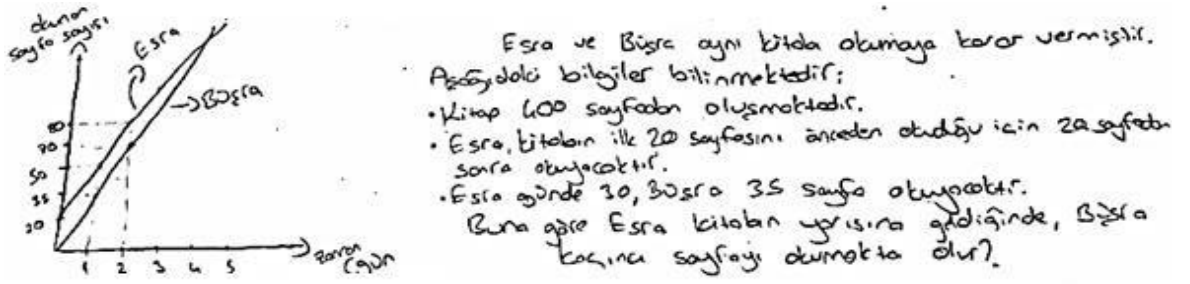
Şekil 4.4.39. LMÖA13'ün Geometri Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Problemde yer alan görsel ile problem metni arasında gerekli aktarım sağlanamadığından veriler kullanılamamaktadır. Veriler yorumlanamadığı için yönergeler ve veri miktarı açısından uygun olmayan bir problemdir.



Şekil 4.4.40. OMÖA8'in Geometri Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

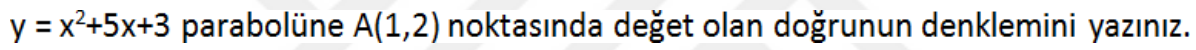
Grafik ve problem metni arasındaki aktarım tam olarak sağlanamamıştır. Grafikte verilen doğrular ve noktalar problem metninde yeterince bahsedimediğinden veriler eksik olarak kullanılmıştır.



Şekil 4.4.41. OMÖA16'nın Geometri Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

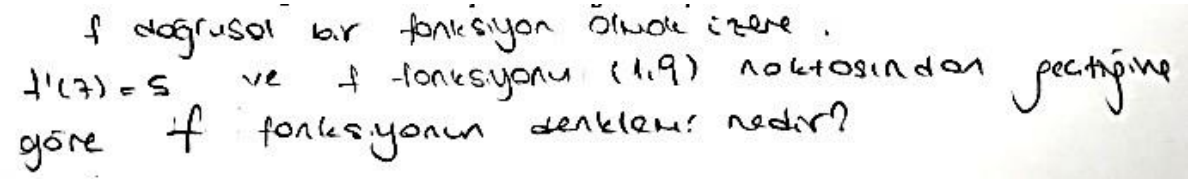
Problemdeki yönerge ve verilerde eksik veya hata bulunmadığından ve grafik ile problem metni arasından uyum sağlandığından uygun bir problem durumudur.

- Çözülebilirlik açısından değerlendirildiğinde; kurulan problemdeki verilerle sonuca ulaşılıp ulaşılamadığı durumuna göre puanlama yapılmıştır.



Şekil 4.4.42. OMÖA6'nın Geometri Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Öğretmen adayı problemde, parabole teğet olan noktayı verdiği halde bu nokta parabolde x yerine 1 ve y yerine 2 yazıldığında parabol fonksiyonunu sağlamamaktadır. Veriler hatalı verildiğinden çözülemez nitelikte bir problemdir.



Şekil 4.4.43. LMÖA17'nin Geometri Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumuna İlişkin Kurduğu Problem

Problem metninden elde edilen verilerle sonuca ulaşılabildiğinden çözülebilir bir problem durumudur.

Tüm değerlendirme kriterleri bakımından ortaokul matematik öğretmen adaylarının problem kurma durumları Tablo 4.39'da, lise matematik öğretmen adaylarının problem kurma durumları Tablo 4.40'da verilmiştir.

Tablo 4. 39. Ortaokul Matematik Öğretmen Adaylarının Geometri Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumlarının Frekans Ve Yüzde Değerleri

	Matematiksellik		Veri niteliği		Dil bilgisi		Yönergeler ve veri miktarı		Çözülebilirlik	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
0 puan	0	0	3	18,75	0	0	0	0	2	12,5
1 puan	3	18,75	4	25	2	12,5	7	43,75	5	31,25
2 puan	3	18,75	0	0	5	31,25	0	0	0	0
3 puan	10	62,5	9	56,25	9	56,25	9	56,25	9	56,25

Ortaokul matematik öğretmen adaylarının kurdukları problemlerin matematikselliğine bakıldığında %62,5 başarı oranı ile öğretmen adaylarının tam puan aldığı görülmektedir. Veri niteliği kriteri incelendiğinde ise öğretmen adaylarının %56,25'inin uygun veriler kullandıkları anlaşılmıştır. Dil bilgisi bakımından %56,25 ile öğretmen adaylarının dil bilgisi kurallarına uydukları görülmüştür. Kurulan problemlerdeki yönergeler ve veri miktarında öğretmen adaylarının %56,25'lik bir kısmının tam puan aldığı görülmüştür. Çözülebilirlik açısından ise kurulan problemlerin %56,25'inin çözülebilir olduğu görülmektedir.

Tablo 4.40. Lise Matematik Öğretmen Adaylarının Geometri Alanındaki Serbest Problem Kurma Durumlarının Frekans Ve Yüzde Değerleri

	Matematiksellik		Veri niteliği		Dil bilgisi		Yönergeler ve veri miktarı		Çözülebilirlik	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
0 puan	2	10,52	3	15,79	2	10,52	2	10,52	3	15,79
1 puan	2	10,52	0	0	1	5,26	1	5,26	0	0
2 puan	1	5,26	0	0	2	10,52	0	0	0	0
3 puan	14	73,68	16	84,21	14	73,68	16	84,21	16	84,21

Lise matematik öğretmen adaylarının kurdukları problemlerin matematikselliğine bakıldığında %73,68 başarı oranı ile tam puan aldığı görülmektedir. Veri niteliği incelendiğinde ise öğretmen adaylarının %84,21 gibi büyük çoğunluğunun uygun veriler kullandığı tablodan anlaşılmaktadır. Dil bilgisi bakımından %73,68 ile öğretmen adaylarının dil bilgisi kurallarına büyük ölçüde uydukları görülmüştür. Kurulan problemlerdeki yönergeler ve veri miktarında ise öğretmen adaylarının %84,21'lik önemli bir kısmının tam puan aldığı görülmüştür. Çözülebilirlik açısından bakıldığında kurulan problemlerin %84,21 kısmının çözülebilir nitelikte olduğu görülmektedir.

Ayrıca değerlendirme kriterleri bakımından, öğretmen adaylarının Analiz, Cebir ve Geometri alanlarındaki karşılaştırmalı tabloların verilmesinin de bulguların yorumlanması noktasında faydalı olacağı düşünülmektedir. Serbest problemlerin matematikselliği, veri niteliği, dil bilgisi, yönergeler ve veri miktarı ve çözülebilirliğiyle ilgili tablolar aşağıda verilmiştir.

Ortaokul ve lise matematik öğretmen adaylarının Analiz, Cebir ve Geometri alanlarındaki serbest problem kurma durumlarına ilişkin kurduğu problemlerin matematikselliği ile ilgili yüzdeler Tablo 4.41.'de verilmiştir.

Tablo 4.41. Öğretmen Adaylarının Kurduğu Serbest Problemlerin Matematikselliği

	ANALİZ		CEBİR		GEOMETRİ	
	OMÖA	LMÖA	OMÖA	LMÖA	OMÖA	LMÖA
0 puan	0	0	25	10,52	0	10,52
1 puan	43,75	31,58	25	0	18,75	10,52
2 puan	6,25	5,26	0	5,26	18,75	5,26
3 puan	50	63,15	50	84,21	62,5	73,68

Ortaokul ve lise matematik öğretmen adaylarının Analiz, Cebir ve Geometri alanlarındaki serbest problem kurma durumlarına ilişkin kurduğu problemlerin veri niteliği ile ilgili yüzdeler Tablo 4.42.'de verilmiştir.

Tablo 4.42. Öğretmen Adaylarının Kurduğu Serbest Problemlerin Veri Niteliği

	ANALİZ		CEBİR		GEOMETRİ	
	OMÖA	LMÖA	OMÖA	LMÖA	OMÖA	LMÖA
0 puan	12,5	5,26	56,25	10,52	18,75	15,79
1 puan	31,25	26,31	12,5	10,52	25	0
2 puan	6,25	10,52	0	5,26	0	0
3 puan	50	57,9	31,25	73,68	56,25	84,21

Ortaokul ve lise matematik öğretmen adaylarının Analiz, Cebir ve Geometri alanlarındaki serbest problem kurma durumlarına ilişkin kurduğu problemlerin dil bilgisi ile ilgili yüzdeler Tablo 4.43.'te verilmiştir.

Tablo 4.43. Öğretmen Adaylarının Kurduğu Serbest Problemlerin Dil Bilgisi

	ANALİZ		CEBİR		GEOMETRİ	
	OMÖA	LMÖA	OMÖA	LMÖA	OMÖA	LMÖA
0 puan	0	0	25	15,79	0	10,52
1 puan	12,5	0	0	0	12,5	5,26
2 puan	12,5	10,52	12,5	15,79	31,25	10,52
3 puan	75	89,42	62,5	68,42	56,25	73,68

Ortaokul ve lise matematik öğretmen adaylarının Analiz, Cebir ve Geometri alanlarındaki serbest problem kurma durumlarına ilişkin kurduğu problemlerin yönergeler ve veri miktarı ile ilgili yüzdeler Tablo 4.44.'te verilmiştir.

Tablo 4.44. Öğretmen Adaylarının Kurduğu Serbest Problemlerin Yönergeleri Ve Veri Miktarı

	ANALİZ		CEBİR		GEOMETRİ	
	OMÖA	LMÖA	OMÖA	LMÖA	OMÖA	LMÖA
0 puan	0	0	25	10,52	0	10,52
1 puan	50	31,58	43,75	10,52	43,75	5,26
2 puan	6,25	10,52	0	0	0	0
3 puan	43,75	57,9	31,25	78,95	56,25	84,21

Ortaokul ve lise matematik öğretmen adaylarının Analiz, Cebir ve Geometri alanlarındaki serbest problem kurma durumlarına ilişkin kurduğu problemlerin çözülebilirliği ile ilgili yüzdeler Tablo 4.45.'te verilmiştir.

Tablo 4.45. Öğretmen Adaylarının Kurduğu Serbest Problemlerin Çözülebilirliği

	ANALİZ		CEBİR		GEOMETRİ	
	OMÖA	LMÖA	OMÖA	LMÖA	OMÖA	LMÖA
0 puan	12,5	0	31,25	10,52	12,5	15,79
1 puan	37,5	31,58	37,5	10,52	31,25	0
2 puan	0	0	0	0	0	0
3 puan	50	68,42	31,25	78,95	56,25	84,21

BÖLÜM V : SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmanın alt problemlerine ilişkin ulaşılan sonuçlara, tartışmalara ve önerilere yer verilecektir.

5.1. Sonuç ve Tartışma

5.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma

Araştırmanın birinci alt probleminde hedeflenen ortaokul ve lise matematik öğretmen adaylarının matematik problemi kurma hakkındaki görüşlerini incelemektir. Bu alt probleme yönelik Matematik Problemi Kurma Görüş Formu'ndan elde edilen bulgulara göre sonuçlar ve tartışma bu bölümde yer alacaktır.

Öğretmen adaylarına matematik problemi kurma denilince akıllarına gelen beş şeyi yazmaları istendiğinde değişik cevaplar verilmiştir. Verilen cevaplar incelendiğinde benzer durumlar aynı başlık altında toplanarak kategoriler oluşturulmuştur. Ortaokul matematik öğretmen adaylarının cevapları doğrultusunda "problemin yapısı", "problem tipi", "problem çözme", "bilişsel süreç becerileri", "işlem becerisi" ve "matematiksel kavramlar" kategorileri oluşturulmuştur. Buna göre öğretmen adayları %33,75'lik bir yüzde ile en çok matematik problemi kurma ile bilişsel süreç becerilerini birbiriyle ilişkili buldukları görülmüştür. Bunu
%17,5 ile problemin yapısı kategorisi izlemektedir. Lise matematik öğretmen adaylarının cevaplarına göre de yine aynı kategoriler oluşturulmuştur. Ortaokul matematik öğretmen adaylarında olduğu gibi burada da %33,68'lik bir yüzde ile en çok matematik problemi kurma ile bilişsel süreç becerileri arasında ilişki kurulduğu görülmüştür. Bu durumu %15,78 ile problem tipi kategorisi takip etmektedir. Görüldüğü üzere genel olarak matematik problemi kurma denilince öğretmen adaylarının aklına yaratıcılık, düşünme ve akıl yürütme gibi bilişsel beceriler gelmiştir. Problem kurma denilince birbiriyle bağlantılı olduğu düşünülen problem çözme düşük seviyelerde kalmıştır. Bu bakımdan öğretmen adaylarının verdikleri cevaplardan problem kurma ile duyuşsal beceriler arasında bir bağ olmadığının düşünülmesi de dikkat çekmektedir.

Ortaokul matematik öğretmen adaylarının %93,75 ile neredeyse tamamına yakınının daha önce problem kurma çalışması yaptığı ortaya çıkmıştır. %33,3 ile daha çok çözüme odaklı

olarak problem kurma çalışması yaptıklarını belirtmişlerdir. Bu çalışmaları ise genellikle ders kapsamında ödev olarak yaptıklarını ve çok sık yapmadıklarını ifade etmişlerdir. Lise matematik öğretmen adaylarında ise daha önce problem kurma çalışması yapanların yüzdesi %52,63 olarak belirlenmiştir. Problem kurma çalışmaları yapan adayların %60'ı ise klasik problem türleri ile ilgili problemler kurduklarını belirtmiştir. Bu adaylar da problem kurma çalışmalarını verilen ödevler dolayısıyla yaptıklarını ve çok sık tekrarlamadıklarını ifade etmişlerdir. Ortaokul matematik öğretmen adaylarının çoğunun problem kurma konusunda daha önce deneyim sahibi olması problem kurma becerilerinde onları çok öne çıkarmamıştır. Bu durumun nedeni olarak problem kurma etkinliklerini çok sık yapmamış olmaları gösterilebilir.

Öğretmen adaylarının problem kurmak için kendilerini yeterli hissedip hissetmediğinin sorulduğu soruda ortaokul matematik öğretmen adaylarının %43,75'i kendini yeterli görmezken %43,75'i kısmen yeterli görmektedir. Yeterli görmeyen öğretmen adayları bu durumu kendi bilgi ve tecrübesizliklerine, problem çözme yeterliliğinin olmamasına, özgün ve günlük hayattan problemler kuramamalarına bağlamışlardır. Lise matematik öğretmen adayları ise %47,36 ile problem kurma çalışmalarında kendilerini kısmen yeterli hissettiklerini belirtmiştir. Öğretmen adaylarının %26,31'i ise kendilerini bu konuda yeterli hissetmediklerini belirtmiştir. Yeterli hissetmemelerinin nedenleri benzer olarak burada da tecrübesizlik, genelde rutin problem kurabilmeleri ve farklı problemler kuramamalarına bağlamışlardır. Stickles (2011) öğretmenler ve öğretmen adayları ile yaptığı çalışmasında, öğretmenlerin öğretmen adaylarına göre problem kurmada daha başarılı olduğunu belirtmiştir. Problem kurmada öğretmenlik geçmişinin ve tecrübenin etkili olduğunu ortaya çıkarmıştır. Şengül ve Katrancı (2015) da problem kurmada yaşanan zorlukların nedenlerine öğretmen adaylarının tecrübesizliğini göstermiştir. Çalışmamızda bulduğumuz bu sonuçlar, öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun kendini problem kurma konusunda yeterli görmediğini anlama açısından oldukça önemlidir.

Problem kurma çalışmalarının yararı sorulduğunda öğretmen adaylarının tamamı bu çalışmaları yararlı bulmuştur. Yararlı bulan öğretmen adayları gerekçelerini ise bu çalışmaların problem çözmeyi etkileyeceğini, yaratıcılık, akıl yürütme becerisi ve bakış açısı gibi bilişsel becerileri geliştireceğini ifade etmişlerdir.

Öğretmen adaylarından derslerinde problem kurma etkinliği yapabilmek için ne tür çalışmalar yapacakları sorulduğunda, ortaokul matematik öğretmen adaylarının verdikleri cevaplardan

büyük bir kısmının derslerinde serbest problem kurma çalışması yapmak istediği anlaşılmıştır. Aynı şekilde lise matematik öğretmen adaylarının cevaplarından da dersleri kapsamında diğer durumlara nazaran serbest problem kurma durumlarını tercih edecekleri görülmüştür. Daha çok konuyu belirleyip, günlük hayattan bir problem kurmalarını isteyecekleri ifade edilmiştir. Öğretmen adaylarının serbest problem kurma durumlarını tercih etmelerinin sebebi bu konudaki tecrübesizlikleri olabilir. Yapılandırılmış ve yarı yapılandırılmış problem kurma stratejileri hakkında yeterince bilgi ve deneyim sahibi olmamaları bu durumun oluşmasına neden olabilmektedir.

Problem kurma çalışmalarının alan derslerinden hangilerinde yararlı olabileceği sorulduğunda, ortaokul matematik öğretmen adaylarının %37,5'lik kısmı en çok Olasılık ve İstatistik derslerinde yararlı olabileceğini belirtmişlerdir. Bu durumu ise Olasılık ve İstatistik dersinin günlük hayatla bağlantısının olmasına ve çeşitli problemler oluşturmaya daha müsait bir ders olmasına bağlamışlardır. Lise matematik öğretmen adayları %34,61 ile Analiz dersini problem kurma çalışmaları yapmak için daha yararlı bulmuştur. Bunu ise dersin günlük hayatla daha bağlantılı olmasına, temel matematik konularıyla ilgili olduğundan ileride derslerinde kullanabilmesine ve öğrencilerin bu derste soruları ezberlediğinden daha iyi öğrenebilmesine katkı sağlayacağını düşünmelerine bağlamışlardır.

Öğretmen adaylarına problem kurmaları istense hangi konu veya kavramla ilgili kuracakları sorulduğunda ortaokul matematik öğretmen adayları farklı konular belirtmişlerdir. Büyük bir çoğunluk olmasa da Olasılık ve İstatistik konusunda yapacağını söyleyenlerin sayısı daha fazladır. Bu konuyu tercih etme sebeplerini ise kendilerini yeterli hissetmelerine ve konunun problem kurmaya yatkın olmasına bağlamışlardır. Lise matematik öğretmen adayları da problem kurmak için çeşitli konu ve kavramlar söylemişlerdir. Verilen cevaplardan en çok Olasılık ve Türev konularında problem kurmak istedikleri görülmüştür. Tercih nedenlerini ise bu konularda günlük hayattan ve yaratıcı problem kurulabilmesine, problem kurmaya daha müsait konular olmasına bağlamışlardır. Öğretmen adaylarının birçoğunun Olasılık dersinde problem kurmak istemesi dikkat çekmiştir. Bu durum araştırıldığında öğretim elemanının dersinde problem kurma etkinlikleri yapmış olduğu ortaya çıkmıştır. Öğretmen adaylarının daha önce Olasılık derslerindeki deneyimlerinin seçimlerini etkilediği görülmektedir. Son olarak belirttikleri konularda problem kurmaları istendiğinde ise tüm öğretmen adaylarının başarılı bir şekilde problem kurabildikleri görülmüştür.

5.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma

Araştırmanın ikinci alt probleminde amaç ortaokul ve lise matematik öğretmen adaylarının matematiğin Analiz, Cebir ve Geometri alanlarında yapılandırılmış problem kurma durumlarını incelemek ve karşılaştırmaktır. Bu alt probleme yönelik Matematik Problemi Kurma Testi'nden elde edilen bulgulara göre sonuçlar ve tartışma bu bölümde yer alacaktır.

Ortaokul ve lise matematik öğretmen adaylarının Analiz, Cebir ve Geometri alanlarındaki yapılandırılmış problem kurma durumlarına ilişkin kurduğu problemlerin matematikselliği ile ilgili şu sonuçlara ulaşılmıştır. Analiz alanında kurulan problemlerin matematikselliği incelendiğinde, her iki bölümdeki öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun başarılı olduğu görülmektedir. Ancak lise matematik öğretmen adaylarının Analiz alanındaki problemlerin matematikselliği açısından daha başarılı olduğu söylenebilir. Cebir alanındaki yapılandırılmış problem durumlarında, iki bölümdeki öğretmen adayları da yakın yüzdeler alarak başarılı bulunmuştur. Geometri alanında da öğretmen adayları yüksek başarı yüzdeleri aldığı görülmektedir. Genel olarak bakıldığında ortaokul matematik öğretmen adayları ve lise matematik öğretmen adaylarının farklı alanlardaki yapılandırılmış problem durumlarında başarılı olduğu görülmüştür.

Ortaokul ve lise matematik öğretmen adaylarının Analiz, Cebir ve Geometri alanlarındaki yapılandırılmış problem kurma durumlarına ilişkin kurduğu problemlerin veri niteliği ile ilgili şu sonuçlara ulaşılmıştır. Analiz alanında kurulan problemlerin veri niteliğine bakıldığında, ortaokul matematik öğretmen adaylarının önemli bir bölümünün başarı gösteremediği belirlenmiştir. Aynı şekilde lise matematik öğretmen adaylarının kurdukları problemlerin yarısından fazlasının veri niteliği açısından uygun olmadığı görülmüştür. Cebir alanında kurulan problemlerde ortaokul matematik öğretmen adayları yeterli başarıyı gösterememiştir. Lise matematik öğretmen adaylarının kurdukları problemlerdeki verilerin niteliği ise daha yeterli bulunmuştur. Geometri alanındaki problem durumunda, her iki bölümdeki öğretmen adaylarının diğer alanlardan daha başarılı olduğu görülmüştür.

Ortaokul ve lise matematik öğretmen adaylarının Analiz, Cebir ve Geometri alanlarındaki yapılandırılmış problem kurma durumlarına ilişkin kurduğu problemlerin dil bilgisi ile ilgili şu sonuçlara ulaşılmıştır. Analiz alanında kurulan problemlerde ortaokul matematik öğretmen adaylarının lise matematik öğretmen adaylarına göre dil bilgisi kurallarına daha uygun davrandıkları görülmüştür. Cebir alanındaki yapılandırılmış problem durumlarında ise lise matematik öğretmen adaylarının başarı yüzdesinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Geometri alanındaki problem durumunda her iki bölümdeki öğretmen adaylarının başarılı olduğu görülmüştür.

Ortaokul ve lise matematik öğretmen adaylarının Analiz, Cebir ve Geometri alanlarındaki yapılandırılmış problem kurma durumlarına ilişkin kurduğu problemlerin yönergeler ve veri miktarı ile ilgili şu sonuçlara ulaşılmıştır. Analiz alanında kurulan problemin yönergeleri ve veri miktarı incelendiğinde her iki bölümdeki öğretmen adayları da başarısız olmasına karşın ortaokul matematik öğretmen adayları kısmen daha başarılı bulunmuştur. Cebir alanında kurulan problemde ise lise matematik öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu uygun problemler kurarken ortaokul matematik öğretmen adaylarının neredeyse yarısı uygun problemler kurabilmiştir. Geometri alanında ise genel olarak öğretmen adaylarının başarılı olduğu görülmüştür.

Ortaokul ve lise matematik öğretmen adaylarının Analiz, Cebir ve Geometri alanlarındaki yapılandırılmış problem kurma durumlarına ilişkin kurduğu problemlerin çözülebilirliği ile ilgili şu sonuçlara ulaşılmıştır. Analiz alanındaki problemlerin çözülebilirliği değerlendirildiğinde iki bölümdeki öğretmen adayları da başarı düzeyi yeterli görülmemiştir. Ortaokul matematik öğretmen adaylarının kurdukları problemler lise matematik öğretmen adaylarına göre daha yüksek yüzde alsa da yeterli değildir. Cebir alanında kurulan problemlere bakıldığında lise matematik öğretmen adaylarının daha başarılı oldukları belirlenmiştir. Geometri alanındaki problemde ise öğretmen adayları yüksek başarı sergilemese de yarısından fazlasının çözülebilir problemler kurduğu anlaşılmıştır.

Genel olarak bakıldığında öğretmen adaylarının Analiz, Cebir ve Geometri alanlarında kurduğu problemlerde matematiksel kavramları uygun kullandığı belirlenmiştir. Ancak kullanılan verilerin niteliği, veri miktarı ve çözülebilirlik açısından öğretmen adaylarının istenen düzeyde olmadıkları anlaşılmıştır. Ortaokul ve lise matematik öğretmen adaylarının anlık değişim oranı kavramını yeterince anlamadığını ve bu kavramın daha çok ortalama değişim oranı ile karıştırıldığı net bir şekilde anlaşılmıştır. Hem ortaokul matematik öğretmen adayları hem de lise matematik öğretmen adayları anlık değişim oranı ile ilgili yapılandırılmış problem kurma durumunda yeterli olmadıkları görülmüştür. Diğer yandan matematikte değişim oranı kavramı özellikle türev konusu için önemli bir başlangıçtır. Değişim oranı kavramının gereğince anlaşılmaması, öğrencilerin bu bağlamdaki Analiz konularında bilhassa türev, integral gibi konularda zorluk çekmelerinin önemli nedenlerindendir (Thompson,

1994). Duran ve Kaplan (2016) da çalışmasında, öğretmenlerin türev kavramını tanımlarken zorlandığını ve yeterli konu alanı bilgisine sahip olmadığını belirtmiştir.

Lineer cebirin temel kavramlarından olan lineer denklem sistemleri ile ilgili yapılandırılmış problem durumunda, lise matematik öğretmen adaylarının kısmen daha başarılı oldukları görülmektedir. Bu duruma ortaokul matematik öğretmen adaylarının lineer denklem sistemleri kavramını yeterince anlamamış olması neden olmuş olabilir. Bu sonuca nelerin sebep olduğu gerekli araştırmalar yapılarak anlaşılabilir. Akyıldız ve Çınar (2016) matematik öğretmen adayları ile yaptıkları çalışmada lineer cebir alan dili yeterliliklerinin oldukça düşük olduğunu belirtmiştir. Bu durum bizim çalışmamızda olduğu gibi öğretmen adaylarının problem kurma başarısını etkilemiştir.

Eğim kavramı ve doğru denklemlerinin kullanılması istenen yapılandırılmış problem kurma durumunda öğretmen adayları genel olarak matematiksel kavramları doğru kullanmışlardır. Yönergeler, veriler ve çözülebilirlik açısından bakıldığında ise orta üstü seviyedelerdir. Carlson, Oehrtman ve Engelke (2010) değişim hızı ve fonksiyon kavramının üzerinde durmuş ve eğimin de matematikte önemli durumlardan olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının eğim kavramını anlayıp bunu doğru denklemlerinde kullanmaları mühimdir. Bayazıt ve Kırnap Dönmez (2017) yapılandırılmış problem durumlarında öğretmen adaylarının başarılı olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bizim çalışmamızda da yapılandırılmış problem kurma durumlarında özellikle matematiksel kavramların kullanımı bakımından öğretmen adaylarının başarılı olduğu görülmüştür. Özdemir Yıldız (2019) da yapılandırılmış problem durumlarında öğretmen adaylarının matematiksel dili ve verileri doğru kullandıklarını belirtmiştir. Boyraz (2019), matematik öğretmen adaylarının yapılandırılmış durumlarda problem kurma başarılarının diğer durumlara göre daha yüksek olduğunu ifade etmiştir. Bu durumun nedeni olarak yapılandırılmış durumlarda öğretmen adaylarının kısıtlanmış olması gösterilebilir.

5.1.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma

Araştırmanın üçüncü alt probleminde amaç ortaokul ve lise matematik öğretmen adaylarının Analiz, Cebir ve Geometri alanlarında yarı yapılandırılmış problem kurma durumlarını incelemek ve karşılaştırmaktır. Bu alt probleme yönelik Matematik Problemi Kurma Testi'nden elde edilen bulgulara göre sonuçlar ve tartışma bu bölümde yer alacaktır.

Ortaokul ve lise matematik öğretmen adaylarının Analiz, Cebir ve Geometri alanlarındaki yarı yapılandırılmış problem kurma durumlarına ilişkin kurduğu problemlerin matematikselliği ile ilgili şu sonuçlara ulaşılmıştır. Analiz alanındaki yarı yapılandırılmış problem durumlarına yönelik kurulan problemlerin matematikselliği incelendiğinde iki bölümdeki öğretmen adayları da yeterli başarı gösterememiştir. Cebir alanında kurulan problemde ise ortaokul matematik öğretmen adayları kısmen uygun problemler kurarken lise matematik öğretmen adayları daha başarılı bulunmuştur. Geometri alanında kurulan problemlerde ortaokul matematik öğretmen adayları başarılı bulunmazken lise matematik öğretmen adaylarının kurdukları problemlerin neredeyse yarısı başarılı durumdadır.

Ortaokul ve lise matematik öğretmen adaylarının Analiz, Cebir ve Geometri alanlarındaki yarı yapılandırılmış problem kurma durumlarına ilişkin kurduğu problemlerin veri niteliği ile ilgili şu sonuçlara ulaşılmıştır. Analiz alanında ortaokul matematik öğretmen adayları ve lise matematik öğretmen adaylarının kurdukları problemler veri niteliği açısından uygun değildir. Cebir alanında kurulan problemlerin de başarı yüzdeleri oldukça düşüktür. Geometri alanındaki problemlerin veri niteliği lise matematik öğretmen adaylarında daha uygunken ortaokul matematik öğretmen adayları uygun veriler kullanamamışlardır.

Ortaokul ve lise matematik öğretmen adaylarının Analiz, Cebir ve Geometri alanlarındaki yarı yapılandırılmış problem kurma durumlarına ilişkin kurduğu problemlerin dil bilgisi ile ilgili şu sonuçlara ulaşılmıştır. Analiz alanında kurulan problemlerde ortaokul matematik öğretmen adaylarının dil bilgisi kurallarına çok uygun davranmadıkları görülürken lise matematik öğretmen adaylarının daha uygun davrandıkları görülmüştür. Cebir alanındaki problemlerin yazım kurallarına bakıldığında lise matematik öğretmen adaylarının daha yüksek başarı yüzdesi elde ettikleri tespit edilmiştir. Geometri alanında ise her iki bölümdeki öğretmen adaylarının kurdukları problemlerin neredeyse yarısının dil bilgisi açısından uygun yazıldığı görülmüştür.

Ortaokul ve lise matematik öğretmen adaylarının Analiz, Cebir ve Geometri alanlarındaki yarı yapılandırılmış problem kurma durumlarına ilişkin kurduğu problemlerin yönergeler ve veri miktarı ile ilgili şu sonuçlara ulaşılmıştır. Analiz alanında yarı yapılandırılmış problem durumuna yönelik kurulan problemlerin yönergeler ve veri miktarı açısından iki bölümdeki öğretmen adayları tarafından da uygun şekilde kurulmadığı anlaşılmıştır. Lise matematik öğretmen adayları kısmen daha başarılı olsa da yeterli düzeyde değillerdir. Cebir alanındaki problemlerde de yeterli düzeyde başarı gösterilemese de neredeyse yarısı uygun durumdadır.

Geometri alanında kurulan problemlerde ortaokul matematik öğretmen adayları genel olarak başarısız bulunurken lise matematik öğretmen adayları daha başarılı bulunmuştur.

Ortaokul ve lise matematik öğretmen adaylarının Analiz, Cebir ve Geometri alanlarındaki yarı yapılandırılmış problem kurma durumlarına ilişkin kurduğu problemlerin çözülebilirliği ile ilgili ise şu sonuçlara ulaşılmıştır. Analiz alanında kurulan problemlerin çözülebilirliği açısından her iki bölümdeki öğretmen adayları da düşük başarı sergilemiştir. Cebir alanında başarı yüzdesi yükselirken bu oran yeterli düzeyde görülmemektedir. Geometri alanında ise ortaokul matematik öğretmen adaylarının kurdukları problemlerde gözle görülür bir başarısızlık söz konusudur. Lise matematik öğretmen adayları nispeten daha başarılı bulunmuştur.

Analiz alanında yarı yapılandırılmış problemlerde öğretmen adaylarının daha çok zorlandıkları sonuçlardan anlaşılmaktadır. Burada da benzer şekilde anlık değişim oranı ile ortalama değişim oranı kavramları karıştırılarak birbirleri yerine kullanılmışlardır. Kurulan problemlerde öğretmen adayları yanlış kavramlar kullandıkları için matematiksel açıdan uygun problem kuramamışlar ve bu durum problemin verilerini de etkilemiştir. Tüm değerlendirme kriterleri göz önüne alındığında ortaokul matematik öğretmen adaylarının ve lise matematik öğretmen adaylarının anlık değişim oranı hakkında istenen problemlerde başarılı olamadıkları görülmüştür. Cooney ve diğ. (2010), Analiz konularının anlaşılabilmesi için değişim oranı kavramını oldukça önemli görmektedir. Doruk ve Kaplan (2018), öğretmen adaylarının anlık değişim oranıyla ilgili matematiksel ifadeyi anlamlandıramadıklarını ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarının bilişsel seviyelerindeki bu yetersizlik bizim çalışmamızdaki problem kurma becerilerine de tesir etmiştir.

Lineer denklem sistemleri konusundaki yarı yapılandırılmış problem kurma durumunda öğretmen adaylarının yapılandırılmış duruma kıyasla daha başarısız oldukları görülmektedir. Öğretmen adaylarının matematiksel kavramları eksik ya da hatalı kullanmaları, değerlendirme kriterlerinde düşük başarı oranı elde etmelerine neden olmuştur. Öğrenciler cebirsel hesaplamaları kolaylıkla yaparken lineer cebir ile ilgili kavramları anlamlandırmakta zorlanmaktadırlar (Harel, 1989; aktaran Aydın vd. 2011). Bu nedenle öğretmen adaylarının aslında lineer denklem sistemleri ile ilgili kavramsal konuları anlamadıkları anlaşılmıştır. Işık ve Kar (2012b), öğretmen adaylarının denklem sistemleri ile ilgili problem oluştururken yaşadıkları zorlukları problem metnine yanlış çevirme, bilinmeyene gerçekçi olmayan değerler verme ve denklemin yapısını değiştirerek problem kurma olarak tespit etmiştir.

Bizim çalışmamızda da öğretmen adaylarının yaşadıkları benzer sorunlar problem kurma başarılarını etkilemiştir.

Genel olarak bakıldığında doğru denklemlerinin kullanılmasının istendiği yarı yapılandırılmış problem durumunda lise matematik öğretmen adaylarının yeterli düzeyde olmasa da kısmen daha başarılı oldukları görülmüştür. Özellikle yarı yapılandırılmış problem kurma durumlarında öğretmen adaylarının genel olarak başarı oranlarının daha düşük olduğu anlaşılmaktadır. Öte yandan eğim matematikteki değişim oranı, türev gibi önemli konularla da ilgilidir (Dündar, 2015). Tüm bu durumlar göz önüne alındığında öğretmen adaylarının konuyla ilgili eksiklerini kapatması yararlı olacaktır. Bayazıt ve Kırnap Dönmez (2017), yarı yapılandırılmış problem kurma durumlarında, oluşturulan problemlerin yaratıcı olmayan ve alışılmış sorular olduğunu görmüşlerdir. Benzer şekilde Işık ve Kar (2012a) öğretmen adaylarının yarı yapılandırılmış durumlarda farklı problem kurma düzeylerinin düşüklüğüne dikkat çekmiştir. Ulusoy ve Kepçeoğlu (2018), yarı yapılandırılmış problem kurma durumlarında öğretmen adaylarının neredeyse yarısının matematiksellik bakımından yeterli düzeyde olmadığını belirtmişlerdir. Bu durumlar bizim çalışmamızda da benzerlik gösterdiği görülmüştür. Farklı olarak Kanbur (2017), yarı yapılandırılmış problem kurma durumlarının daha verimli olduğunu ve öğretmen adaylarının yapılandırılmış durumların kapsamının dar olması ve serbest durumların kapsamının geniş olması nedeniyle zorluklar yaşadıklarını ifade etmiştir.

5.1.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma

Araştırmanın dördüncü alt probleminde amaç ortaokul ve lise matematik öğretmen adaylarının matematiğin Analiz, Cebir ve Geometri alanlarında serbest problem kurma durumlarını incelemektir. Bu alt probleme yönelik Matematik Problemi Kurma Testi'nden elde edilen bulgulara göre sonuçlar ve tartışma bu bölümde yer alacaktır.

Ortaokul ve lise matematik öğretmen adaylarının Analiz, Cebir ve Geometri alanlarındaki serbest problem kurma durumlarına ilişkin kurduğu problemlerin matematikselliği ile ilgili şu sonuçlara ulaşılmıştır. Analiz alanındaki serbest problem durumlarında öğretmen adayları istenen başarıyı gösterememişlerdir. Lise matematik öğretmen adaylarının kurdukları problemler matematiksel açıdan daha uygun olsa da yeterli düzeyde değildir. Cebir alanındaki problemlerde lise matematik öğretmen adayları yüksek başarı gösterirken ortaokul matematik öğretmen adaylarının kurdukları problemlerin yarısı başarılı bulunmuştur. Geometri alanında

her iki bölümdeki öğretmen adaylarının kurdukları problemlerin genel olarak başarılı olduğu görülmüştür.

Ortaokul ve lise matematik öğretmen adaylarının Analiz, Cebir ve Geometri alanlarındaki serbest problem kurma durumlarına ilişkin kurduğu problemlerin veri niteliği ile ilgili şu sonuçlara ulaşılmıştır. Analiz alanında kurulan problemlerin veri niteliği incelendiğinde öğretmen adayları ortalama bir başarı göstermiştir. Cebir alanında kurulan problemlerde lise matematik öğretmen adaylarının daha başarılı olduğu görülürken ortaokul matematik öğretmen adayları düşük başarı göstermiştir. Geometri alanındaki problemlerin verilerinin niteliği ise ortaokul matematik öğretmen adaylarında orta düzeyde iken lise matematik öğretmen adaylarında yüksek düzeyde bulunmuştur.

Ortaokul ve lise matematik öğretmen adaylarının Analiz, Cebir ve Geometri alanlarındaki serbest problem kurma durumlarına ilişkin kurduğu problemlerin dil bilgisi ile ilgili şu sonuçlara ulaşılmıştır. Analiz alanındaki problemlerde her iki bölümdeki öğretmen adayları da dil bilgisi kurallarına uygun davranmışlardır. Cebir alanındaki problemlerde de öğretmen adaylarının orta üstü düzeyde başarı gösterdikleri görülmüştür. Geometri alanındaki problemlerde ise dil bilgisi açısından lise matematik öğretmen adayları daha başarılı bulunmuştur.

Ortaokul ve lise matematik öğretmen adaylarının Analiz, Cebir ve Geometri alanlarındaki serbest problem kurma durumlarına ilişkin kurduğu problemlerin yönergeler ve veri miktarı ile ilgili şu sonuçlara ulaşılmıştır. Analiz alanında kurulan problemlerdeki yönergeler ve veri miktarı bakımından öğretmen adayları yeterli düzeyde başarı gösterememişlerdir. Lise matematik öğretmen adayları kısmen başarılı olsa orta düzeyde başarılı bulunmuşlardır. Cebir alanındaki problemlerde ortaokul matematik öğretmen adayları başarılı bulunmazken lise matematik öğretmen adayları başarılı bulunmuştur. Geometri alanındaki kurulan problemlerin yönergeleri ve veri miktarı lise matematik öğretmen adaylarında yüksek düzeyde iken ortaokul matematik öğretmen adayları orta düzeyde başarı göstermiştir.

Ortaokul ve lise matematik öğretmen adaylarının Analiz, Cebir ve Geometri alanlarındaki serbest problem kurma durumlarına ilişkin kurduğu problemlerin çözülebilirliği ile ilgili şu sonuçlara ulaşılmıştır. Analiz alanında kurulan problemlerin çözülebilirliği bakımından ortaokul matematik öğretmen adayları orta düzeyde başarı gösterirken lise matematik öğretmen adayları orta üstü düzeyde başarı göstermiştir. Cebir alanındaki problemlerde ortaokul matematik öğretmen adayları yeterli düzeyde başarılı bulunmazken lise matematik

öğretmen adayları başarılı bulunmuştur. Geometri alanında lise matematik öğretmen adaylarının kurdukları problemlerin büyük çoğunluğu çözülebilir iken ortaokul matematik öğretmen adaylarının kurdukları problemlerin neredeyse yarısı çözülebilir niteliktedir.

Analiz alanındaki serbest problem kurma durumunda, öğretmen adaylarından anlık değişim oranı ile ilgili problem kurmaları beklenmiştir. Önemli bir kısıtlama olmamasına rağmen öğretmen adayları yeterli başarı gösterememişlerdir. Bu durumda anlık değişim oranı ile ortalama değişim oranı kavramlarının karıştırılmasının rolü büyüktür. Bingölbali (2008), türev konusunun önemli kavramlarından olan değişim oranı hakkında öğrencilerin yeterli bilgiye sahip olmadığını ve değişim oranı konusunun literatürde çok üzerinde durulan bir konu olmadığını belirtmektedir. Kurulan problemlerde öğretmen adaylarının içinde bulunduğu kavram yanılgısı göz önüne alındığında istenen sonuç elde edilememiştir. Bu nedenle matematiksellik, kullanılan verilerin uygunluğu, çözülebilirlik açısından öğretmen adayları yarı yapılandırılmış duruma oranla daha başarılı olsa da yine de önemli bir başarı gösterememiştir. Kertil ve diğ. (2017) de yaptığı çalışmada öğretmen adaylarının değişim oranı kavramını anlamakta zorluk çektiklerini ortaya koymuştur. Doruk, Duran ve Kaplan (2018), öğrencilerin türev tanımını bilmediklerini ve anlayamadıklarını ifade etmişlerdir. Gökçek ve Açıkyıldız (2016), matematik öğretmen adaylarının ortalama hız ile anlık hız arasındaki ilişkiyi tam olarak kavrayamadıklarını ifade etmişlerdir.

Lineer denklem sistemleri konusunda serbest problem kurma durumundan elde edilen sonuçlardan ortaokul matematik öğretmen adaylarının lise matematik öğretmen adaylarına göre başarı oranlarının daha düşük olduğu görülmektedir. Lise matematik öğretmen adayları önemli bir başarı göstermişken ortaokul matematik öğretmen adayları başarı düzeyleri orta seviyededir. Bu durum öğretmen adaylarının lineer denklem sistemlerini yeterince anlamamış olmalarından kaynaklanmaktadır. Akkurt Denizli (2018), öğretmen adaylarının birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem sistemlerini anlamakta zorluk yaşadıklarını ve eksiklikleri olduğunu belirtmiştir. Bu nedenle problem kurma yönteminin etkili olacağını ve öğretmen adaylarının bu sayede kendi öğrencilerinin cebirsel düşünmeleri açısından bilgilenmesine de katkı sağlayacaktır.

Eğim yardımıyla doğru denklemlerini oluşturmaya yönelik serbest problem kurma durumunda lise matematik öğretmen adayları ortaokul matematik öğretmen adaylarına göre daha başarılı bulunmuştur. Matematiksel kavramları yerinde kullanmaları ve problemdeki verilerin uygun olarak seçilmesi nedeniyle yüksek başarı oranları elde etmişlerdir. Ortaokul matematik

öğretmen adayları ise orta düzeyde başarılı bulunmuştur. Bu durumun nedeni olarak Stump (2001), öğretmen adaylarının eğim kavramı ve değişim oranı arasında bağlantı kuramamalarını belirtmektedir. Öğretmen adayları kavramları problemlere entegre edemediği için bu tip sorunlarla karşı karşıya kalmaktadırlar. Şengül ve Katrancı (2015), öğretmen adaylarının serbest durumlarda matematiksel olarak uygun ve çözülebilir problemler kurduklarını ifade etmişlerdir. Silber ve Cai (2017) kurulan problemlerin karmaşıklığını yapılandırılmış problem durumlarının serbest durumlara göre daha fazla etkilediğini belirtmiştir. Bizim çalışmamızın aksine Çetinkaya ve Soybaş (2018), serbest problem durumlarında öğrencilerin daha başarısız olduğunu bulmuştur.

5.2. Öneriler

- Yapılan çalışmada öğretmen adaylarından lisans eğitimleri boyunca gördükleri Analiz, Cebir ve Geometri alanlarındaki bazı konularla ilgili yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve serbest problem kurma durumları verilmiş ve buna uygun problem kurmaları istenmiştir. Bu noktada öğretmen adaylarının yarı yapılandırılmış problem kurma durumlarında daha çok zorlandıkları görülmüştür. Bu durumun nedenleri düşünülerek neler yapılabileceği ele alınabilir.
- Özellikle Analiz alanındaki anlık değişim oranı ile ilgili problem kurma durumlarında, öğretmen adaylarının bu kavramı ortalama değişim oranı ile karıştırdıkları görülmüştür. Bu bağlamda ileride yapılacak araştırmalarda bu kavram yanılgısı üzerinde durulabilir.
- Bu çalışma 16 ortaokul matematik öğretmen adayı ve 19 lise matematik öğretmen adayıyla yürütülmüştür. Daha geniş bir çalışma grubuyla farklı yöntemlerle benzer çalışmalar yürütülebilir.
- Analiz, Cebir ve Geometri alanındaki belirli konular üzerinde yapılan bu çalışmada, benzer konuda çalışma yapacak olan araştırmacılar farklı alanlarda veya konularda çalışmalarını yapabilirler.
- Matematik Problemi Kurma Görüş Formu'ndan elde edilen verilerden öğretmen adaylarının problem kurma çalışmalarını çok sık yapmadıkları ve genellikle ödev şeklinde yaptıkları görülmüştür. Bu nedenle bu tür çalışmaların gerek ders kapsamında gerekse ödev şeklinde öğretmen adaylarına daha çok yaptırılması gerekmektedir.

- Öğretmen adayları problem kurma çalışmalarını yararlı görse de kendilerini bu konuda yeterli donanıma sahip görmemektedir. Lisans eğitimleri boyunca gördükleri derslerde bu durumlarla karşılaşmaları onları bu konuda cesaretlendirecek, öğretmenlik mesleğine başladıklarında da problem kurma çalışmalarını kendi sınıflarında uygulama imkanı verecektir.
- Problem kurma hakkında öğretim görevlilerinin de gerekli bilgi ve donanıma sahip olması ve öğretmen adaylarını yönlendirmeleriyle bu çalışmaların artırılması sağlanabilir. Özellikle son sınıfta olan okul deneyimi uygulamasıyla öğretmen adaylarına, mesleğe başlamadan önce problem kurma çalışmaları yaptırılarak deneyim kazandırılabilecektir.

KAYNAKLAR

Abu-Elwan, R. (2002). Effectiveness of Problem Posing Strategies on Prospective Mathematics Teachers' Problem Solving Permormance. *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia*, 25(1), 56-69.

Adair, J. (2007). *Decision Making and Problem Solving Strategies*. UK: Kogan Page.

Akay, H., Soybaş, D. & Argün, Z. (2006). Problem Kurma Deneyimleri ve Matematik Öğretiminde Açık-Uçlu Soruların Kullanımı. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(1), 129- 146.

Akkurt Denizli, Z. (2018). Öğretmen adaylarının birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem sistemini yorumlama biçimleri. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, *51*(3), 127–144.

Akyıldız, P. & Çınar, C. (2016). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının lineer cebir dersine yönelik tutumları ve alan dili yeterliklerinin incelenmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 14*(1), 1–22.

Altun, M. (2005). *Matematik Öğretimi*. Bursa: Erkam Matbaası.

Altun, M. (2011). *Liselerde Matematik Öğretimi*. Bursa: Aktüel Alfa Akademi Yayınevi.

Aydın, E , Delice, A , Kardeş, D . (2013). Matematik Öğretmen Adaylarına Yönelik Lineer Denklem Sistemleri Öz-Yeterlik Algısı Ölçeği . *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)* , 2 (2) , 160-182 . Retrieved from https://dergipark.org.tr/tr/pub/turkbilmat/issue/21564/231444

Baki, A. (2015). *Kuramdan Uygulamaya Matematik Eğitimi*. Ankara: Harf Eğitim Yayıncılık.

Bayazıt, İ. & Kırnap-Dönmez, S. M. (2017). Öğretmen Adaylarının Problem Kurma Becerilerinin Orantısal Akıl Yürütme Gerektiren Durumlar Bağlamında İncelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 8(1), 130-160.

Baykul, Y. (2003). *İlköğretimde Matematik Öğretimi: 1-5. Sınıflar İçin*. Ankara: PeGem A Yayıncılık.

Bingölbali, E. (2008). Türev Kavramına İlişkin Öğrenme Zorlukları Ve Kavramsal Anlama İçin Öneriler. M. F. Özmantar, E. Bingölbali Ve H. Akkoç (Ed.), *Matematiksel Kavram Yanılgıları Ve Çözüm Önerileri* (s. 223-255). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Blum, W. & Niss, M. (1991). Applied Mathematical Problem Solving, Modelling, Applications, And Links To Other Subjects-State, Trends and İssues in Mathematics İnstruction. *Educational Studies in Mathematics*, 22(1), 37-68.

Boyraz, C. (2019). *Ortaokul Matematik Öğretmen Adaylarının Denklemlere Yönelik Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi.* Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.

Brown, S. I. & Walter, M. I. (2005). *The Art of Problem Posing* (Vol. 3rd Ed). Mahwah, N.J.:Psychology Press. Retrieved From Http://Search.Ebscohost.Com/Login.Aspx?Direct=True&Db=Nlebk&AN=125931&Lang=Tr&Site=Eds-Live&Scope=Site&Authtype=Uid

Cai, J. & Hwang, S. (2002). Generalized and Generative Thinking İn US and Chinese Students' Mathematical Problem Soving and Problem Posing. *The Journal of Mathematical Behavior*, 21(4), 401-421.

Cai, J. & Jiang, C. (2017). An Analysis of Problem-Posing Tasks in Chinese and US Elementary Mathematics Textbooks. *İnternational Journal of Science and Mathematics Education*, 15(8), 1521-1540. Https://Doi.Org/10.1007/S10763-016-9758-2

Carlson, M., Oehrtman, M. & Engelke, N. (2010). The Precalculus Concept Assessment: A Tool for Assessing Students' Reasoning Abilities and Understandings. *Cognition and Instruction*, 28(2), 113-145.

Christou, C., Mousoulides, N., Pittalis, M., Pitta-Pantazi, D. & Sriraman, B. (2005). An Empirical Taxonomy of Problem Posing Processes. ZDM- *International Journal On Mathematics Education*, 37(3), 149-158. Https://Doi.Org/10.1007/S11858-005-0004-6

Cifarelli, V. V. & Cai, J. (2005). The Evolution of Mathematical Explorations in Open-Ended Problem-Solving Situations. *The Journal of Mathematical Behavior*, 24, 302-324.

Cooney, T. J., Beckmann, S., Lloyd, G. M., Wilson, P. S., & Zbiek, R. M. (2010). Developing Essential Understanding of Functions for Teaching Mathematics in Grades 9- 12. Reston, VA: *National Council of Teachers of Mathematics*.

Corbin, J. M., & Strauss, A. (2015). *Basics of qualitative research : techniques and procedures for developing grounded theory; Anselm Strauss*. SAGE.

Crespo, S. (2003). Learning to pose mathematical problems: Exploring changes in preservice teachers' practices. *Educational Studies in Mathematics*, 52, 243-270.

Creswell, J. W. (2014). *Araştırma Deseni Nicel Nitel ve Karma Yöntem Yaklaşımları* (Çev. Ed. Selçuk Beşir Demir). Ankara: Eğiten Kitap.

Creswell, J. W. (2021). *Karma Yöntem Araştırmalarına Giriş* (Çev. Ed. Mustafa Sözbilir). Ankara: Pegem Akademi.

Cunningham, R. F. (2004). Problem posing: An opportunity for increasing student responsibility. *Mathematics and Computer Education*, 38(1), 83-89.

Çetinkaya, A. & Soybaş, D. (2018). İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 11(1), 169-200. Doı: 10.30831/Akukeg.333757

Dede, Y. & Yaman, S. (2005). Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel Problem Kurma ve Problem Çözme Becerilerinin Belirlenmesi. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 18, 41-56.

Doruk, M., & Kaplan, A. (2018). Matematik Öğretmeni Adaylarının Analizin Temel Tanımlarını Anlayışları. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,*19(3), 117-140. DOI: 10.17679/inuefd.298371

Doruk, M., Duran, M. & Kaplan, A. (2018). Lisans öğrencilerinin türev tanımıyla ilgili yorumları ve türeve yükledikleri anlamlar. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18 (2), 834-856.

Duran, M., & Kaplan, A. (2016). Lise Matematik Öğretmenlerinin Türevin Tanımına ve Türev-Süreklilik İlişkisine Yönelik Pedagojik Alan Bilgileri. *Erzincan University Faculty of Education Journal*, 18(2), 795–831. https://doi.org/10.17556/jef.68600

Dündar, S. (2015). Knowledge of mathematics teacher-candidates about the concept of slope / Matematik öğretmeni adaylarının eğim kavramına ilişkin bilgileri. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 11 (2) , 673-693.

English, L. D. (1997a). The Development of Fifth-Grade Children's Problem-Posing Abilities. *Educational Studies in Mathematics*, 34, 183-217.

English, L. D. (1997b). Development of Seventh-Grade Students' Problem Posing, In E.Pehkonen (Ed.), *Proceedings of the 21st Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol 2 (pp. 241-248). Lahti, Finland: University of Helsinki Lahti Research and Training Centre.

Gonzales, N. A. (1998). A Blueprint for Problem Solving. *School Science and Mathematics*, 98(8), 448-456.

Gökçek, T., Açıkyıldız, G. (2016). Matematik Öğretmeni Adaylarının Türev Kavramıyla İlgili Yaptıkları Hatalar. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)* , 7 (1) , 112-141 .

Grundmeier, T. A. (2003). *The Effects of Providing Mathematical Problem-Posing Experiences for K-8 Pre-Service Teachers: Investigating Teachers' Beliefs and Characteristics of Posed Problems.* Doctoral Dissertations. 127. Https://Scholars.Unh.Edu/Dissertation/127

Işık, A., Çiltaş, A. & Kar, T. (2016). Problem Kurma Temelli Öğretimin Farklı Sayı Algılamasına Sahip 6. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Başarılarına Etkisi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 2(4), 71-80.

Işık, C. & Kar, T. (2012a). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Problem Kurma Becerileri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(23), 190-214.

Işık, C., & Kar, T. (2012b). The Analysis of the Problems Posed by the Pre-Service Teachers About Equations. *Australian Journal of Teacher Education*, 37(9). http://dx.doi.org/10.14221/ajte.2012v37n9.1

Kalaycı, Y. (2014). *İlkokul-Ortaokul Matematik Ders ve Öğrenci Çalışma Kitaplarındaki Problem Kurma Etkinliklerinin İncelenmesi ve Problem Kurmaya Yönelik Öğretmen*

Görüşlerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Kanbur, B. (2017). *İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Dinamik Geometri Yazılımı İle Desteklenmiş Ortamda Problem Kurma Durumlarının Ve Görüşlerinin İncelenmesi.* Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Karaaslan, K. G. (2018). *Problem Kurma Yaklaşımıyla Desteklenen Bir Matematik Sınıfında Öğrencilerin Cebir Öğrenmelerinin ve Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi.* Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Karakaş, İ. & Güven, B. (2003). Problem Çözme Davranışlarının Değerlendirilmesinde Kullanılan Yöntemler: Klinik Mülakatın Potansiyeli. *İlköğretim-Online*, 2(2), 2-9.

Kertil, M., Erbaş, A. K. ve Çetinkaya, B. (2017). İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Değişim Oranı İle İlgili Düşünme Biçimlerinin Bir Modelleme Etkinliği Bağlamında İncelenmesi. *Türk Bilgisayar Ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 8(1), 188-217.

Lester, F.K.J. (2013). Thoughts About Research on Mathematical Problem–Solving Instruction. *The Mathematics Enthusiast*, 10(1), Article 12.

Leung, S. S. & Silver, E. A. (1997). The Role of Task Format, Mathematics Knowledge, and Creative Thinking on the Arithmetic Problem Posing of Prospective Elementary School Teachers. *Mathematics Education Research Journal*, 9(1), 5–24.

MEB (2018). İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1,2,3,4,5,6,7 ve 8. Sınıflar). T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.

Olson, J. C. & Knott, L. (2013). When a problem is more than a teacher's question. *Educational Studies in Mathematics, 83*(1), 27–36. https://doi.org/10.1007/s10649-012- 9444-4

Özdemir, A.Ş. & Şahal, M. (2018). The Effect of Teaching Integers Through The Problem Posing Approach on Students' Academic Achievement and Mathematics Attitudes. *Eurasian Journal of Educational Research (Ejer)*, (78), 117-136.

Özdemir Yıldız, Ö. (2019). *Matematik Öğretmen Adaylarının Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi Ve Problem Kurma Hakkındaki Görüşlerinin Belirlenmesi.* Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Özgen, K., Aydın, M., Geçici, M. E. & Bayram, B. (2017). Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Problem Kurma Becerilerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 8(2), 323-351.

Pesen, C. (2003). *Eğitim Fakülteleri ve Sınıf Öğretmenleri İçin Matematik Öğretimi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Pittalis, M., Christou C., Mousoulides, N. & Pitta- Pantazi, D. (2004). A Structural Model For Problem Posıng. *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Physicology of Mathematics Education*, 4, 49- 56.

Polya, G. (1997). *Nasıl Çözmeli?* (Çev. Feryal Halatçı). İstanbul: Sistem Yayıncılık.

Rosli, R., Capraro, M. M. , Goldsby, D., Gonzalez, E., Onwuegbuzie, A. J. & Capraro, R. M. (2015). Middle Grade Preservice Teachers' Mathematical Problem Solving and Problem Posing. Singer F.M., Ellerton, N. F. & Cai, J. (Ed.). *Mathematical Problem Posing : From Research to Effective Practice*. *(p. 333-354).* Springer.

Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense-making in mathematics. In D. Grouws (Ed.), *Handbook for Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 334-370). New York: MacMillan.

Silber, S. & Cai, J. (2017) Pre-service teachers' free and structured mathematical problem posing, *International Journal of Mathematical Education in Science andTechnology*, 48:2, 163-184, https://doi.org/10.1080/0020739X.2016.1232843

Silver, E. A. (1994). On Mathematical Problem Posing. *For The Learning Of Mathematics*, 14(1), 19-28.

Silver, E. A. & Cai, J. (1996). Analysis of Aritmetic Problem Posing By Middle School. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27, 521.

Silver, E. A. & Cai, J. (2005). Assessing Students' Mathematical Problem Posing. *Teaching Children Mathematics*, 12(3), 129-135.

Stickles, P. R. (2011) An Analysis of Secondary and Middle School Teachers' Mathematical Problem Posing. *Investigations in Mathematics Learning*, 3(2), 1-34, DOI:10.1080/24727466.2011.11790301

Stoyanova, E. (1998). *Extending and Exploring Students' Problem Solving via Problem Posing: A Study of Years 8 and 9 Students involved in Mathematics Challenge and Enrichment Stages of Euler Enrichment Program for Young Australians*. Doctoral thesis, Edith Cowan University.

Stoyanova, E. (2003). Extending Students' Understanding of Mathematics Via Problem-Posing. *Australian Mathematics Teacher*, 59(2), 32.

Stoyanova, E. (2005). Problem-Posing Strategies Used by Years 8 and 9 Students. *Australian Mathematics Teacher*, *61*(3), 6–11.

Stoyanova, E. & Ellerton, N. F. (1996). A framework for research into students' problem posing. In P. Clarkson (Ed.), *Technology in Mathematics Education* (pp. 518–525). Melbourne: Mathematics Education Research Group of Australasia.

Stump, S. L. (2001). High School Precalculus Students' Understanding of Slope as Measure. *School Science and Mathematics*, 101(2), 81-89. doi: 10.1111/j.1949-8594.2001.tb18009.x

Şengül, S. & Katrancı, Y. (2015). Free Problem Posing Cases of Prospective Mathematics Teachers: Difficulties and Solutions. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 174, 1983–1990.

Thompson, P. W. (1994). Images of rate and operational understanding of the Fundamental Theorem of Calculus. *Educational Studies in Mathematics*, 26(2-3), 229–274.

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

Ulusoy, F. ve Kepçeoğlu, İ. (2018). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının yarı-yapılandırılmış problem kurma bağlamında oluşturduklari problemlerin bağlamsal ve bilişsel yapısı, *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(3), 1910-1936.

Van de Walle, J. A., Karp, K. S. & Bay-Williams, J. M. (2012). *İlkokul ve Ortaokul Matematiği Gelişimsel Yaklaşımla Öğretim.* (Çeviri Editörü: Soner Durmuş). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2013). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2018). *Nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yıldız, Z. (2014). *Matematikte Problem Kurma Çalışmalarının Öğretmen Adaylarının Problem Kurma Becerilerine ve Üstbilişsel Farkındalık Düzeylerine Etkisi.* Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Yin, R. K. (2014). *Case Study Research: Design and Methods*. Los Angeles: Sage Publications.

Zehir, K. (2013). *İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Kesir İşlemlerine Yönelik Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi*. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

EKLER

EK 1: Gönüllü Onam Formu

EK 2: Matematik Problemi Kurma Görüş Formu

EK 3: Matematik Problemi Kurma Testi

EK 4: Problem Kurma Testi Puanlama Cetveli İçin İzin Belgesi

EK 5: Matematik Problemi Kurma Testi Puanlama Cetveli

EK 1: Gönüllü Onam Formu

MARMARA ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ KURULU
GÖNÜLLÜ KATILIMCI ONAM FORMU

Sizi Kübra Karadeniz tarafından yürütülen "Matematik Öğretmeni Adaylarının Matematiğin Farklı Alanlarında Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi" başlıklı araştırmaya katılımcı olarak davet ediyoruz. Araştırmaya katılmak tamamen **gönüllülük** esasına dayanmaktadır.
Bu araştırmanın amacı ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmeni adaylarının Analiz, Cebir ve Geometri alanlarında problem kurma durumlarını incelemektir. Bu amaç doğrultusunda ses kaydı/ses ve görüntü kaydı/yazılı olarak veri toplanacaktır. Araştırmanın amacına ulaşması için sizden beklenen, bütün soruları eksiksiz, kimsenin baskısı/telkini altında olmadan, size en uygun gelen cevapları objektif ve içtenlikle vermenizdir. Bu çalışmadan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacak olup kişisel bilgileriniz KVKK kapsamında **gizli tutulacak,** veriler topluca işlenecek ve sadece yayın amacı ile kullanılacaktır. Bu formu okuyup onaylamanız, araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz anlamına gelecektir.

Yukarıda yer alan bilgileri okudum ve katılmam istenen çalışmanın kapsamını, amacını ve gönüllü olarak üzerime düşen sorumlulukları anladım. Çalışma hakkında yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen araştırmacı/araştırmacılar tarafından yapılmış ve kişisel bilgilerimin korunacağı konusunda yeterli güven verilmiştir.
Bu koşullarda söz konusu araştırmaya kendi isteğimle, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Katılımcının (Kendi el yazısı ile)

Adı-Soyadı :
İmzası :

Araştırmacının
Adı-Soyadı :
İmzası

EK 2: Matematik Problemi Kurma Görüş Formu

Ad-Soyad:

Sevgili öğretmen adayları,

Lütfen problem kurma hakkındaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluklara yazınız. Yapacağınız değerli katkılardan dolayı teşekkür ederiz.

1. Matematik problemi kurma denilince aklınıza ilk gelen beş şeyi yazınız.
2. Daha önce problem kurma çalışması yaptınız mı? Yaptıysanız hangi konuda ve ne sıklıkta yaptığınızı açıklayınız.
3. Kendinizi problem kurma çalışmaları yapabilecek yeterlilikte hissediyor musunuz? Cevabınızı açıklayınız.
4. Problem kurma çalışması sizce yararlı mıdır? Niçin?

5. Matematik dersinizde problem kurma etkinliği yapmak istiyorsunuz. Bu doğrultuda neler yaparsınız?

6. Problem kurma çalışmalarının, matematik alan derslerinizden hangilerinde daha yararlı olabileceğini düşünüyorsunuz? Nedenlerini açıklayınız.

7. Matematik alan dersleri kapsamında sizden bir problem kurmanız isteniyor.

i. Bu problem hangi konu ya da kavramla ilişkili olurdu?

ii. Niçin bu konu ya da kavramı tercih ettiniz?

iii. Bu konu ya da kavramla ilgili bir problem kurunuz.

EK 3: Matematik Problemi Kurma Testi

Ad-Soyad:

Bölüm:

MATEMATİK PROBLEMİ KURMA TESTİ

Değerli katılımcılar,

Araştırmamız kapsamında sizden matematiğin farklı alanları ile ilgili problem kurmanız istenecektir. Problem kurmaya başlamadan önce problem kurma stratejileri hakkında bilgi verilecektir. Bu bağlamda araştırmacılar çeşitli problem kurma stratejileri geliştirmiştir. Bizim çalışmamızda Stoyanova'nın problem kurma çeşitleri ele alınmıştır. Stoyanova (2003) yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve serbest problem kurma olmak üzere problem kurma durumlarını üç kategoride toplamıştır.

1 **Yapılandırılmış problem kurma:** Verilen problem veya problem çözümüne göre yeni problemler oluşturulur.
Örnek durum:
"Ali, önce 6 adım ileri daha sonra 1 adım geri gitmektedir. Buna göre 30 adım attığında kaç adım ileri gitmiş olur?"
Yukarıda verilen probleme benzer bir problem oluşturunuz.

2 **Yarı yapılandırılmış problem kurma:** Tamamlanmamış, açık uçlu problem durumları verilerek bu ölçütlere uygun problemler kurulur. Resim, tablo gibi görseller, hikaye veya bir denklemden yararlanarak problem kurulması istenir. Matematiksel bilgi ve birikimlerden yararlanarak bu durumlara uygun problemler kurulur.
Örnek
durum: $2x$
$-5=18$.
Yukarıda verilen denklemi kullanarak bir problem kurunuz.

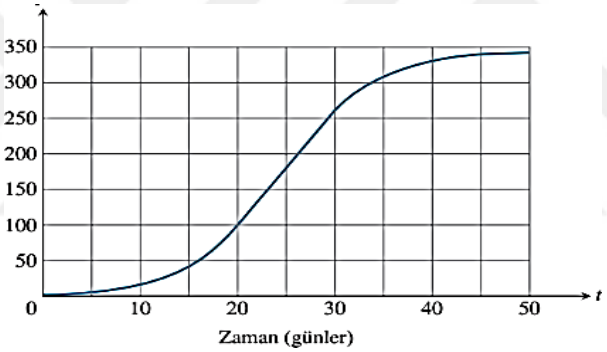
3 **Serbest problem kurma:** Problem durumu verilip kısıtlanma yapılmaz.
Örnek durum:
Pisagor bağıntısını içeren bir problem oluşturunuz.

Aşağıda matematiğin farklı alanlarında problem kurma durumları verilmiştir. Siz de verilen durumlara uygun problemler oluşturunuz.

1.Problem Kurma Durumu:

Bir futbolcu belli bir açıyla topa yukarı doğru hızı 20 m/sn. olacak şekilde vurmuştur. Topun t saniye sonraki yerden yüksekliği metre cinsinden $h(t)= 20t-5t^2$ fonksiyonu ile modellenmiştir. Buna göre, topun üçüncü saniyedeki anlık değişim hızı(oranı) nedir?
Yukarıdaki probleme benzer anlık değişim oranı ile ilgili bir problem kurunuz.

2. Problem Kurma Durumu:



Yukarıda bir değişkenin (y) zamana (t) göre değişim grafiği verilmiştir. Verilen grafiğe uygun anlık değişim oranı konusuna ilişkin günlük hayat problemi oluşturunuz.

3. Problem Kurma Durumu:

Bir fonksiyonda bağımlı değişkendeki değişim miktarının, bağımsız değişkendeki değişim miktarına oranının limitine anlık değişim oranı denir. Siz de anlık değişim oranı ile ilgili bir problem kurunuz.

4.Problem Kurma Durumu:

Aşağıda aynı sınıfta okuyan Ayşe, Merve ve Beril'in bir derse ait notları verilmiştir.

Öğrenciler	Sınav	Proje	Ödev	Quiz
Ayşe	80	90	75	82
Merve	74	75	85	90
Beril	78	85	80	88

Bir öğrencinin dönem sonu başarı notu hesaplanırken sınav notunun %30'u, proje notunun %35'i, ödev notunun %25'si ve quiz notunun %10'u alınmaktadır. Her bir öğrencinin başarı puanını veren matrisi bulunuz ve bu matrisi kullanarak öğrencilerin başarı puanlarını hesaplayınız.
Bu probleme benzer bir günlük hayat problemi kurunuz.

5. Problem Kurma Durumu:

Demir bir telden dikdörtgen şeklinde bir çerçeve yapılmak isteniyor.
Yukarıdaki duruma uygun lineer denklem sistemleri kapsamında bir problem kurunuz.

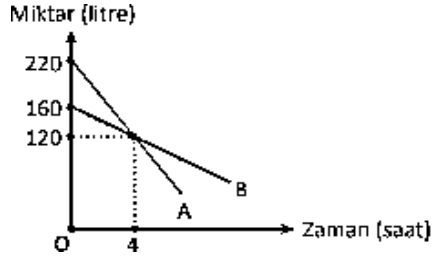
6. Problem Kurma Durumu:

$a_1, a_2, \ldots, a_n, c$ reel sayılar ve $x_1, x_2, \ldots, x_n$ değişkenler olmak üzere,

$$a_1x_1+a_2x_2+\ldots+a_nx_n = c$$

şeklinde en az iki denklemden oluşan sisteme lineer denklem sistemi denir.
Çözümünde lineer denklem sistemi kullanılabilecek bir günlük hayat problemi kurunuz.

7. Problem Kurma Durumu:



Yandaki grafikte A ve B araçlarının zamana göre yakıt miktarını gösteren doğrusal grafikler verilmiştir. Bu grafiğe göre A aracının yakıtı bittiğinde B aracında kaç litre yakıt kalacağını bulunuz.

Bu problemin çözümünde eğim kavramı kullanılarak doğru denkleminden yararlanılmıştır. Siz de bu şekilde çözümü olan bir problem kurunuz.

8.Problem Kurma Durumu:

Bir tavşan havuç aramak için bir tarlaya girmiştir. Havuçların kokusunu alan tavşan doğrusal şekilde tarlada ilerleyerek birden çok havuç yemiştir. …
Bu durum bağlamında çözümünde doğru denklemlerinin kullanıldığı bir problem kurunuz.

9. Problem Kurma Durumu:

Eğim kavramını kullanarak doğru denklemi oluşturabileceğiniz bir problem kurunuz.

EK 4: Problem Kurma Testi Puanlama Cetveli İçin İzin Belgesi

Problem Kurma Beceri Testi Puanlama Cetveli İçin İzin İsteği
3 ileti

Kübra Karadeniz 5 Mayıs 2021 14:33

Hocam merhaba,
Ben Kübra Karadeniz. Marmara Üniversitesi Matematik Eğitimi bölümünde yüksek lisans yapıyorum. Danışmanım Dr. Öğr. üyesi Orhan Çanakçı ile "Matematik Öğretmeni Adaylarının Matematiğin Farklı Alanlarında Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi" adlı tez çalışması üzerinde çalışıyoruz. İzniniz olursa çalışmamda doktora tezinizde kullandığınız "Problem Kurma Beceri Testi Puanlama Cetveli" ni kullanabilir miyim?
Teşekkürler, iyi çalışmalar.

Zeynep DOGAN 8 Mayıs 2021 15:15

Merhaba Kübra Hanım,
Tez çalışmanızda doktora tezimdeki "Problem Kurma Beceri Testi Puanlama Cetveli" ni kullanmanız benim için uygundur. Konuyla ilgili başka yardıma ihtiyaç duyduğunuz nokta olursa, dilediğiniz zaman tekrar iletişim kurabilirsiniz.

Çalışmalarınızda kolaylıklar dilerim.

Başarılar.

Doç. Dr. Zeynep DOĞAN
Yıldız Teknik Üniversitesi
Eğitim Fakültesi,
Temel Eğitim Bölümü, A-312

Assoc. Prof. Dr. Zeynep DOĞAN
Yildiz Technical University
Faculty of Education,
Primary Education, A-312

EK 5: Matematik Problemi Kurma Testi Puanlama Cetveli

MATEMATİK PROBLEMİ KURMA TESTİ PUANLAMA CETVELİ

İstenen Özellikler	0 PUAN	1 PUAN	2 PUAN	3 PUAN
MATEMATİKSELLİK • Kurulan problemde matematiksel ifadelerin ve matematiksel kavramların kullanılması • Matematiksel sembollerin veya gösterimlerin kullanılması • Görsel içeren problemlerde, problem metni ile görsel arasındaki uyumun sağlanması	❖ Boş bırakılan problemler ❖ İstenen duruma uygun kurulmayan problemler ❖ Görsel içeren problemlerde metin ile görsel arasında uyumun hiç sağlanamaması	❖ Matematiksel ifade ya da kavramın yanlış kullanıldığı problemler ❖ Görsel içeren problemlerde metin ile görsel arasında uyumun kısmen sağlanması	❖ Matematiksel ifadelerin ya da matematiksel kavramların kullanımı doğrudur ama eksiktir ❖ Görsel içeren problemlerde metin ile görsel arasında uyum olması veya matematiksel kavramların doğru kullanılması	❖ Matematiksel ifadelerin ve kavramların doğru kullanılması ❖ Görsel içeren problemlerde metin ile görselin uyumlu olması ve matematiksel ifadelerin doğru kullanılması
VERİ NİTELİĞİ • Kurulan problemdeki verilerin mantıksal ve matematiksel olarak uygun olması • Matematiksel birimlerin doğru kullanılması	❖ Boş bırakılan problemler ❖ İstenen duruma uygun kurulmayan problemler ❖ Veri niteliği ve matematiksel birim hatalı ❖ Veri niteliği hatalı ve matematiksel birim kullanılmamış ❖ Problem anlaşılmıyor ❖ Görsel içeren problemlerde metin ile görsel uyumu sağlanamadığından veriler yorumlanamıyor	❖ Matematiksel birim doğru ama veri niteliği hatalı ❖ Matematiksel birim doğru ama veri niteliği anlaşılmıyor ❖ Görsel içeren problemlerde matematiksel birim doğru ama veri ile görsel uyumu sağlanmıyor	❖ Veri niteliği uygun ama matematiksel birim hatalı ❖ Veri niteliği uygun ama matematiksel birim kullanılmamış	❖ Veri niteliği uygun ve matematiksel birim kullanımı doğru
DİL BİLGİSİ • Kurulan problemin dil bilgisi kurallarına uygun yazımı • Yazım yanlışı bulunup bulunmaması • Anlatım bozukluğu olup olmaması	❖ Boş bırakılan problemler ❖ İstenen duruma uygun kurulmayan problemler ❖ Yazım yanlışı ve anlatım bozukluğu vardır	❖ Sadece anlatım bozukluğu vardır	❖ Sadece yazım yanlışı vardır	❖ Yazım yanlışı ve anlatım bozukluğu yoktur

YÖNERGE VE VERİ MİKTARI • Kurulan problemdeki yönergelerin ve ifadelerin istenen duruma uygunluğu • Problemdeki verilerin çözüm için yeterli miktarda bulunması	❖ Boş bırakılan problemler ❖ İstenen duruma uygun kurulmayan problemler ❖ Görsel içeren problemlerde metin ile görsel uyumlu olmadığından kullanılabilecek veri yoktur	❖ Veri miktarı eksik veya veriler hatalı ❖ Metin ile görsel uyumu tam olmadığı için veriler eksik	❖ Fazla(gereksiz) veri verilmiştir	❖ Veriler hatasız ve veri miktarı uygun
ÇÖZÜLEBİLİRLİK • Kurulan problemin eldeki verilerle sonuca ulaşabilmesi	❖ Boş bırakılan problemler ❖ İstenen duruma uygun kurulmayan problemler ❖ Problem anlaşılmıyor ❖ Görsel içeren problemlerde metin ile görsel uyumlu olmadığından çözülemez	❖ Veriler uygun/yeterli olmadığından veya yanlış olduğundan çözülemez ❖ Metin ile görsel uyum tam sağlanmadığından, veri eksikliğinden çözülemez	❖ Veriler uygundur ama anlatım bozukluğu bulunduğundan çözülemez	❖ Sonuca ulaşılabildiğinden çözülebilir