



**Sınıf ve İlköğretim Matematik
Öğretmen Adaylarının Alan ve Pedagojik
Alan Bilgilerinin Çok Çözümlü Matematik
Problemleri Yoluyla İncelenmesi**

Ayşenur ALTUNER

Yüksek Lisans Tezi

Eskişehir, 2023

ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI
(İLKÖĞRETİM MATEMATİK EĞİTİMİ
TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI)

**SINIF VE İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMEN
ADAYLARININ ALAN VE PEDAGOJİK ALAN BİLGİLERİNİN
ÇOK ÇÖZÜMLÜ MATEMATİK PROBLEMLERİ
YOLUYLA İNCELENMESİ**

Ayşenur ALTUNER

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Doç. Dr. Emre EV ÇİMEN

Eskişehir, 2023

ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Ayşenur ALTUNER tarafından hazırlanan **Sınıf ve İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Alan ve Pedagojik Alan Bilgilerinin Çok Çözümlü Matematik Problemleri Yoluyla İncelenmesi** başlıklı bu tez, 22/06/2023 tarihinde *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği* 'nin ilgili maddeleri uyarınca yapılan **Tez Savunma Sınavı** sonucunda **başarılı** bulunarak, jürimiz tarafından oy birliği ile Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

<u>Görevi</u>	<u>Unvanı Adı SOYADI</u>	<u>İmza</u>
Jüri Başkanı :	Prof. Dr. Kürşat YENİLMEZ	
Danışman :	Doç. Dr. Emre EV ÇİMEN	
Üye :	Dr. Öğr. Üyesi İbrahim ÇETİN	

Prof. Dr. Mustafa Zafer BALBAĞ
Enstitü Müdürü V.

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Sınıf ve İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Alan ve Pedagojik Alan Bilgilerinin Çok Çözümlü Matematik Problemleri Yoluyla İncelenmesi başlıklı tezin bizzat tarafımda hazırlanan, özgün bir çalışma olduğunu; bu çalışmanın tüm aşamalarında (hazırlık, veri toplama, analiz, bilgilerin sunumu ve raporlaştırma vb.) bilimsel etik ilke ve kurallara uygun olarak hareket ettiğimi; bu çalışma kapsamında elde edilmeyen tüm veri, bilgi vb. için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara çalışmanın kaynakçasında yer verdiğimi; bu çalışmanın Eskişehir Osmangazi Üniversitesi tarafından kullanılan “Bilimsel İntihal Tespit Programı”yla tarandığını ve hiçbir “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, herhangi bir biçimde bu çalışmamla ilgili yukarıdaki beyanıma aykırı bir durumun saptanması halinde, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçların sorumluluğunu kabul ettiğimi bildiririm.

22 / 06 / 2023
Ayşenur ALTUNER

Teşekkür

Yüksek lisans eğitimim boyunca her zaman ilgi ve desteğini hissettiğim, tez sürecimin başından itibaren daima her konuda rehberlik eden, güler yüzlülüğü ve samimiyetiyle beni her zaman motive eden çok değerli ve Kıymetli Danışman Hocam Doç. Dr. Emre EV ÇİMEN'e,

Yüksek lisans eğitimim süresince ders aldığım bilgi ve becerilerinden faydalandığım değerli hocalarım Prof. Dr. Kürşat YENİLMEZ'e, Prof. Dr. Aytaç KURTULUŞ'a, Prof. Dr. Pınar ANAPA SABAN'a, Dr. Öğr. Üyesi Candaş UYGAN'a, Doç. Dr. Ersin KARADEMİR'e,

Konya'da kendisinden destek aldığım ve jüri üyesi olarak tezime katkı sağlayan Kıymetli Hocam Dr. Öğr. Üyesi İbrahim ÇETİN'e,

Tezimin uygulama sürecinde çalışmama katkı sağlayan Prof. Dr. Nida BAYINDIR, Prof. Dr. Pınar GİRMEN hocalarıma ve uygulama sürecinde birlikte çalıştığımız bütün öğretmen adaylarına,

Hayatımın her aşamasında beni destekleyen, benimle gurur duyan, yanımda huzur bulduğum, okuduğum en güzel kitap olan canım annem Rukiye ALTUNER'e, her daim yanımda olduğunu, sevgisini ve desteğini sürekli hissettiğim canım ablam Esra ARSLAN'a, eğitim hayatım boyunca her daim yanımda olan canım abim Ali ALTUNER'e ve attığım her adımda benimle gurur duyan canım babam Abdurrahman ALTUNER'e teşekkür ederim, iyi ki varsınız...

İçindekiler

Teşekkür	i
İçindekiler	ii
Tablolar Listesi	iv
Şekiller Listesi	vii
Özet	1
Abstract	3
BİRİNCİ BÖLÜM	5
1. Giriş	5
1.1. Problem Durumu	5
1.2. Araştırmanın Amacı	12
1.3. Araştırmanın Önemi	12
1.4. Sayıtlar	13
1.5. Sınırlılıklar	13
1.6. Tanımlar	13
1.7. Kısaltmalar	14
İKİNCİ BÖLÜM	15
2. Kavramsal Çerçeve	15
2.1. Öğretmek için Matematik Bilgisi (ÖMB)	15
2.2. Problem ve Problem Çözme	17
2.2.1. Problem nedir, ne değildir?	17
2.2.2. Problem türleri	18
2.2.3. Problem çözme ve stratejileri	21
2.3. İlgili Araştırmalar	24
2.3.1. Öğretmek için matematik bilgisi (ÖMB) ile ilgili araştırmalar	24
2.3.2. Problem türleri ve problem çözme stratejileri ile ilgili araştırmalar	27
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	29
3. Yöntem	29
3.1. Araştırma Deseni	29
3.2. Araştırmanın Çalışma Grubu	30
3.3. Veri Toplama Araçları	31
3.4. Araştırmanın Uygulama Süreci	33
3.5. Verilerin Analizi	37
3.5.1. Görüşme formlarının analizi	39
3.5.2. Çok çözümlü problemlerin analizi	40
3.5.2.1. Çok çözümlü problemlerde kullanılan çözüm stratejilerinin analizi ..	40

3.5.2.2. Sınıf / ilköğretim matematik öğretmen adaylarının problemleri çözerken yapmış oldukları açıklamalara yönelik analizler.....	42
3.6. Pilot Uygulama	44
3.7. Araştırmanın Geçerliği ve Güvenirliği	45
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	48
4. Bulgular	48
4.1. Görüşme Formlarından Elde Edilen Bulgular	48
4.1.1. Ön görüşme formlarından elde edilen bulgular	48
4.1.1.1. Sınıf öğretmen adaylarının uygulama öncesi görüşleri.....	48
4.1.1.2. Matematik öğretmen adaylarının uygulama öncesi görüşleri	56
4.1.2. Son görüşme formlarından elde edilen bulgular	64
4.1.2.1. Sınıf öğretmen adaylarının uygulama sonrası görüşleri.....	64
4.1.2.2. Matematik öğretmen adaylarının uygulama sonrası görüşleri	70
4.2. Çok Çözümlü Problemlerden Elde Edilen Bulgular	77
4.2.1. Çok çözümlü problemlerde kullanılan çözüm stratejilerine ilişkin uygulama öncesi görüşler	77
4.2.1.1. Sınıf öğretmen adaylarının uygulama öncesi görüşleri.....	78
4.2.1.2. Matematik öğretmen adaylarının uygulama öncesi görüşleri	95
4.2.2. Çok çözümlü problemlerde kullanılan çözüm stratejilerine ilişkin uygulama sonrası görüşler	114
4.2.2.1. Sınıf öğretmen adaylarının uygulama sonrası görüşleri.....	115
4.2.2.2. Matematik öğretmen adaylarının uygulama sonrası görüşleri	134
4.3. Öğretmen Adaylarının Alan ve Pedagojik Alan Bilgilerine İlişkin Bulgular .	157
4.3.1. Sınıf öğretmen adaylarının alan ve pedagojik alan bilgilerine ilişkin bulgular	157
4.3.2. Matematik öğretmen adaylarının alan ve pedagojik alan bilgilerine ilişkin bulgular	168
BEŞİNCİ BÖLÜM.....	180
5. Sonuç, Tartışma ve Öneriler.....	180
5.1. Sonuç ve Tartışma	180
5.2. Öneriler	194
5.2.1. Uygulayıcılara yönelik öneriler	194
5.2.2. Araştırmacılara yönelik öneriler	195
KAYNAKÇA.....	196
EKLER.....	201
ÖZGEÇMİŞ	231

Tablolar Listesi

Tablo Numarası	Başlık	Sayfa Numarası
1.1	Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlilikleri	8
1.2	Sınıf Öğretmenliği Özel Alan Yeterlilikleri	8
2.1	Problem Çözme Stratejileri (Altun, 2013)	23
3.1	Araştırmanın Alt Problemlerine Yönelik Kullanılacak Veri Toplama Araçları	32
3.2	Uygulama Planı ve Öğretmen Adaylarının Uygulama Süreci Görevleri	35
3.3	Çok Çözümlü Problemlerde Kullanılan Çözüm Stratejilerini Değerlendirme Çerçevesi	40
3.4	Öğretmen Adaylarının Çok Çözümlü Problemlerdeki Matematik Alan Bilgilerinin (MAB) Değerlendirilmesinde Kullanılan Çerçeve	43
3.5	Öğretmen Adaylarının Çok Çözümlü Problemlerdeki Pedagojik Alan Bilgisi (PAB) Düzeylerinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Çerçeve	44
4.1	Problem Tanımına İlişkin Uygulama Öncesi Görüşler	49
4.2	Problem Çözme Tanımına İlişkin Uygulama Öncesi Görüşler	50
4.3	Problemlerin Sınıflandırılmasına İlişkin Uygulama Öncesi Görüşler	51
4.4	Sınıflandırılan Problemlerin Problem Türlerine Uygunluğu Açısından Değerlendirme Bulguları	52
4.5	Problem Çözme Stratejilerine Yönelik Uygulama Öncesi Görüşler	54
4.6	Problem Tanımına İlişkin Uygulama Öncesi Görüşler	56
4.7	Problem Çözmenin Tanımına İlişkin Uygulama Öncesi Görüşler	58
4.8	Problemlerin Sınıflandırılmasına İlişkin Uygulama Öncesi Görüşler	59
4.9	Sınıflandırılan Problemlerin Problem Türlerine Uygunluğu Açısından Değerlendirme Bulguları	60
4.10	Problem Çözme Stratejilerine Yönelik Uygulama Öncesi Görüşler	62
4.11	Problem Tanımına İlişkin Uygulama Sonrası Görüşler	64
4.12	Problem Çözme Kavramına İlişkin Uygulama Sonrası Görüşler	65
4.13	Problemlerin Sınıflandırılmasına İlişkin Uygulama Sonrası Görüşler	66
4.14	Sınıflandırılan Problemlerin Problem Türlerine Uygunluğu Açısından Değerlendirme Bulguları	67
4.15	Problem Çözme Stratejilerine Yönelik Uygulama Sonrası Görüşler	69
4.16	Problem Tanımına İlişkin Uygulama Sonrası Görüşler	71

4.17	Problem Çözme Kavramına İlişkin Uygulama Sonrası Görüşler	72
4.18	Problemlerin Sınıflandırılmasına İlişkin Uygulama Sonrası Görüşler	73
4.19	Sınıflandırılan Problemlerin Problem Türlerine Uygunluğu Açısından Değerlendirme Bulguları	74
4.20	Problem Çözme Stratejilerine Yönelik Uygulama Sonrası Görüşler	76
4.21	P1 Çözümünde Uygulama Öncesi Kullanılan Stratejiler ve Sınıf Düzeyine Uygunluğu	78
4.22	P2 Çözümünde Uygulama Öncesi Kullanılan Stratejiler ve Sınıf Düzeyine Uygunluğu	83
4.23	P3 Çözümünde Uygulama Öncesi Kullanılan Stratejiler ve Sınıf Düzeyine Uygunluğu	86
4.24	P4 Çözümünde Uygulama Öncesi Kullanılan Stratejiler ve Sınıf Düzeyine Uygunluğu	90
4.25	P5 Çözümünde Uygulama Öncesi Kullanılan Stratejiler ve Sınıf Düzeyine Uygunluğu	92
4.26	P1 Çözümünde Uygulama Öncesi Kullanılan Stratejiler ve Sınıf Düzeyine Uygunluğu	95
4.27	P2 Çözümünde Uygulama Öncesi Kullanılan Stratejiler ve Sınıf Düzeyine Uygunluğu	100
4.28	P3 Çözümünde Uygulama Öncesi Kullanılan Stratejiler ve Sınıf Düzeyine Uygunluğu	104
4.29	P4 Çözümünde Uygulama Öncesi Kullanılan Stratejiler ve Sınıf Düzeyine Uygunluğu	107
4.30	P5 Çözümünde Uygulama Öncesi Kullanılan Stratejiler ve Sınıf Düzeyine Uygunluğu	111
4.31	P1 Çözümünde Uygulama Sonrası Kullanılan Stratejiler ve Sınıf Düzeyine Uygunluğu	115
4.32	P2 Çözümünde Uygulama Sonrası Kullanılan Stratejiler ve Sınıf Düzeyine Uygunluğu	118
4.33	P3 Çözümünde Uygulama Sonrası Kullanılan Stratejiler ve Sınıf Düzeyine Uygunluğu	123
4.34	P4 Çözümünde Uygulama Sonrası Kullanılan Stratejiler ve Sınıf Düzeyine Uygunluğu	128

4.35	P5 Çözümünde Uygulama Sonrası Kullanılan Stratejiler ve Sınıf Düzeyine Uygunluğu	131
4.36	P1 Çözümünde Uygulama Sonrası Kullanılan Stratejiler ve Sınıf Düzeyine Uygunluğu	135
4.37	P2 Çözümünde Uygulama Sonrası Kullanılan Stratejiler ve Sınıf Düzeyine Uygunluğu	139
4.38	P3 Çözümünde Uygulama Sonrası Kullanılan Stratejiler ve Sınıf Düzeyine Uygunluğu	144
4.39	P4 Çözümünde Uygulama Sonrası Kullanılan Stratejiler ve Sınıf Düzeyine Uygunluğu	148
4.40	P5 Çözümünde Uygulama Sonrası Kullanılan Stratejiler ve Sınıf Düzeyine Uygunluğu	152
4.41	Sınıf Öğretmeni Adaylarının Çok Çözümlü Problemlerdeki Matematik Alan Bilgilerini Değerlendirme Bulguları	158
4.42	Sınıf Öğretmen Adaylarının Çok Çözümlü Problemlerdeki Pedagojik Alan Bilgisi (PAB) Düzeylerinin Değerlendirilmesi	164
4.43	Matematik Öğretmen Adaylarının Çok Çözümlü Problemlerdeki Matematik Alan Bilgilerini Değerlendirme Bulguları	169
4.44	Matematik Öğretmen Adaylarının Çok Çözümlü Problemlerdeki Pedagojik Alan Bilgisi (PAB) Düzeylerinin Değerlendirilmesi	174

Şekiller Listesi

Şekil Numarası	Başlık	Sayfa Numarası
1.1	Matematiği Öğretme Alan Bilgisi (Kinach, 2002)	9
1.2	Matematiği Öğretme Bilgisi; Baki ve Baki'ye (2010)	10
2.1	Öğretmek İçin Matematik Bilgisi Modeli (Ball, vd., 2008)	15
2.2	Shulman'ın (1986) Öğretmen Bilgisi	16
2.3	Çözüm Alanlarının Yapısı	20
2.4	Foong'un (1990) Matematiksel Problemler için Sınıflandırma Şeması	21
3.1	Uygulama Planı ve Kullanılan Veri Toplama Araçları	34
3.2	Araştırmanın Nitel Verilerinin İçerik Analizi Aşamaları	38
4.1	İşlem temelli ve bağlam temelli problem türüne uygun sınıflandırma (SÖA6)	52
4.2	Beceri temelli ve bağlam temelli problem türüne uygun sınıflandırma (SÖA5)	53
4.3	Problem Çözme Stratejilerine Uygun Bir Açıklama (SÖA5)	54
4.4	Problem Çözme Stratejilerinde SÖA9'un Vermiş Olduğu Yanıt	55
4.5	Problem Tanımına İlişkin Uygulama Öncesi Yapılan Açıklama (MÖA4)	57
4.6	Beceri Temelli ve Bağlam Temelli Problem Türüne Uygun Sınıflandırma (MÖA3)	60
4.7	Problem Türlerini Kapsamlı Açıklayan Sınıflandırma (MÖA4)	61
4.8	MÖA8'in Problem Türlerini Sınıflandırması	61
4.9	Problem Çözme Stratejilerine Uygun Sınıflandırma (MÖA3)	63
4.10	Problem Çözme Stratejilerine Uygun Olmayan Bir Sınıflandırma (MÖA1)	63
4.11	Problem Türlerine Yönelik Sınıflandırma (SÖA5)	68
4.12	Problem Türlerine Uygun Olmayan Sınıflandırma (SÖA2)	68
4.13	Problem Çözme Stratejilerine Uygun Açıklama (SÖA10)	70
4.14	Problem Türlerine Yönelik Sınıflandırma (MÖA2)	75
4.15	Problem Türlerine Yönelik Sınıflandırma (MÖA8)	75
4.16	Problem Çözme Stratejilerine Uygun Açıklama (MÖA7)	77
4.17	Çizim Yapma Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (SÖA3)	79
4.18	Canlandırma veya Benzetim Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (SÖA1)	80
4.19	Bilinçli Tahmin ve Kontrol Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (SÖA7)	80
4.20	Denklem Çözme veya Eşitsizlik Kurma Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (SÖA10)	81

4.21	Araştırmada Kullanılan Stratejiler Dışında Tercih Edilen Diğer Çözüm “EBOB/EKOK” (SÖA2)	82
4.22	Canlandırma veya Benzetim Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (SÖA8)	84
4.23	Çizim Yapma Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (SÖA1)	84
4.24	Araştırmada Kullanılan Stratejiler Dışında Tercih Edilen Diğer Çözüm “Oran/orantı”	85
4.25	Canlandırma veya Benzetim Stratejilerinin Kullanıldığı Çözüm (SÖA3)	87
4.26	Sistematiik Liste Yapma Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (SÖA6)	88
4.27	Bağıntı Bulma ve Çizme Stratejilerinin Kullanıldığı Çözüm (SÖA9)	88
4.28	Araştırmada Kullanılan Stratejiler Dışında Tercih Edilen Diğer Çözüm “Toplam formülü”(SÖA8)	89
4.29	Geriye Doğru Çalışma Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (SÖA5)	90
4.30	Çizme Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (SÖA1)	91
4.31	Denklem Çözme veya Eşitsizlik Kurma Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (SÖA10)	91
4.32	Canlandırma veya benzetim stratejilerinin kullanıldığı çözüm (SÖA7)	93
4.33	Çizme Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (SÖA10)	94
4.34	Araştırmada Kullanılan Stratejiler Dışında Tercih Edilen Diğer Çözüm “Permütasyon”(SÖA2)	94
4.35	Çizme Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (MÖA3)	96
4.36	Canlandırma veya Benzetim Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (MÖA9)	97
4.37	Bilinçli Tahmin ve Kontrol Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (MÖA4)	97
4.38	Denklem Çözme veya Eşitsizlik Kurma Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (MÖA2)	98
4.39	Araştırmada Kullanılan Stratejiler Dışında Tercih Edilen Diğer Çözüm “Oran/orantı” (MÖA1)	99
4.40	Canlandırma veya Benzetim Stratejilerinin Kullanıldığı Çözüm (MÖA3)	101
4.41	Örüntü Bulma Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (MÖA10)	101
4.42	Çizme Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (MÖA5)	102
4.43	Denklem Çözme veya Eşitsizlik Kurma Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (MÖA2)	103
4.44	Araştırmada Kullanılan Stratejiler Dışında Tercih Edilen Diğer Çözüm “Oran/orantı” (MÖA8)	103
4.45	Canlandırma veya Benzetim Stratejilerinin Kullanıldığı Çözüm (MÖA6)	105

4.46	Sistematik Liste Yapma Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (MÖA4)	105
4.47	Bağıntı Bulma ve Çizme Stratejilerinin Kullanıldığı Çözüm (MÖA7)	106
4.48	Araştırmada Kullanılan Stratejiler Dışında Tercih Edilen Diğer Çözüm “Kombinasyon” (MÖA1)	107
4.49	Geriye Doğru Çalışma Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (MÖA3)	108
4.50	Çizme Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (MÖA8)	109
4.51	Denklem Çözme veya Eşitsizlik Kurma Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (MÖA2)	109
4.52	Örüntü Bulma Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (MÖA4)	110
4.53	Canlandırma veya Benzetim Stratejilerinin Kullanıldığı Çözüm (MÖA1)	112
4.54	Farklı Bir Bakış Açısı Geliştirme Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (MÖA9)	112
4.55	Çizme Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (MÖA5)	113
4.56	Bağıntı Bulma Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (MÖA3)	113
4.57	Araştırmada Kullanılan Stratejiler Dışında Tercih Edilen Diğer Çözüm “Permütasyon” (MÖA8)	114
4.58	Çizim Yapma ve Canlandırma/Benzetim Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (SÖA1)	116
4.59	Denklem Çözme veya Eşitsizlik Kurma Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (SÖA2)	117
4.60	Canlandırma/Benzetim ve Çizim Yapma Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (SÖA3)	119
4.61	Örüntü Bulma Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (SÖA9)	120
4.62	Tablo Yapma Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (SÖA1)	121
4.63	Araştırmada Kullanılan Stratejiler Dışında Tercih Edilen Diğer Çözüm “Oran/orantı” (SÖA10)	122
4.64	Problemi Basitleştirme Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (SÖA9)	124
4.65	Canlandırma veya Benzetim Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (SÖA5)	125
4.66	Sistematik Liste Yapma Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (SÖA4)	126
4.67	Tablo Yapma Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (SÖA2)	127
4.68	Geriye Doğru Çalışma ve Çizme Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (SÖA1)	129
4.69	Denklem Çözme veya Eşitsizlik Kurma Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (SÖA2)	130
4.70	Canlandırma veya Benzetim Stratejilerini Kullanıldığı Çözüm (SÖA8)	132

4.71	Örüntü Bulma Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (SÖA7)	133
4.72	Çizme Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (SÖA3)	134
4.73	Çizme, Canlandırma veya Benzetim Stratejilerinin Kullanıldığı Çözüm (MÖA1)	136
4.74	Bilinçli Tahmin ve Kontrol Stratejisini Kullanıldığı Çözüm (MÖA5)	137
4.75	Denklem Çözme veya Eşitsizlik Kurma Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (MÖA7)	138
4.76	Canlandırma veya Benzetim, Çizme Stratejilerinin Kullanıldığı Çözüm (MÖA2)	140
4.77	Örüntü Bulma Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (MÖA8)	141
4.78	Denklem Çözme veya Eşitsizlik Kurma Stratejisini Kullanıldığı Çözüm (MÖA6)	142
4.79	Tablo Yapma Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (MÖA10)	143
4.80	Problemi Basitleştirme Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (MÖA7)	144
4.81	Sistematik Liste Yapma ve Çizme Stratejilerinin Birlikte Kullanıldığı Çözüm (MÖA3)	145
4.82	Tablo Yapma Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (MÖA8)	147
4.83	Geriye Doğru Çalışma ve Çizme Stratejilerinin Kullanıldığı Çözüm (MÖA1)	149
4.84	Denklem Çözme veya Eşitsizlik Kurma Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (MÖA4)	150
4.85	Örüntü Bulma Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (MÖA9)	151
4.86	Canlandırma veya Benzetim, Çizme Stratejilerinin Kullanıldığı Çözüm (MÖA6)	153
4.87	Farklı Bakış Açısı Geliştirme Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (MÖA4)	154
4.88	Örüntü Bulma Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (MÖA3)	155
4.89	Bağıntı Bulma Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (MÖA2)	156
4.90	Uygulama Öncesi ve Sonrası P5 Çözümüne Örnek	159
4.91	Uygulama Öncesi ve Sonrası P5 Çözümüne Örnek	161
4.92	Uygulama Öncesi ve Sonrası P3 Çözümüne Örnek	172

Özet

Sınıf ve İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Alan ve Pedagojik Alan Bilgilerinin Çok Çözümlü Matematik Problemleri Yoluyla İncelenmesi

Ayşenur ALTUNER

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Emre EV ÇİMEN

2023

Amaç: Bu çalışmada sınıf ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarının çok çözümlü matematik problemlerine verdikleri yanıtlar incelenerek alan ve pedagojik alan bilgilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Yöntem: Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması deseni benimsenmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu 2022-2023 eğitim-öğretim yılı güz döneminde Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği ve İlköğretim Matematik Öğretmenliği Lisans programında öğrenim gören ve “Öğretmenlik Uygulaması” dersini alan son sınıf toplam 20 öğretmen adayı oluşturmuştur. Veri toplama araçları olarak görüşme formları ve çok çözümlü beş problemten oluşan formlar kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının verilen beş problemi farklı stratejilerle öğrencilere anlatır gibi çözmeleri istenmiştir. Hem sınıf hem de matematik öğretmen adaylarıyla yapılan bu çalışma yedi hafta sürmüştür. Çalışmanın sonucunda elde edilen veriler içerik analizi ile analiz edilmiştir.

Bulgular: Sınıf ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarının görüşme formunda yer alan “Problem, problem çözme, problem türleri ve problem çözme stratejileri” kavramlarına ilişkin uygulama öncesi görüşleri incelendiğinde alanyazına uygun olmayan anahtar kelimelere yer verdikleri görülmüştür. Uygulama sonrasında ise öğretmen adaylarının tamamına yakınının söz konusu kavramlara ilişkin anahtar kelimelerinin farklılaşarak alanyazına uygun açıklamalarda bulundukları tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının çok çözümlü problemlerde kullanmış oldukları stratejiler Matematik Alan Bilgisi bağlamında incelendiğinde ise tamamına yakınının uygulama öncesinde düzeye uygun olmayan stratejiler ve çözüm yollarını tercih ettikleri, uygulama sonrasında ise büyük çoğunluğunun düzeye uygun stratejiler kullandıkları belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının

yarısından fazlasının araştırmada yer alan problemlerin cözümlelerinde mevcut stratejilerin tamamını kullanmayıp, sadece birkaçına cözümlelerinde yer verdikleri için kısmen yeterli cözümlelerinin olduğu görölmüştür. Araştırmada çok cözümlü beş problemi öğrencilere anlatır gibi cözmeleleri istenilen sınıf öğretmeni adaylarından sadece birinin, matematik öğretmen adaylarından ise sadece dördünün bu talebe uygun detaylı açıklamalarla problemi cözebildikleri için pedagojik alan bilgisi bağlamında öğretme bilgilerinin epistemik düzeyde olduğu değerlendirilmiştir.

Sonuç ve Öneriler: Öğretmen adaylarının tamamına yakınının uygulama öncesi problem ve problem cözme stratejileri hakkında bilgi sahibi olmadıkları, uygulama sonrasında ise adayların büyük bir kısmının problem kavramını alanyazına uygun tanımlayabildiği belirlenmiştir. Araştırmada yer alan stratejilerden uygulama sonunda düzeeye uygun olanları belirleyerek problem cözümlelerinde kullanabildikleri sonucuna ulaşılmıştır. Hem sınıf hem de matematik öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun uygulama sonrasında matematik alan bilgisi bağlamında sınıf düzeyine uygun cözümlelerinin olduğu tespit edilmiştir. Problem cözümleleri pedagojik alan bilgisi bağlamında değerlendirildiğinde ise öğretmen adaylarının büyük bir kısmının uygulama sonrasında problemleri öğrenciye anlatır gibi cözebildikleri fakat bu cözümlelerini mantıksal ifadelere dayandırarak açıklayamadıkları için öğretme bilgilerinin problem cözme düzeyinde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bu araştırmanın ileriletilmesi için çok cözümlü problemlerin öğretmenlik uygulaması derslerinde son sınıf öğretmen adaylarına verilerek staj yapmış oldukları okullardaki öğrencilerden bu problemleri cözmelelerinin istendiği ve elde edilen farklı cözümlelerin öğretmen adayları tarafından sınıf ortamında deneyimlendiği calışmalara yer verilebilir. Nicel bir araştırmayla öğretmen adaylarının strateji kullanımlarının, alan ve pedagojik alan bilgilerinin incelenmesine dair daha geniş bir kitleyi içeren araştırmalar gercekleştirilebilir.

Anahtar kelimeler: Matematik Eğitimi, Öğretmen adayları, Çok cözümlü problemler, Problem cözme stratejileri, Matematik alan bilgisi (MAB), Pedagojik alan bilgisi (PAB)

Abstract

Investigation of Pre-Service Class and Primary Mathematics Teacher's Field and Pedagogical Content Knowledge Through Multi-Solved Mathematics Problems

Ayşenur ALTUNER

Eskişehir Osmangazi University Institute of Educational Sciences

Department of Mathematics and Science Education

Advisor: Assoc. Prof. Emre EV ÇİMEN

2023

Purpose: In this study, it was aimed to determine the field and pedagogical content knowledge level of primary school classroom and mathematics pre-service teachers by examining their answers for the multi- solution mathematics problems.

Method: In this study, the case study pattern, one of the qualitative research methods, was adopted. The study group of the research consisted of 20 pre-service teachers, ten from each group, who took the “Teaching Practice” course in Eskişehir Osmangazi University Education Faculty Classroom Teaching and Elementary Mathematics Teaching Undergraduate Program in the fall semester of the 2022-2023 academic year. For data collection tools, interview forms and problem forms consisting of five multi-solution problems were used. Pre-service teachers were asked to solve the given five problems with different strategies as if they were explaining them to the students. This study, which was conducted with both classroom and mathematics pre-service teachers, lasted for seven weeks. The data obtained were analyzed with content analysis.

Results: When we look at the before the application views of the classroom and primary school mathematics pre-service teachers on the concepts of “problem, problem solving, problem types and problem solving strategies” in the interview form, it was seen that they included keywords that were not suitable for the literature. After the application, it was determined that almost all of the pre-service teachers made explanations in accordance with the literature by differentiating the keywords related to the aforementioned concepts. When the strategies used by the pre-service teachers in multi-solution problems were examined in the context of Mathematics Content Knowledge, it was determined that almost all of them preferred strategies and solutions that were not suitable for the level before the application, and that the majority of them used strategies suitable for the level after the application. Since more than half of the pre-service teachers did not use all of

the existing strategies in solving the problems in the research, they included only a few of them in their solutions, it was evaluated that they had partially sufficient solutions. In response to the request to solve five multi-solution problems as if explaining them to the students, it can be interpreted that only one of the classroom pre-service teacher and only four of the mathematics pre-service teachers were able to solve the problem with detailed explanations in accordance with this demand, so it can be evaluated that their teaching knowledge in the context of Pedagogical Content Knowledge is at an epistemic level.

Conclusion and Suggestions: It was determined that almost all of the pre-service teachers did not have knowledge about the problem and problem-solving strategies before the application, and that most of the pre-service teachers were able to define the concept of problem in accordance with the literature after the application. At the end of the application, it was concluded that among the strategies included in the research, they could determine the ones suitable for the level and use them in problem solutions. It was determined that the majority of both classroom and pre-service mathematics teachers had solutions suitable for the grade level in the context of Mathematics Content Knowledge after the application. When the problem solutions were evaluated in the context of Pedagogical Content Knowledge, it was concluded that most of the pre-service teachers were able to solve the problems as if they were explaining them to the students after the application, but they could not explain these solutions by basing them on logical expressions, so their teaching knowledge was at the level of problem solving.

In order to advance this research, multi-solution problems can be given to senior teacher candidates in the teaching practice courses, and studies in which the students in the schools where they have done their internship are asked to solve these problems and the different solutions obtained are experienced by the teacher candidates in the classroom environment can be included. With a quantitative research, researches involving a wider audience can be carried out to examine the strategy use, field and pedagogical content knowledge of teacher candidates.

Keywords: Mathematics education, Teacher candidate, Multi-solution problems, Problem solving strategies, Mathematics content knowledge (MAB), Pedagogical content knowledge (PCK)

BİRİNCİ BÖLÜM

1. Giriş

Bu bölümde araştırmaya ait problem durumu, araştırmanın amacı, önemi, sayıtları, sınırlılıkları ve tanımlara yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

Matematik; biçim, sayı ve çoklukların yapılarını, özelliklerini ve aralarındaki ilişkileri usbilim yoluyla inceleyen ve sayı bilgisi, cebir, uzamsal bilgisi gibi dallara ayrılan bilimdir (TDK, 2020). Temeli çok eskiye dayanan bir terimdir. En sade rutin durumlarından, en karmaşık problemlere kadar yapılan tüm çözümler matematik ile gerçekleşmiştir. Bu durum ise matematiğin çok önemli bir bilim olduğunu ifade etmektedir (Altaylı, 2012).

Matematiği önemli kılan sebepler incelendiğinde; matematiğin insan yaşamı için vazgeçilmez önemine ek olarak; muhakeme etme, düşünme, tartışma ve problem çözme gibi becerileri de geliştirdiği bilinmektedir. Bu bağlamda matematiğin, birey tarafından nasıl öğrenildiğinin bilinmesi, matematik eğitiminde gelişme sağlamanın önemli bir yöntemidir (Skemp, 1987). Matematik, en yalın haliyle bir düzen ve desen bilimi olarak açıklanmaktadır (Goldenberg vd., 1998). Matematikle ilgilenmek, bir düzen ve desen arayarak problem çözme süreci olarak tanımlanmaktadır. Bu konuda önemli olan, olguları özümseyerek olgular arasındaki ilişkileri keşfederek problemi; “Ben matematik yapabiliyim” algısına inanıp öz güven duygusunu geliştirdikten sonra çözebilmektir. Matematik dersinin öğrencilere sınavlarda aşılması gereken bir engel olmaktan daha çok günlük hayatın her alanında kullanılan bir disiplin olduğunun önemi anlatılırsa; çocukların bu dersi sevmeleri, anlamaları ve benimsemeleri daha kolay olacaktır.

Matematik eğitimi; matematiğin öğrenilmesi ve öğretilmesi ile ilgilidir. Matematik eğitiminin amacı ise; matematiksel kavramları anlayıp bunları günlük hayatta kullanabilecek, matematiksel düşüncelerini mantıklı bir şekilde açıklamak ve paylaşmak için matematiksel dili ve terminolojiyi doğru kullanabilecek, problem çözme sürecinde kendi akıl yürütmelerini ve düşüncelerini kolaylıkla ifade edebilecek bireyler yetiştirmektir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Bu amaç doğrultusunda matematik eğitimi alanında problem çözme ve problem kurma çoğunlukla kullanılmaktadır ve bu beceriler büyük bir öneme sahiptir. Bu bağlamda problemin çok önemli bir olgu olduğu söylenebilir.

Polya (1957) problemi, hedefe en makul yoldan ulaşmak için yapılabilecek hamlelerin bilinçli olarak araştırılması biçiminde tanımlamıştır. Problem; “Bireyi karşılaştığı zaman rahatsız eden bir olay karşısında kendi bilgi ve tecrübeleri ile çözüm bulma ihtiyacı hissettiği durum olarak tanımlanabilir.” (Baki, 2006, s. 146). Problem, bu haliyle belirsizlik olarak ele alındığında problemin çözümü de, belirsizliklerin yok edilmesi anlamına gelmektedir. Bir problemle karşılaşıldığında problemi çözmek belirsizliklerin yok edilmesi için durumun analiz edilmesi, gerekli verilerin toplanması, bunlardan çözüme ulaştırılanların seçilmesi ve seçilen verilerin uygun şekilde düzenlenerek kullanılması gerekir (Baykul, 2009, s. 60). Yapılan tanımların ortak özelliklerine bakıldığında, bir durumun problem olabilmesi için onunla karşılaşan kişi için bir zorluk olması ve kişinin onu çözmeye gereksinim duyması gerektiği söylenebilir (Altun, 2000; Baykul, 2004; Robertson, 2001).

Van de Walle (2012), matematiğin belli bir mantıksal sıralama ve düzene sahip işlem ve kavram üzerine kurulu bir bilim olduğunu, bu nizam ve düzeni keşfetmek, bulmak ve devamında anlamlandırabilmenin de matematik yapmak olduğunu savunmaktadır. Öğrencilerin matematik yapmasını sağlayacak olan problemlerin, onların matematiksel düşünme becerilerini geliştirilebilecek problemler olması gerektiği düşünülmektedir. Schoenfeld (1994), eğitimde kullanılması gereken problemlerin özelliklerini aşağıda verdiği şekilde açıklamaktadır:

- İyi bir problem anlaşılması kolay olan problemdir. Bu durum bir problemin kolay olduğu, kavramsal olarak güçsüz olduğu anlamında değil, bir yardımcıya ya da sözlüğe ihtiyaç duyulmadan problemin anlaşılmasıdır.
- İyi bir problemin çözümünün matematiksel problem çözme stratejileriyle çözülebilir olması ve öğrencilerin stratejik becerilerinin gelişimine destek olması gerekmektedir.
- İyi bir problem öğrencilerin matematiksel araştırmalar yapabilmelerine imkân sağlamalıdır.
- İyi bir problem farklı yöntemlerle çözülebilen problemdir. Öğrenciler problemleri tek bir çözümle düşünmelerinden ziyade, birden fazla çözüm görebilmeleri, farklı çözümler arasındaki ilişkileri görebilmenin önemli olduğunun gösterilmesi gereklidir. Bir probleme çok çözüm yapabilme olanağı problemi çözerken hangi stratejinin kullanılacağı konusunda öğrencileri geliştirir.

Benzer bir görüşe sahip olan Polya (1997) ise; matematik öğretmenin kendine ayrılan süreyi rutin işlemler içeren alıştırmalar yaparak geçirmenin öğrencilerin ilgisini azalttığı, onların entelektüel gelişmelerini engellediğini, öğrencilere bilgileriyle ilişkili

problemler verilmesinin meraklarını kamçıldığını belirtmiştir. Problem çözmenin sadece tam ve doğru sonucu bulma olarak düşünülmemesi, zihinsel beceri ve süreçleri kapsayan bir durum (Altun, 2004) olması sebebiyle probleme farklı çözüm yolları getirebilmenin problem çözme öğretiminin amacına uygun olduğu söylenebilir. Öğrencilerin ilgisini çeken, bakış açısını geliştiren, zihinsel gelişimlerine olanak sağlayan problemler tercih edilmelidir. Bu tür bir problemin bireye verilmesi ve bireyin problemi yardım almadan çözebilmesi zihinsel süreçleri desteklediği kadar kişilik ve zihin üzerinde de ömür boyu önemlidir (Polya, 1997). Çok çözümlü problemler de bu tür problemlere örnek olarak verilebilir. Çok çözümlü problemler, “Birden fazla çözümle ispatlanabilen ya da birden fazla stratejiyle çözülebilen matematiksel durumlar” olarak ifade edilmektedir (Levav-Waynberg ve Leikin, 2012b, s. 311). Matematik eğitimcileri bir problemin farklı yöntemlerle çözüldüğünde benzer sonucun elde edileceğinin anlaşılmasının matematiksel muhakemenin gelişiminin önemli bir bileşeni olduğunu, (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000; Polya, 1997; Schoenfeld, 1992; Sternberg, 1994; Silver, 1997) ve aynı zamanda bu süreçte matematiksel düşünmenin çok önemli olduğu, matematiksel düşünmeyi geliştirdiği belirtilmektedir (Leikin, 2007).

Eğitimin her anında yer alan bireylerle sürekli iletişim ve etkileşim içinde olan öğretmenler, eğitimin en önemli kısmında yer almaktadırlar (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2017). Eğitimin önemli parçalarından biri olan öğretmenler ise her zaman için çalışma konusu olmuştur. Öğretmenler hakkında düşünceler ortaya konulmuş, ideal öğretmen modelleri sürekli tartışma konusu olmuştur. Öğretmenlerin sahip olmaları gereken bilgilerin araştırılması amacıyla birçok çalışma yapılmıştır (Ball vd., 2008; Grossman, 1990; Shulman, 1986; Toluk-Uçar, 2011). Genel fikir olarak Shulman’ın (1986) üç başlık altında ortaya koymuş olduğu “Alan bilgisi, Alanı Öğretme Bilgisi, Müfredat Bilgisi” bu çalışmaların temelini oluşturmuştur. Shulman’a (1986) göre “Alanı Öğretme Bilgisi” öğretilecek konunun öğrenciler tarafından anlaşılabilir olması ve öğrencilere en etkili şekilde nasıl öğretileceğine karar verilmesi ile alakalıdır. Öğretmen yeterliliklerinin iyileştirilmesi bakımından 1999 yılından beri MEB tarafından çok sayıda araştırma gerçekleştirilmiştir. Öğretmen yeterliliklerinin güncellenmesi kapsamında en son 2017 yılında MEB, Yüksek Öğretim Kurumu (YÖK), Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Kurumu (ÖSYM) ve birçok akademisyen ve öğretmenin katılımıyla, pek çok ülkenin öğretmen ve eğitim yetiştirme programları incelenmiştir. Bunun sonucunda Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlilikleri son halini almıştır. Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlilikleri Tablo 1.1’de gösterilmiştir (MEB, 2017).

Tablo 1.1*Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlilikleri*

A. Mesleki Bilgi	B. Mesleki Beceri	C. Tutum ve Değerler
A1. Alan Bilgisi	B1. Eğitim Öğretimi Planlama	C1. Milli, Manevi ve Evrensel Değerler
A2. Alan Eğitimi Bilgisi	B2. Öğrenme Ortamları Oluşturma	C2. Öğrenciye Yaklaşım
A3. Mevzuat Bilgisi	B3. Öğretme ve Öğrenme Süreçlerini Yönetme ve Süreci İzleme	C3. İletişim ve İş Birliği
	B4. Ölçme ve Değerlendirme	C4. Mesleki ve Kişisel Gelişim

Tablo 1.1'e göre Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlilikleri; "Mesleki Bilgi", "Mesleki Beceri", "Tutum ve Değerler" olmak üzere üç ana yeterlilik alanı altında toplanmaktadır. Bu bağlamda sınıf öğretmenliği birçok farklı dersi içermesinden dolayı ortaokul matematik öğretmenliğinden ayrılmaktadır. Sınıf öğretmenleri pek çok farklı dersin öğretim süreçlerinden sorumlu olarak düşünüldüklerinden dolayı sınıf öğretmenlerinin disiplinler arasında bağ kurma yetilerine sahip olmaları beklenmektedir (Ay ve Karmanoğlu, 2013). MEB tarafından yayınlanan raporda Sınıf Öğretmenliği Özel Alan Yeterlilikleri sekiz yeterlilik alanı içerisinde 39 yeterlik altında toplanmıştır. Sınıf Öğretmenliği Özel Alan Yeterlilikleri Tablo 1.2'de gösterilmiştir (MEB, 2017).

Tablo 1.2*Sınıf Öğretmenliği Özel Alan Yeterlilikleri*

Özel Alan Yeterlilikleri
Öğrenme Öğretme Ortamı ve Gelişim
İzleme ve Değerlendirme
Bireysel ve Mesleki Gelişim Toplumsal İlişkiler
Sanat ve Estetik
Dil Becerilerini Geliştirme
Bilimsel ve Teknolojik Gelişim
Bireysel Sorumluluklar ve Sosyalleşme
Beden Eğitimi ve Güvenlik

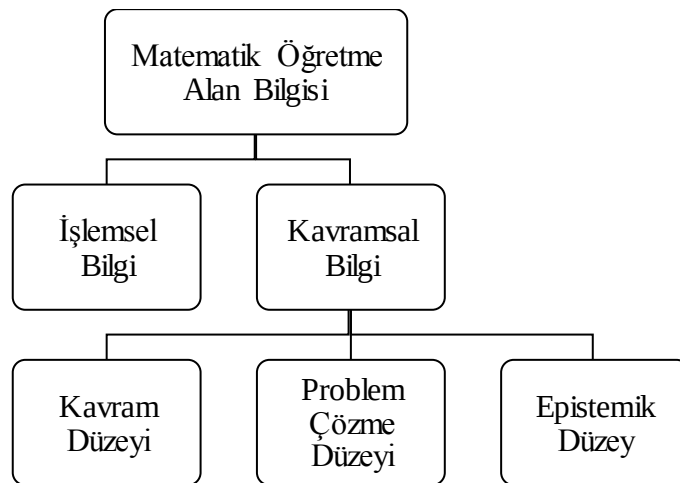
Tabloya 1.2'ye göre sınıf öğretmenliği özel alan yeterliliklerinin; Öğrenme-Öğretme Ortamı ve Gelişim, İzleme ve Değerlendirme, Teknolojik ve Bilimsel Gelişim, Mesleki ve Bireysel Gelişim-Toplumsal İlişkiler, Estetik ve Sanat, Dil Becerilerini Geliştirme, Bireysel Sorumluluklar ve Sosyalleşme, Güvenlik olduğu görülmektedir. Günümüzdeki matematik öğretiminin; problem çözme, akıl yürütme, modelleme yapabilme

ilişki kurabilme ve iletişim gibi üst beceriler gerektiren beklentileri mevcuttur. Beklentilerin farklılaşmış olması öğretmenlerin mesleki bilginin yeterliliklerini de arttırdığı bilinmektedir (Baki, 2013). Sınıf öğretmenlerinin ve ortaokul matematik öğretmenlerinin matematiksel bilgiyi öğrencilere ezberletmek yerine anlamlandırabilmelerini sağlamaları, öğrenciyi tanıyabilme ve bu bağlamda öğrenci ihtiyaçlarına yanıt verebilme durumları ve matematiksel alan bilgilerindeki yeterlilikleri verilen eğitimin kalitesinin belirlenmesinde çok önemlidir.

Yaptığı çalışmalarla matematiği öğretme bilgisi konusunda Kinach (2002) alan bilgisini, “*kavramsal bilgi*” ve “*işlemsel bilgi*” olarak ikiye ayırmıştır. İşlemsel bilgi; formül ve kuralları uygulama, ezberleme olarak tanımlanmıştır. Kinach kavramsal bilgiyi ise *kavram düzeyi*, *problem çözme düzeyi*, *epistemik düzey* olmak üzere üçe ayırmıştır. Kavram düzeyinde matematiksel işlemi devam ettirirken ne, nasıl, neden vb. sorularını sorarak durumu ve problemi anlamının önemli olduğunu dile getirmiştir. Problem çözme düzeyinde ise bireylerden önceki bilgilerle ilişki kurarak yeni fikirler oluşturabilme ve çözüme yönelik stratejiler geliştirmenin; son olarak, epistemik düzeyde ise yapılan çözümleri neyi, neye göre şeklinde gerekçelendirerek kanıtlamanın önemli olduğunu vurgulamıştır (Kinach, 2002). Şekil 1.1’de Kinach’ın matematiği öğretme alan bilgisi başlıklar halinde gösterilmiştir.

Şekil 1.1

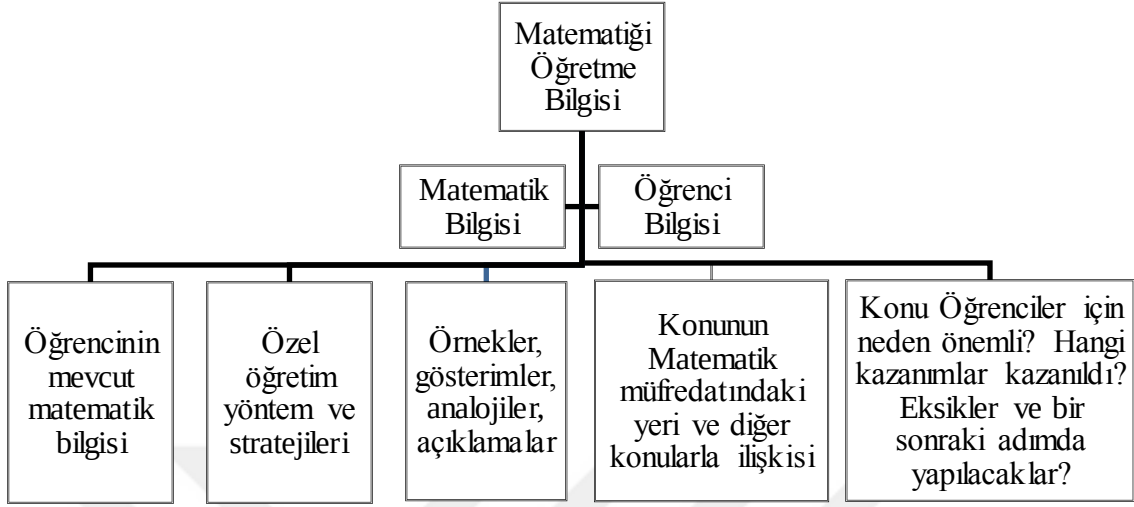
Matematiği Öğretme Alan Bilgisi (Kinach, 2002)



Baki ve Baki’ye (2010) göre ise öğretmenlerde olması gereken matematiği öğretme bilgisi Şekil 1.2’de yer almaktadır.

Şekil 1.2

Matematiği Öğretme Bilgisi (Baki ve Baki, 2010)



Şekil 1.2'ye göre matematiği öğretme bilgisi beş ayrı kategoride verilmiştir. Şekle göre matematiği öğretme bilgisini öğrencinin sahip olduğu matematik konusundan bilgisinin olmasına ek olarak, seçilen örnekler, konunun anlatılmasında kullanılan stratejiler ve çözüm yolları, konunun öğrenci açısından değerli ve önemli olması gibi birçok değişkenin etkilediği görülmektedir.

Alanyazında matematiği öğretme bilgisinin merkezinde olan öğretimsel açıklamaların öğrenciler tarafından kolay anlaşılmasını sağlamak için yapılan işlemlerin anlamalarının açıklanması, öğretmenlerin matematiksel bilgilerinin olması, uygun gösterimlerin ve benzetimlerin yapılması gibi durumlardan etkilenmektedir (Leinhardt, 2001).

Matematik öğreniminde önemli bir yere sahip olan problem çözme stratejilerinin uygulanabilmesi öğretmenlere bağlıdır. Çünkü öğretmenlerin, problemlerin anlaşılmasında, problemin çözümü için strateji belirlemede, belirlenen stratejileri problemlerde uygulamaya kadar olan tüm süreçte önemli bir yere sahip olduğu bilinmektedir. Öğrencilerin matematik dersine karşı tutum ve başarılarının artması problem çözümlerinde kendilerine özgün çözüm yolları kullanabilmeleri ve öğretmenlerin bu süreçte başarılı olması öğretmenlerin beceri ve mesleki bilgilerine bağlıdır.

Alanyazın incelendiğinde öğretmen adaylarının problem çözme yaklaşımı bağlamında kendilerini geliştirme eğiliminde olduklarında, öğrencilere problemleri kolaylıkla çözebilecekleri ifade edilmektedir. Aylar (2017), yaptığı araştırmada sınıf öğretmeni adaylarının problem çözme konusundaki pedagojik alan bilgilerini teorik ve uygulamalı

olarak incelemiş, elde ettiği sonuçlara göre sınıf öğretmeni adaylarının büyük bir bölümünde problem çözme konusunda teori ve uygulamada büyük farklılıklar olduğu ve bazı öğretmen adaylarında problem çözme bilgisine rastlanmadığını ifade etmiştir. Benzer çalışmalarda da sınıf öğretmenlerinin adaylık sürecinde problem çözme öğretme bilgisini geliştirme anlamında verilen eğitimlerde yetersiz kaldıkları düşünülmektedir. Berenger'in (2018) aday öğretmenlerle yaptığı çalışmadan elde ettiği bulgular ise katılımcıların problem çözme süreçlerinde kullandıkları problem çözme stratejilerini kullanmada güçlükler yaşadıklarını ortaya koymuştur. Güder ve Gürbüz (2016), matematik öğretmenleri ile yapmış oldukları çalışmada ise öğretmenlerin rutin olmayan problemleri çözerken kullandıkları farklı problem çözme stratejilerini belirlemeye ve oluşan farklılıkların sebeplerini açığa çıkarmaya çalışmıştır. Yaptıkları çalışmadan elde ettikleri bulgulara göre ise araştırmaya katılan matematik öğretmenlerinin problemlerin doğru sonucuna ulaşabildikleri ancak farklı yöntemler tercih etmede yeterli olmadıkları görülmüştür.

Problemlerde öğrencilerin ise birden fazla çözüm yolunu kullanabilmeleri öğretmenlerin ders içi alan-pedagojik alan bilgi ve deneyimlerine bağlıdır. Levav-Waynberg ve Leikin (2008), araştırmalarında, verilen problemlerde farklı çözüm yolunu kullanamayan, sadece bir çözüm yolunu kullanabilen öğretmenlerin çok çözümlü problemler eğitimi veren kurstan sonra problemleri farklı stratejilerle ve çözüm yollarıyla çözebildikleri sonucuna ulaşmışlardır.

İncelenen araştırmalar sonucunda; sınıf öğretmeni adaylarının problem çözme bağlamında teorik bilgilere sahip olmalarına karşın, sınıfta problemin çözümü sırasında güçlük yaşadıkları görülmektedir. Yapılan bazı araştırmalarda ise öğretmenlerin alan ve pedagojik alan bilgilerine yeteri düzeyde sahip olmadıkları ve bundan dolayı da matematik derslerinde öğrencilerin derse karşı ilgi ve tutumlarının gelişmediği görülmüştür. Araştırmalarda sınıf öğretmeni adaylarının alan ve pedagojik alan bilgilerinin problem çözme stratejileri üzerine etkileri incelenmiş ve aynı şekilde ortaokul matematik öğretmenlerinin çok çözümlü matematik problemlerinde kullandıkları stratejiler incelenmiştir. Fakat araştırmalar incelendiğinde sınıf ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarının alan ve pedagojik alan bilgilerinin birlikte ele alınıp çok çözümlü problemleri çözmede kullandıkları stratejiler açısından karşılaştırılmasına yönelik bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle bu araştırmanın problemi; "Sınıf ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarının çok çözümlü matematik problemlerindeki alan ve pedagojik alan bilgileri nasıldır?" şeklinde belirlenmiştir.

Bu problem doğrultusunda oluşturulan alt problemler aşağıda sunulmuştur:

Sınıf ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarının;

- Araştırmada yer alan kavramlara yönelik ön ve son görüşleri nasıldır?
- Çok çözümlü problemlerin çözümlerinde kullandıkları stratejiler nelerdir?
- Kullandıkları stratejilere ilişkin görüşleri nasıldır?
- Alan ve Pedagojik Alan Bilgileri nasıldır?

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada sınıf ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarının çok çözümlü matematik problemlerinde kullandıkları stratejilerin belirlenmesi, alan ve pedagojik alan bilgileri bağlamında çok çözümlü problemlere verdikleri yanıtların incelenmesi amaçlanmıştır.

1.3. Araştırmanın Önemi

Öğrencilerin matematik dersini sevmelerinde, matematiğe ilgi duymalarında, konuların öğrenilmesinde, konuyla ilgili problemleri farklı stratejilerle çözebilmelerinde matematik öğretmenlerinin büyük bir rolü vardır. Öğrencilerin problem çözümlerinde kendilerine özgü stratejiler geliştirmeleri, matematik dersine karşı ilgilerinin ve başarılarının artması ve öğretmenlerin bu süreçte başarılı olması ise öğretmenlerin mesleki bilgi ve becerilerine bağlıdır.

ÖMB (Öğretim İçin Matematiksel Bilgi) modeli, matematiksel bir konunun öğretiminde öğretmenlerde olması gereken bilgilerin neler olduğunu açıklamaya yardımcı olması açısından önemlidir. Alanyazın incelendiğinde Leinhart ve Smith (1985), öğretmenin sahip olduğu bilgiyi problemlerde uygulayabilir ve öğrencilerine aktarabilirse; öğrencilerin matematik dersi bağlamında yeterli düzeye gelebileceklerini ifade etmişlerdir. Kısacası matematik öğretmenlerinin alan bilgisine sahip oldukları fakat öğretim için matematiksel bilgiyi yeterli düzeyde kullanamadıkları benzer çalışmalarda da ifade edilmiştir. Diğer yandan sınıf öğretmeni adaylarının matematiksel problem çözme stratejilerine yönelik yapılan çalışmalar incelendiğinde ise hem teorik hem de uygulamada eksikliklerin olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır. Berenger'in (2018) aday öğretmenlerle yaptığı çalışmadan elde ettiği bulgularda ise katılımcıların problem çözme süreçlerinde kullandıkları problem çözme stratejilerini ifade etmekte zorluklar yaşadıklarını ortaya koymuştur.

Araştırmalar incelendiğinde alanyazında sınıf ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarının alan ve pedagojik alan bilgilerinin birlikte ele alındığı çok çözümlü problemleri çözmede kullandıkları stratejiler açısından karşılaştırıldığı çalışmaya ulaşılamamıştır. Bu bakış açısıyla planlanan bu araştırmanın alanyazında var olan boşluğu doldurması öğretmen eğitime ve matematik eğitime katkı sağlaması beklenmektedir. Araştırmanın sayılı ve sınırlılıklarına ilerleyen başlıklar altında yer verilmiştir.

1.4. Sayıtlar

Sınıf ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarının görüşme formundaki sorulara doğru ve kendi görüşlerini ifade edecek şekilde cevap verdikleri varsayılmaktadır.

1.5. Sınırlılıklar

Bu araştırma;

- 2022-2023 yılı güz dönemi Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği ve İlköğretim Matematik Öğretmenliği Lisans programında öğrenim gören Öğretmenlik Uygulaması dersini alan 20 öğretmen adayı ile sınırlıdır.
- Araştırmadan elde edilen bulgularda öğretmen adaylarının öğrencilere anlatır gibi çözüm yöntemleri, yaptıkları çözümler ve problemlerle ilgili açıklamaları sadece formlar ile sınırlı kalmıştır.

1.6. Tanımlar

Problem: Hedefe en makul yoldan ulaşmak için yapılabilecek hamlelerin bilinçli olarak araştırılmasıdır (Polya, 1957).

Çok Çözümlü Problemler: Farklı yolla çözülebilen matematiksel görevler ya da birden fazla çözüm yoluyla ispatlanabilen matematiksel durumlar olarak tanımlanmaktadır (Leikin ve Levav-Waynberg, 2012a).

Problem Çözme: Karşılaşılan zorlukların ortadan kaldırılmasını amaçlayan, belli bir hedef doğrultusunda gerçekleştirilen, psikolojik ve bilişsel süreçleri olan ve bir takım gayretleri içeren süreçtir (Oğuzkan, 1989; Korkut, 2002).

Matematiği Öğretme Bilgisi: Matematiği öğretmeye ilişkin pedagojik alan bilgisidir.

Öğretim İçin Matematiksel Bilgi Modeli: Lowenberg, Deborah, Ball ve diğerleri tarafından 2008 yılında geliştirilen, matematiksel herhangi bir konunun öğretilmesinde öğretmenlerde olması gereken donanımları açıklayan bir modelidir (Ball vd., 2008).

Alan Bilgisi: Bir öğretmenin ne kadar bildiği ve bu bilgisinin düzenlenmesidir (Shulman, 1986).

Pedagojik Alan Bilgisi: Bir konunun en yararlı gösterim şekilleri, analogiler, örnekler, açıklamalar, resimlemeler ve gösterimleri konuyu başkaları için anlaşılır kılacak biçimde nasıl ifade edileceği konusunda sahip olunan bilgidir (Shulman, 1986).

Özel Alan Bilgisi: Matematiksel kuralların sebepleriyle ifade edilmesi, öğrenci çözümlerinin detaylı şekilde analiz edilebilmesi ve bir problemdeki çözümün diğer problemlere genellenmesi konusunda kararı verme gibi öğretmen davranışlarını içerir (Ball vd., 2008).

Alan ve Öğrenci Bilgisi: Öğrencilerin en çok yaptıkları hataları, kavram yanlışlarını, ve onları motive edebilecek şeyleri bilip farkında olmalarına dair bilgileri içerir (Ball vd., 2008).

Alan ve Öğretim Bilgisi: Matematiksel bir konunun öğretimi için en uygun öğretim yöntemlerine karar vermek, konuya uygun örnekleri seçebilmek, yöntemin sağlayacağı artı ve eksilerin farkında olmak gibi becerileri içeren bilgidir (Ball vd., 2008).

Alan ve Müfredat Bilgisi: Programdaki hedef ve amaç bilgisi ile programda bahsedilen materyal ve kavram bilgisini içermektedir (Baştürk ve Dönmez, 2011; Akt., Kar, 2014).

1.7. Kısaltmalar

<i>AB</i>	: Alan Bilgisi
<i>AMB</i>	: Alan ve Müfredat Bilgisi
<i>AÖB</i>	: Alan ve Öğrenci Bilgisi
<i>AÖtB</i>	: Alan ve Öğretim Bilgisi
<i>GAB</i>	: Genel Alan Bilgisi
<i>MEB</i>	: Milli Eğitim Bakanlığı
<i>ÖAB</i>	: Özel Alan Bilgisi
<i>ÖMB</i>	: Öğretim İçin Matematiksel Bilgi
<i>PAB</i>	: Pedagojik Alan Bilgisi
<i>TDK</i>	: Türk Dil Kurumu

İKİNCİ BÖLÜM

2. Kavramsal Çerçeve

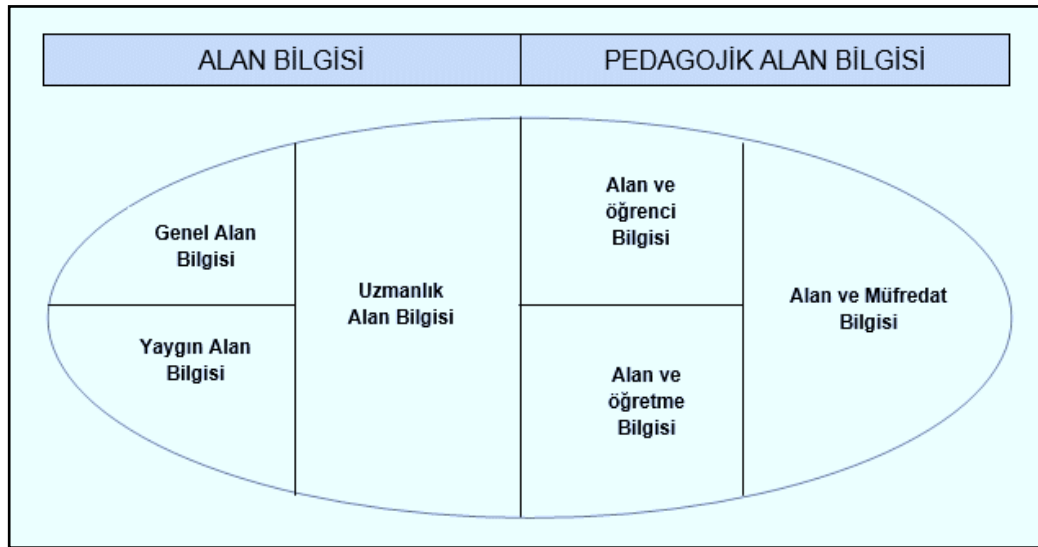
Bu bölümde çalışmanın konusuyla ilgili kavramsal çerçeve açıklanmış ve alanyazındaki araştırmalar incelenmiş alt başlıklar halinde sunulmuştur.

2.1. Öğretmek için Matematik Bilgisi (ÖMB)

Bu bölümde ise sınıf ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarının problem çözme stratejilerinde alan-pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi bağlamında ilgili alanyazın taraması yapılarak Öğretmek için Matematik Bilgisi'ne aşağıdaki bölümde yer verilmiştir. 2008 yılında Lowenberg, Deborah, Ball ve ekibi tarafından geliştirilen, öğretmenlerin sahip olması gereken bilgilerin neler olduğunu matematiksel herhangi bir konunun öğretiminde ortaya koyan bilgi modelidir (Ball vd., 2008). ÖMB kuramsal çerçevesi “Alan Bilgisi” ve “Pedagojik Alan Bilgisi” olmak üzere iki alt başlıktan oluşmaktadır. Alan Bilgisi boyutu; “Uzmanlık Alan Bilgisi”(UAB) ,”Genel Alan Bilgisi” (GAB), ve “Yaygın Alan Bilgisi” bileşenlerinden oluşurken; Pedagojik Alan Bilgisi boyutu; “Alan ve Öğretme Bilgisi” (AÖtB) “Alan ve Öğrenci Bilgisi” (AÖB), ve “Alan ve Müfredat Bilgisi” bileşenlerinden oluşmaktadır (Ball vd., 2008). ÖMB kuramsal çerçevesinin bileşenleri Şekil 2.1’de gösterilmiştir.

Şekil 2.1

Öğretmek İçin Matematik Bilgisi Modeli (Ball vd., 2008)



Öğretim üzerine alanyazın incelendiğinde pedagojik alan bilgisi ile bazen sadece alan bilgisi bazen de sadece pedagojik beceri kastedilmektedir (Ball vd., 2008, s. 389). Öğretmenin etkinlikleri düzenlemesi, etkinliklere ayırdığı zaman, sınıf yönetimi, soruları oluşturma şekli dersi planlama biçimi ve genel olarak öğrencinin konuyu anlayıp anlamadığına karar verme aşamaları gibi araştırılması gereken durumların sorgulanmadığı görülmektedir. Yalnızca pedagojiden bağımsız alan bilgisi yeterli değildir. Bu durumdan dolayı öğretmenin bu iki boyuta birlikte sahip olması gerektiğine vurgu yapılmıştır (Shulman, 1986, s. 14). Öğretmen bilgisinin bileşenleri ise Şekil 2.2’de gösterilmiştir.

Şekil 2.2

Shulman’ın (1986) Öğretmen Bilgisi

Öğretmenin Bilgisi		
Alan Bilgisi (Content Knowledge)	Pedagojik Alan Bilgisi (Pedagogical Content Knowledge)	Müfredat Bilgisi (Curricular knowledge)

Shulman (1986) pedagojik alan bilgisini fikirlerin temsilinin en kullanışlı şekilleri, analogileri, çizimleri, örnekleri, kişinin konu alanı ve detaylı açıklamalarını içermektedir biçiminde tanımlamıştır. Etkili bir matematik öğretiminde pedagojik alan bilgisi önemli yere sahiptir. Bu bağlamda Ball vd. (2008) “Öğretmen niteliklerini” şu şekilde tanımlamıştır:

- Güncel bilgilerle matematiği öğrencilere anlatmalı,
- Öğretmenler öğrettikleri materyalin nerde ve nasıl kullanılacağını bilmeli,
- Öğrenciler doğru cevaplar vermediklerinde veya ders kaynaklarında doğru olmayan bilgiler varsa bu durumu fark edebilmeli,
- Öğrencilerin matematiksel yöntemleri kullanmalarına ve düşünmelerine fırsat vermeli,
- Öğretmenler matematiksel konuları sade ve anlaşılır biçimde vermeli,
- Öğretmenler matematik dilini açık bir şekilde ifade etmeli,
- Öğretmenler tahtaya yazarken formülleri terimleri doğru yazmalı,
- Etkili ve düzenli sunum yapmaya dikkat etmelidir.

Alanyazından da anlaşılacağı üzere öğrencilerin matematiği anlamlandırıp konuyla ilgili problemleri çözebilmeleri için matematiği öğretme bilgisinin önemli olduğu

vurgulanmaktadır. Matematik öğretiminde en temel önemli olan faktör öğretmendir. Alanında yetkin bir öğretmende olması gereken en önemli özellik ise pedagojik alan bilgisidir. Bu sebeple bu çalışmada sınıf ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarının çok çözümlü matematik problemlerinde kullandıkları stratejilerin belirlenmesi, alan-pedagojik alan bilgileri bağlamında çok çözümlü problemlere verdikleri yanıtların incelenmesi amaçlanmıştır.

2.2. Problem ve Problem Çözme

Bu bölümde problem ve problem çözme ile ilgili alanyazın taraması yapılarak ilgili tanım ve açıklamalara yer verilmiştir.

2.2.1. Problem nedir, ne değildir?

Problem denilince ilk olarak matematik derslerinde çözdüğümüz ve dört işlem becerisi gerektiren problemler aklımıza gelmektedir. Hangi durumların problem olduğu ise durumdan duruma değişebilmektedir. Bir konunun problem olması durumdan duruma ve kişiden kişiye göre farklılık gösterebilir. Problem, çözen kişi için bir güçlük olmanın yanı sıra o kişinin problemi çözmeye ihtiyacının olması gerekmektedir. Problemi çözmek için bu ihtiyaçların önemli olduğu düşünülmektedir. Alanyazın incelendiğinde ise problemle ilgili çok sayıda tanım yapıldığı görülmektedir. MEB (2013), akıl yürütme becerilerinin ve var olan bilgilerin kullanılması gereken, matematiksel problemler için çözüme nasıl ulaşılabileceğinin ilk başta net olarak bilinmediği durumlar olarak tanımlamaktadır. Schoenfeld (1992), problemi zor, şaşırtıcı ve öğrenciyi yaratıcı düşünmeye yönlendirici sorular olarak açıkladığı görülmektedir. John Dewey ise problemi, insan zihninde karışıklık meydana getiren her şey olarak tanımlamaktadır (Klass, 1990; Akt. Baykul, 2009, s. 59). Problem, bireyin çözmek için açıkça belli edilmiş yönteme sahip olmadığı, kararlı bir şekilde çözmeyi devam ettirebileceği bir durumdur (Krulik ve Rudnick, 1987). Yapılan tanımların ortak özellikleri incelendiğinde, bir durumun problem olabilmesi için onunla karşılaşan kişi için bir zorluk olması, kişinin bu problemi daha önce hiç görmemiş olması ve kişinin onu çözmeye ihtiyaç duyması gerektiği söylenebilir (Altun, 2000; Baykul, 2004; Robertson, 2001).

İyi bir problemin özellikleri aşağıdaki şekilde açıklanmaktadır (Schoenfeld (1994):

- Anlaşılır bir dille yazılmalıdır.
- Problemin mevcut stratejilerle çözülebilir olması ve öğrencilerin problemlerde bu stratejileri kullanabilme düzeylerini geliştirebilmelidir.
- Problem öğrencilerin matematiksel düşünmelerine imkân vermelidir.
- Farklı yollarla çözülebilmelidir. Öğrencilerin, çok sayıda problem çözmek yerine bir problemi farklı yollarla çözebilmeleri bu bağlamda çok önemli bir yere sahiptir.
- Aynı zamanda problem; tek cevaplı olmamalıdır. İyi bir problemin özelliklerinden de anlaşılacağı üzere konuyla ilgili problemlerde öğrencinin ilgisini çekebilecek çok çözümlü problemlere yer verilmelidir.

2.2.2. Problem türleri

Alanyazın incelediğinde farklı bakış açılarına göre problemlerin gruplandırıldığı görülmektedir. Bu gruplandırmalar içerik, anlatım ve çözüm açısından yapılmaktadır (Özmen, vd., 2012). Matematik eğitiminde problemler genel olarak rutin (sıradan) ve rutin olmayan (sıra dışı) problemler olmak üzere ikiye ayrılmaktadır (Altun, 2014; Artut ve Tarım, 2009; Gök ve Silay, 2008; Mabilangan vd., 2011; Mahlios, 1988; Orton ve Wain, 1994; Polya,1985; Van De Walle, 2001).

• *Rutin (Sıradan) Problemler:* Rutin problemler, bazı algoritmalar veya kurallar ile çözülebilen yalın alıştırmalar olarak ifade edilmektedir (Polya, 1957). Derslerde sadece öğrencilerin alışmış oldukları günlük problemler olan rutin problemleri kullanmamalı, buna ek olarak diğer problem çeşitlerine de yer verilmelidir. Bu sebeple matematik eğitiminde rutin problemlerle birlikte rutin olmayan problemlere de yer verilmesinin öğrencilerin zihinsel beceri ve tutumlarını geliştirebileceği düşünülmektedir.

• *Rutin Olmayan (Sırada Dışı) Problemler:* Rutin olmayan problemlerin, alanyazında çeşitli tanımları yapılmıştır. Bilinen bir formül ya da yöntem ile çözülemeyen, çözümünde öğrencilerin ayrıntılı açıklamalar yaparak farklı stratejiler ile çözülebilen problemlerdir (Artut ve Tarım, 2009). Çözümü net bir şekilde görülmeyen rutin problemler daha fazla düşünme gerektiren, problemlerdir (Polya, 1957). Rutin olmayan problemlerin çözümündeki amaç, problemin ne anlama geldiğini anlayabilme, verilen probleme uygun stratejiyi kullanabilme, kullanılan stratejiyi uygulayabilme ve elde edilen sonuçları yorumlayabilme yeteneklerinin geliştirilmesini sağlamaktır (Kılıç, 2009). Rutin olmayan

problemlerin çözümünde kullanılan farklı stratejiler ve çözüm yolları öğrencilerin karşılaştılabilecekleri problemlerin çözümünde öğrencilere yol gösterebilir. Bu bağlamda çok çözümlü problemler önemli bir yere sahiptir.

- *Çok Çözümlü Problemler*: Leikin ve Levav-Waynberg (2012), çok çözümlü problemleri, birden fazla yolla çözülebilen matematiksel görevler ya da birden fazla yolla kanıtlanabilen matematiksel durumlar olarak tanımlamaktadırlar. Alanyazında da belirtildiği gibi matematikte belirtilen bir konuya ait problemlerin çözümünde sadece belirtilen bir yoldan değil, farklı stratejilerin de kullanılması, öğrencilerin konu hakkındaki fikirlerinin gelişmesine, derse karşı ilgi ve tutumlarının artmasına ve öğrenmenin kalıcı olmasına yardımcı olmaktadır. Leikin (2007), çok çözümlü problemler için çözüm alanları ifadesini kullanmış ve araştırmasında uzman çözüm alanları ile bireysel çözüm alanlarını karşılaştırarak bireylerin yaratıcılıklarını ve matematiksel düşüncelerini analiz etmiştir. Bu çözüm alanlarını oluştururken matematiksel bir probleme farklı çözüm yapabilmek için olması gereken özel gereksinimlerin yanı sıra bireylerin tecrübelerinden, yaratıcılıklarından, matematiksel bilgilerinden faydalanmıştır.

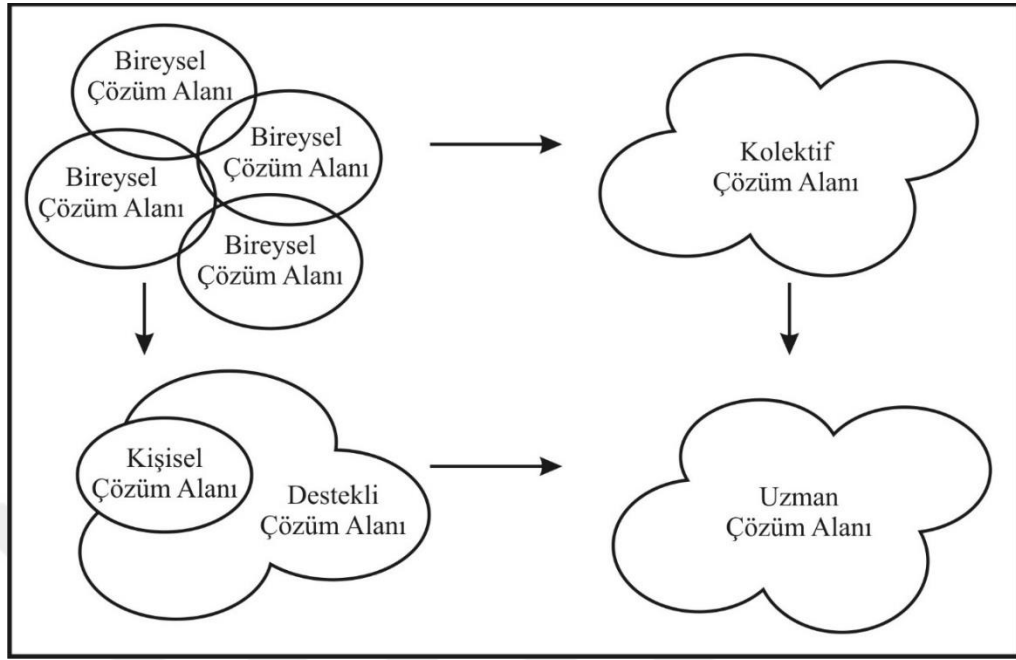
- *Uzman çözüm alanı (Expert solution space)*: Belirli bir süre içinde uzman bir araştırmacının ya da matematikçinin bir problem için tavsiye ettiği çözümlerden oluşur. Uzman çözüm alanı “Geleneksel Çözüm Alanı” (*Conventional solution space*) ve “Geleneksel Olmayan Çözüm Alanı” (*Unconventional solution spaces*) olarak ikiye ayrılır. Geleneksel çözüm alanı genellikle okul kitapları tarafından tavsiye edilen, öğretmenlerin öğrencilerinden yapmalarını bekledikleri çözümlerden oluşur. Geleneksel olmayan çözüm alanı ise kitaplardakinden farklı, sıra dışı çözümlerden oluşur.

- *Bireysel Çözüm Alanı (Individual solution spaces)*: Bu çözüm alanı da kendi içinde “Destekli Çözüm Alanı” (*Potential solution spaces*) ve “Kişisel Çözüm Alanı” (*Personal solution spaces*) olmak üzere ikiye ayrılır. Bu ise kişinin özgün çözümler yapabilme yetisine bağlıdır. Kişisel çözüm alanı; kişinin problemi yardım almadan çözebildiği çözümlerdir. Destekli çözüm alanı ise kişinin kendi başına çözemediği, yardım alarak yaptığı işlemler ve çözümlerdir.

- *Kolektif Çözüm Alanı (Collective solution spaces)*: Bir grup tarafından yapılan çözümlerden oluşur. Kolektif çözümler diğer çözümlere göre daha ayrıntılıdır. Leikin çözüm alanlarını Şekil 2.3’te görüldüğü gibi özetlemektedir:

Şekil 2.3

Çözüm Alanlarının Yapısı



Not. Leikin'den (2010) uyarlanmıştır.

Leikin (2007), bir öğretmenin çeşitli stratejilerle problem çözme etkinliklerinde öğrencilere, çözümlerinden en azından birinin kişisel çözüm alanına ait olabileceği problemler sunması gerektiğinin önemini vurgulamaktadır. Problemlerde yer verilen çözümler bir öğrenci için kişisel çözüm alanında olabileceği gibi, aynı çözüm diğer bir öğrenci için potansiyel çözüm alanında olabilir. Bu durumda öğrenciler matematiksel güçlük yaşayabilir, matematiksel başarı seviyeleri ve kendi kişisel çözüm alanları gelişmiş olur. Çözüm alanlarının öğrencilerin hem bireysel hem de birlikte öğrenmelerini sağlayacak etkinlikler olduğu söylenebilir. Askar ve Baykul'a (1987) göre problem türleri üçe ayrılmaktadır:

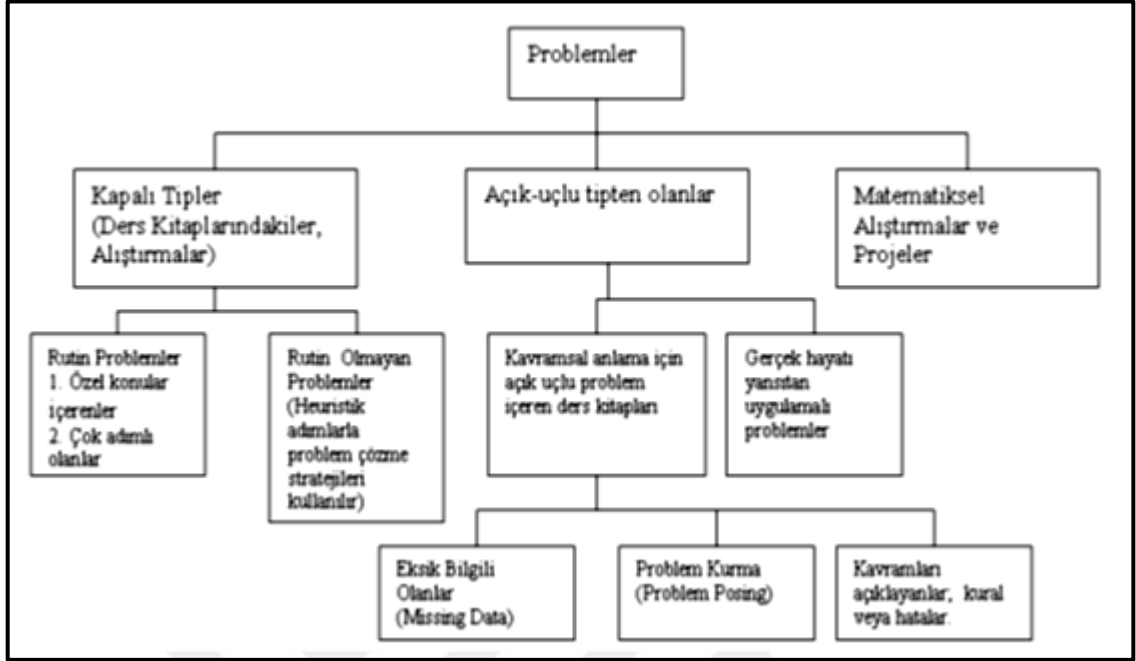
- *Bilmece tipi problemler*: Yabancı kavramlara dayalı, öğrenci düzeyinin üstünde olan, problemlerdir.

- *Alıştırmalar*: Genellikle dört işlemin tekrar edilip öğrenilmesi amacıyla yapılan yeni bir durumu kapsamayan çalışmalardır.

- *Yeni durum içeren sorular*: Bu grupta yer alan temel kavramlar ve problemler, dört işlem becerilerine ve sayılara dayalı ve günlük hayattaki sorunların çözülmesinde tercih edilecek türden problemlerdir. Foong (1990) ise Matematiksel Problemleri Şekil 2.4'teki gibi sınıflandırmıştır.

Şekil 2.4

Foong'un (1990) Matematiksel Problemler için Sınıflandırma Şeması



Şekil 2.4'e göre problemlerin; temel olarak kapalı uçlu, açık uçlu problemler ve matematiksel alıştırmalar, projeler olmak üzere üç ana başlıkta sınıflandırıldığı görülmektedir. Yapılandırılma biçimlerine göre ise problem türleri üçe ayrılır:

- *İyi Yapılandırılmış Problemler*: Çözüm stratejisi kolaylıkla tahmin edilebilen problemlerdir.
- *Orta Düzey Yapılandırılmış Problemler*: Birden fazla çözüm stratejisi olan problemlerdir.
- *Kötü Yapılandırılmış Problemler*: Çözümü tahmin etmenin kolay olmadığı, çözüm stratejilerinin çok değişiklik gösterdiği problemlerdir.

2.2.3. Problem çözme ve stratejileri

Problem çözme; çözüm yolunun bilinmediği bir durum içinde olma halidir (NCTM, 2000). Bir problem durumunu anlama, çözüm için bir strateji geliştirme, geliştirdiği stratejiyi uygulama ve elde ettiği çözümün sağlamasını yapmak olarak ifade edilmektedir (MEB, 2013). Alanyazında problem çözme ile ilgili tanımlar incelendiğinde problem çözmenin, problemlerin çözülmesinde, öğrencilerin çeşitli alanlardaki beceri, bilgi ve kabiliyetlerinin gelişmesinde, matematiksel becerilerde ve matematik öğretiminin kazandırılmasında büyük bir öneme sahip olduğu görülmektedir. Problem çözmenin

karşılaşılan zorlukların ortadan kaldırılması, öğrencilerin beceri bilgi ve tutumları açısından önemli bulunmasının yanında matematiğe de önemli katkılarının olduğu görülmüştür (Bal, 2015; Dünder, 2015; Ho, 2009; NCTM, 2000; MEB, 2013a)

Problem çözme ilkokulda geliştirilmesi amaçlanan bilişsel beceriler arasında görülmektedir ve “*Matematiksel bilgiyi genişleten ve derinleştiren, anlamlı bir öğrenme süreci*” olarak ifade edilmektedir (MEB, 2015, s. 15). Farklı bilgi türlerine yer verilen problem çözme sürecinde Mayer süreçte kullanılan 4 farklı bilgi türüne açıklamalarında yer vermiştir. Bunlar; “*Anlam bilgisi, şematik bilgi, algoritmik bilgi ve stratejik bilgi*”dir (Mayer, 1982). Mayer’in bu süreçte kullanılması gerektiğini savunduğu bilgi türleri aşağıda tanımlanmıştır.

- *Anlam Bilgisi*: Problemde yer alan kavramların ve ifadelerin anlaşılması için gerekli olan bilgidir.
- *Şematik Bilgi*: Problem çözümünde kullanılacak yolun belirlenmesi ve çözümün anlamlı planlanması için gerekli olan bilgidir.
- *Algoritmik Bilgi*: Problemin çözümü için gerekli olan işlem bilgisidir.
- *Stratejik Bilgi*: Problemin çözümüyle ilgili sürecin her adımını içeren bilgidir.

Polya’ya (1957) göre ise problem çözme süreci dört aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalar aşağıda verilmiştir:

- *Problemi anlama*: Problemde verilen ve istenenlerden yola çıkarak, nelerin bilinmediği, nelerin veriliş nelerin istendiği Bilinmeyen nedir, problemde neler verilmiştir, problemde neler istenilmektedir sorularına yanıt bularak problem anlaşılmasına çalışılmasıdır.
- *Plan yapma*: Öğrenciler problemin çözümü için kendilerine ait çözüm stratejilerini tercih ettikleri ve bu stratejileri geliştirdikleri basamaktır. Öğretmen, problemin anlaşılması ve öğrencide var olan eski bilgilerini hatırlamalarını sağlayacak sorular sormaya dikkat etmelidir.
- *Planı uygulama*: Bu basamakta plan yaparken tercih edilen farklı çözüm stratejileri problem çözümünde uygulanmalıdır.
- *Geriye bakma*: Tamamlanan çözüme geri dönüp bakarak, tekrar düşünerek sonucu ve sonuca giden yöntem yeniden incelenmelidir.

Öğrencilerin problem çözmelerinde gelişim sağlayabilmeleri için öğretmen adaylarının bu bilgi ve basamakları matematik öğretiminde kullanmaları oldukça önemlidir. Problem çözme öğretiminde üründen daha çok süreç dikkate alınmalıdır. Bu anlamda öğrenci-

lerin süreç içerisinde neler yaptıkları analiz edilir ve değerlendirilir. Alanyazın incelendiğinde problem çözme süreciyle ilgili çok sayıda görüş olduğu görülmektedir (Arenaofsky, 2001; Barth, 1997; Bingham, 1998; Bogo ve Kelly, 2000; Dewey, 1910; Gonzales, 1998; Hicks, 1994; Krulik ve Rudnick, 1998; Polya, 1957; Wallas, 1926). Bu görüşler incelendiğinde içerik anlamında aynı ifadelerin yer aldığı görülmektedir. Fakat problem çözme basamak ve basamakların sayılarının farklılıklar gösterdiği görülmektedir.

Derste öğrencilere verilen matematik problemlerinin anlaşılması ve doğru bir şekilde çözülmesi için verilen probleme uygun çözüm yolunun belirlenip uygulanması gerekmektedir. Öğretmenlerin üniversitede almış oldukları Öğretim için Matematik Bilgisinin uygun stratejilerin belirlenip uygulanabilmesi için önemli olduğu düşünülmektedir. Kısacası; matematik öğretimi ilköğretim seviyesinde başladığı için hem sınıf öğretmenlerinin hem de diğer sınıf seviyelerindeki matematik öğretmenlerinin alan ve pedagojik alan bilgilerinin problem çözme stratejilerini belirlemede ve uygulamada katkı ve farkındalık sağlaması umulmaktadır.

Bu sebeple çalışmada sınıf ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarının çok çözümlü matematik problemlerinde kullandıkları stratejilerin belirlenmesi, alan-pedagojik alan bilgileri bağlamında çok çözümlü problemlere verdikleri yanıtların incelenmesinin alanyazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Altun'a (2013) göre problem çözme sürecinde kullanılan başlıca stratejiler Tablo 2.1'de gösterilmiştir.

Tablo 2.1

Problem Çözme Stratejileri (Altun, 2013)

Stratejiler
Sistematik Liste Yapma
Tahmin ve Kontrol
Matematik Cümlesi Yazma
Diyagram(şekil) Çizme
Bağıntı Bulma
Varsayımda Bulunma
Geriye Doğru Çalışma
Eşitlik Yazma
Eleme
Tablo Yapma
Muhakeme Etme
Tahmin Etme
Benzer Problemlerin Çözümünden Yararlanma

Problem çözme sürecinde yukarıda verilmiş olan stratejilerin kullanılması problem çözme öğretiminde önerilen bir konudur. Bu çalışmada hem ilkokul seviyesine hem de ortaokul seviyesine uygunluğu açısından çözüm esnasında kullanılan dokuz farklı stratejiyi içinde barındıran rutin olmayan problemlere yer verilmesi planlanmıştır. Çalışma kapsamında kullanılan problem çözme stratejileri aşağıda tanımlanmıştır (Altun, 2013).

Sistematik Liste Yapma: Problem durumunu ortaya koyan bütün bilgi ve olasılıkların tutarlı ve planlı şekilde yazılmasıdır.

Tahmin Kontrol: Problemlere verilen yanıtlarla ilgili tahminler yürütülerek, yapılan tahminlerin doğruluğunun kontrol edilmesidir.

Diyagram Çizme: Semboller ve resimler kullanarak çözümün yapılmasıdır.

Tablo Yapma: Problemin çözümü sırasında elde bulunan verileri tablo haline getirerek, çözüme ulaşma sürecidir.

Bağıntı Bulma: Şekillerin ve sayıların arasında bulunan herhangi bir ilişkiyi bulmak için kullanılan stratejidir.

Varsayımda Bulunma: Problemin çözümüne başlandığında hemen ilk başta herhangi bir varsayımda bulunulmasıdır.

Geriye Doğru Çalışma: Sonuçtan hareketle en başta verilen bilgiye ulaşmaya çalışılmasıdır.

Eleme: Birden fazla seçeneğin bulunduğu durumlarda bu seçeneklerin sırayla denenerek uygun olmayan seçeneklerin çıkarılarak sonuca ulaşmaya çalışılmasıdır.

Muhakeme Etme: Başlangıçtaki problemin durumuna göre yorum yapıp sonuca ulaşılmasıdır. Bu araştırmaya temel oluşturan alanyazında yer alan doğrudan ilgili araştırmalara bir sonraki başlıkta yer verilmiştir.

2.3. İlgili Araştırmalar

Matematik eğitiminde Öğretmek için Matematik Bilgisi (ÖMB) ve Problem Türleri ve Problem Çözme Stratejileri ile ilgili yurt içinde ve dışında yapılan araştırmalar incelenmiş ve aşağıda açıklanmıştır.

2.3.1. Öğretmek için matematik bilgisi (ÖMB) ile ilgili araştırmalar

Bahar (2019), yapmış olduğu çalışmada, matematik öğretmen adaylarının, sahip oldukları alan bilgisini ve pedagojik alan bilgisini oran ve orantı konusunda incelemeyi

amaçlamıştır. Bu amaç için Ekawati ve diğerlerinin (2015) oran ve orantı üzerine tasarlanmış oldukları Matematik Alan Bilgisi (MAB) ve Matematik Pedagojik Alan Bilgisi (MPAB) ölçekleri Türkçe'ye çevrilerek, Türkiye'de ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmenliği bölümlerinde okuyan son sınıf ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adayına uygulanmıştır. Toplanan veriler faktör analizleri ve betimsel istatistiklerle incelenmiştir. Matematik öğretmen adaylarının MAB sonuçları değerlendirildiğinde öğretmen adaylarının strateji gerektiren sorularda başarılı oldukları görülmüştür. MPAB ölçeğinin sonuçlarında ise adayların, öğrencilerin hazırbulunuşluluk ve fikirlerini göz önünde bulunduramadıkları, fakat konuyla ilgili problem oluşturabildikleri gözlemlenmiştir. Matematik öğretmen adaylarının problem çözme stratejisine dair bilgilerinin eksik olduğu sonucuna varılmıştır.

Ertaş (2014) ise çalışmasında, matematik öğretmen adaylarının öğretim için matematiksel bilgilerini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma kapsamında ilk olarak öğretmen adaylarının ilk sınıftan son sınıfa kadarki matematiksel bilgilerinde oluşan farklılıklar incelenmiştir. Araştırmanın sonucunda son sınıf öğrencilerinin, birinci sınıf öğrencilerinden daha yüksek puanlar aldıkları görülmüştür.

Sharan Mc Auliffe (2013) çalışmasında Öğretim İçin Matematiksel Bilgi teorik çerçevesi bağlamında öğretilen matematik dersinin öğretmen adaylarının erken cebir öğretim bilgilerine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma bağlamında öğretmen adaylarıyla odak grup görüşmeleri ve bireysel görüşmeler yapılarak bilgilerindeki gelişim takip edilmiştir. Araştırma sonuçları çalışmadaki amaca uygun hazırlanan bir dersin, öğretmen adaylarının genel ve özel alan bilgileri üzerinde etkili olduğunu göstermiştir.

Xuhui Li (2011), bir lise matematik öğretmenin ikinci dereceden denklemler konusuna ilişkin öğretime yönelik matematiksel bilgisini 'Öğretim İçin Matematiksel Bilgi' kuramsal çerçevesini kullanarak incelemiştir. Araştırmacı tarafından öğretim süreci takip edilerek veriler, yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilerek toplanmıştır. Çalışmanın sonunda, konuyu anlatma ve problem çözmede matematik öğretmenlerinin alan bilgisinin çok önemli olduğuna ulaşılmıştır.

Jae Eun Lee (2011), beş anaokul öğretmenin öğretime yönelik bilgilerini Öğretim İçin Matematiksel Bilgi teorik çerçevesini kullanarak incelemiştir. Araştırmacı beş anaokulu öğretmen adayının matematik ve öğretime yönelik bilgilerini incelemiş, sonrasında etkili matematik öğretimi için olması gereken bilgiler hakkında açıklamalarda bu-

lunmuştur. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının farklı bilgilere sahip oldukları görülmüştür. Öğretim süreçleri üzerindeki etkisine yönelik Genel Alan Bilgisi'ne dair bir bilgiye ulaşamadığı görülmüştür.

Türnükü ve Yeşildere (2007), ilköğretim matematik öğretmen adaylarının öğretime yönelik matematik bilgilerini tespit etmek amacıyla 45 öğretmen adayına dört açık uçlu problem uygulamışlardır. Çalışmanın sonucunda matematik öğretimi için yeteri düzeyde matematiksel bilgiye sahip olunması gerektiği, yalnız tek başına matematiksel bilginin yeterli olmayacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Hill ve Ball (2004), ilkokul öğretmenlerinin öğretime yönelik matematik bilgilerini araştırırken 'Matematik Öğretimine Yönelik Alan Bilgisi' testlerinden yararlanmışlardır. Testlerin sonuçları değerlendirildiğinde öğretmenlerin alan bilgileri matematik öğretime dair bilgi düzeyleri üzerinde almış oldukları seminerin etkili olup olmadığı araştırılmıştır. Öğretmenler yaz seminerinin başında ve sonunda olmak üzere aynı problemlerden oluşan testi cevaplamışlardır. Araştırmanın sonucunda öğretmenlere verilen seminerlerin, öğretmenlerin öğretime yönelik bilgilerini olumlu yönde etkilediğine ulaşılmıştır.

Yıldız ve Ilgar (1999), çalışmalarında İlkokul öğretmenliği ve ortaokul matematik öğretmenliği programlarının son sınıf öğrencilerinin öğretim bağlamındaki matematik bilgileri hakkında kendilerini nasıl değerlendirdiklerini incelemişlerdir. Araştırmada, öğretmenlerin tamamına yakınının kendilerini matematik öğretimi için uygun materyalleri öğretimde kullanmada ve bu materyalleri hazırlamada yeterli düzeyde olduklarını ifade etmişlerdir. Sınıf faaliyetlerini planlamada ise, matematiksel konularla ilgili problem oluşturmadaki düzeylerinin çok yüksek olmadığı görülmüştür. Çalışmanın sonuçları matematik öğretmen adayları ve sınıf öğretmeni adayları arasında matematik öğretim bilgileri açısından benzerlikler olduğu görülmüştür. Bu çalışma sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretiminde kendilerini yeterli düzeyde görmelerine karşılık matematik öğretmek için yeterli alan bilgisine sahip olmadıklarını göstermektedir.

Armstrong, Sowder, Philip ve Schappelle (1998), beş ilköğretim ortaokul öğretmenin oran-orantı ve rasyonel sayılar konularının öğretime yönelik matematiksel bilgilerinin gelişimini araştırmışlardır. Araştırma sonuçları, öğretmenlerin alan bilgisine bağlı olarak uygulama yeterliliklerinin değiştiğine ve öğrencilerin kesir bilgilerinin de, öğretmenin alan bilgisine bağlı olarak arttığını göstermektedir.

Ball (1990), yapmış olduğu araştırmada, ilkokul ve ortaokul öğretmen adaylarının matematik alan bilgilerini görüşmeler aracılığı ile incelemiştir. Bölme işlemine ait sorulan soruları öğretmen adaylarının yanıt vermelerini ve verilen yanıtları da detaylı açıklamaları istenmiştir. İlkokul öğretmen adaylarının çoğunluğunun çözdükleri problemleri detaylı açıklarken sorun yaşadıkları görölmüştür. Ortaokul öğretmen adaylarının ise çoğu soruları kolay şekilde yanıtlamışlar, sadece çözümlerini açıklarken sıkıntı yaşadıkları tespit edilmiştir. Bu araştırmanın sonuçları ilkokul ve ortaokul öğretmen adaylarının büyük bir kısmının bölme işlemi ile ilgili matematiksel bilgilerinin yetersiz olduklarını ve uygun olmayan açıklamalar yaptıklarını göstermektedir.

2.3.2. Problem türleri ve problem çözme stratejileri ile ilgili araştırmalar

Aşıcı (2020), ölkemizde ortaöğretime geçiş aşamasında uygulanan ulusal sınavlarda ve PISA uygulamalarında yer alan matematik testlerinde, problemlerin türlerini ve ilişkili oldukları öğrenme alanlarını tespit etmeyi daha sonrasında ise bağlamlar arasında kıyaslama yapmayı amaçlamıştır. Araştırmada sonucunda ulusal sınavlar ve PISA, çalışmanın bağlamları olan değerler, problem türleri ve öğrenme alanları birlikte ele alınarak değerlendirilmiş, daha sonra da durumlar arası karşılaştırmalar yapılmıştır. Ve çalışmanın bulguları doğrultusunda araştırmacılara sınavların hazırlanması konusunda önerilerde bulunduğu görölmüştür.

Cevizci (2020), çalışmasında ise ortaokul öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanabilme durumlarını matematik öğretmenlerinin düşüncelerini alarak incelemiştir. Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre öğrencilerin karşılaştıkları problemlerde en çok muhakeme etme stratejilerini ile tahmin ve kontrol stratejilerini kullandıkları görölmüştür. Çizim yapmayı gerektiren stratejileri ise tercih eden öğrencilerin olmadığı sonucuna varılmıştır. Bu bağlamda öğrencilerin problem çözme stratejileri hakkında çok fazla bilgi sahibi olmadıkları gözlemlenmiştir.

Gölay (2020), yapmış olduğu çalışmada ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin uzunlukları ölçme konusundaki farklı problem türlerinde kullanmaları gereken akıl yürütme tiplerini incelemiştir. Araştırmada elde edilen sonuçlara göre katılımcı sınıf öğretmenlerinin derslerinde genel olarak müfredata bağlı, rutin problemler kullandıkları ve üst düzey akıl yürütmeler gerektiren problemlere yer vermedikleri görölmüştür.

Gökkurt-Özdemir vd. (2018), 8. sınıf öğrencilerinin sözel problemleri çözme becerilerini incelediği çalışmada, öğrencilere eksik ve fazla bilgi kapsayan sekiz problem

sormuşlardır. Öğrencilerin problemlerdeki bu bilgileri tespit etmede güçlük yaşadıkları-
nın sonucuna varılmıştır.

Mädamürk vd. (2018), Estonya’da ortaokul son sınıf öğrencileriyle yaptıkları ça-
lışmada sözel problemleri çözme becerisiyle matematiğe karşı tutumlarını incelemiştir.
Çalışmanın sonucunda matematiğe en fazla ilgi duyan öğrencilerin problem çözmede ba-
şarılı oldukları görülmüştür. 1. ve 2. sınıf öğrencilerinin ise problem çözme stratejileri,
başarı puanları ve matematik tutumlarının analizi yapılarak öğrencilerin matematik kay-
gısının daha ilerideki düzeyle negatif yönde ilişkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Pearce vd. (2016) da yaptıkları çalışmada 2. ve 5. sınıf öğretmenlerinin sözel prob-
lemleri öğretme uygulamaları incelenmiştir. Araştırma sonucunda öğretmenlerin büyük
bir bölümünün sözel problemleri öğrencilerin bireysel çözmelerini isterken ise diğer öğ-
retmenlerin ise işbirlikçi öğretim tekniğini kullandıklarını tespit etmişlerdir. Aynı za-
manda bazı öğretmen adaylarının öğrencilere doğrudan denklem çözümünü içeren sorular
sordukları, problemleri denklem kurarak çözdükleri görülmüştür.

Şener ve Bulut (2015) ise yapmış oldukları çalışmada problem çözmede zorluk
çeken öğrencilerin, hangi adımda güçlük yaşadıklarını incelemiştir. Bu amaçla 8. sınıf
öğrencilerine yedi tane açık uçlu problem sorulmuş. Her problemde öğrencilere, problem
çözme adımları verilmiştir. Rutin problemlerde zorlanan öğrencilerin, “Uygun stratejinin
seçimi” ve “stratejinin uygulanması” aşamasında, rutin olmayan problemlerde ise “prob-
lemi anlama” adımı zorluk yaşadıkları tespit edilmiştir.

Karaca (2012), rutin olmayan problemleri, ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin
çözme durumlarını incelediği çalışmasında 60 öğrenciye 6 açık uçlu soru yöneltilmiş ve
öğrencilerin birden fazla cevabı olan problemlere genellikle tek doğru cevap verip diğer
cevapları bulmada yeterli olmadıkları sonucuna ulaşmıştır.

Sınıf ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarının çok çözümlü problem çözüm-
lerinde kullandıkları problem çözme stratejilerinin alan ve pedagojik alan bilgileri bağla-
mında değerlendirilmesi amacıyla gerçekleştirilen bu araştırmanın yöntem bilgisine iler-
leyen bölümde yer verilmiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. Yöntem

Bu bölümde, araştırmanın deseni, çalışma grubu, araştırmada kullanılan veri toplama araçları ve verilerin analizi ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

3.1. Araştırma Deseni

Bu çalışmada sınıf ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarının çok çözümlü matematik problemlerindeki alan ve pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi amacıyla nitel araştırma yaklaşımı benimsenmiştir. Nitel araştırma; insanla ilgili problemleri ve sosyal yaşamı kendine özgü yöntemlerle sorgulayarak, anlamlandırma sürecidir (Creswell, 1998). Yıldırım ve Şimşek (2005) ise nitel araştırmayı, “Doküman analizi, gözlem, görüşme gibi nitel veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı, olayların ve algıların doğal ortamda bütüncül ve gerçekçi şekilde açıklanmasına yönelik nitel bir sürecin izlendiği araştırma” olarak tanımlamaktadır. Bu araştırmada nitel araştırma yaklaşımlarından biri olan durum çalışması kullanılmıştır.

Durum çalışması, gözlemler, mülakatlar, işitsel ve görsel materyaller, dokümanlar gibi farklı bilgi kaynaklarını tercih ederek gerçek yaşamdaki durumlar hakkında kapsamlı ve derinlemesine bilgiler elde edilerek durumun açıklandığı bir yaklaşımdır (Creswell, 2013; Çepni, 2010).

Durum çalışması yapılırken veri toplama aşamalarının planlanması, tasarlanması ve çalışmanın nasıl yürütüleceğinin bilinmesi önemlidir (Shuttleworth, 2008). Yapılan araştırmada Yıldırım ve Şimşek’in (2013) durum çalışması yapılırken önerdiği aşamaları dikkate alınmıştır:

- Araştırma sorularının belirlenmesi
- Araştırmanın alt problemlerinin belirlenmesi
- Analizlerinin belirlenmesi
- Çalışılacak durumun belirlenmesi
- Araştırma bağlamında çalışacak bireylerin seçimi
- Verilerin toplanması ve alt problemlerle ilişkilendirilmesi
- Verilerin analiz edilmesi ve yorumlanması
- Durum çalışmasının raporlaştırılması

Alanyazın incelendiğinde durum çalışmasının dört farklı deseninin olduğu görülmür. Durum çalışması desenleri; iç içe geçmiş tek durum deseni, bütüncül tek durum deseni, bütüncül çoklu durum deseni, iç içe geçmiş çoklu durum desenidir. Bu çalışmada sınıf ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarının çok çözümlü matematik problemlerindeki alan ve pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi amaçlandığından “Bütüncül Çoklu Durum Deseni” kullanılmıştır. Çoklu durum çalışmalarında araştırmacılar birden fazla durum üzerinde kalarak veri toplayıp bu verileri analiz etmektedir (Merriam, 2015, s. 49). Bu çalışmada sınıf öğretmeni ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarının çok çözümlü matematik problemlerindeki alan ve pedagojik alan bilgileri ve problem çözümlerinde kullandıkları stratejilere yönelik farklı durumlar planlanmıştır. Bu durumların her birine ilişkin elde edilen veriler analiz edilerek, karşılaştırılıp, öğretmen ve öğrenci ürünlerinden ve ifadelerinden uygun kesitler alınarak yorumlanmıştır.

3.2. Araştırmanın Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu amaçlı örnekleme ile seçilmiştir. Amaçlı örneklem modellerinde temel amaç, belirli bir hedef doğrultusunda araştırmanın konusunu oluşturan kişi, olay ya da durum hakkında detaylı bilgi toplamaktır (Maxwell, 1996).

Araştırmanın çalışma grubunu 2022-2023 eğitim-öğretim yılı güz döneminde Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği ve İlköğretim Matematik Öğretmenliği Lisans programında öğrenim gören “Öğretmenlik Uygulaması” dersini alan son sınıf öğretmen adaylarından 10 öğretmen adayı ile pilot çalışma, 20 öğretmen adayı ile esas çalışma gerçekleştirilmiş olup toplamda 30 öğrenci ile çalışılmıştır. Çalışma grubu 10 sınıf öğretmeni adayı ve 10 ilköğretim matematik öğretmeni adayından oluşmaktadır. Çalışma grubunun oluşturulmasında amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir durum örnekleme kullanılmıştır. Kolay ulaşılabilir durum örnekleme araştırmacıya verileri hızlı şekilde toplayabilme fırsatını tanımaktadır. Bu yöntemde araştırmacı kendisine yakın ve ulaşılabilir bir durumu seçer (Şimşek ve Yıldırım, 2013, s. 141) ve bu grupla çalışmasını gerçekleştirir.

Çalışma grubundaki öğretmen adaylarını; problem, problem çözme ve problem çözme stratejileri konusunda bilgilendirmek için iki ders saati süren bir uygulama yapılmıştır. Bu süreçte uygulama yapılabilmesi için alınan etik ve uygulama izinleri, çalışmanın sonunda EK-1 ve EK-2 bölümünde sunulmuştur. Araştırmacı tarafından araştırmanın amacı ve süreci hakkında öğretmen adaylarına bilgi verildikten sonra uygulamanın ne kadar süreceği nasıl yapılacağını içeren izin belgesi ile katılımcıların izinleri alınmıştır.

(EK-3). Öğretmen adayları ile yapılan görüşmeler yüz yüze sınıf ortamlarında gerçekleştirilmiştir. Araştırmada öğretmen adaylarının isimleri gizli tutularak; sınıf öğretmen adayları için; SÖA1, SÖA2, SÖA3,...kodlaması, benzer şekilde matematik öğretmen adayları için de; MÖA1, MÖA2, MÖA3,...isim kodlamaları yapılmıştır. Çalışma grubuna ilişkin kişisel bilgilerin edinilebilmesi için araştırmacı tarafından EK-4’de verilen Öğretmen Adayı Bilgi Formu hazırlanmıştır.

Sınıf öğretmen adayı bilgi formlarından elde edilen bilgilere göre; Problem Çözme dersini, çalışmaya katılan öğrencilerden sadece SÖA1 ve SÖA5’in aldığı görülmüştür. Lisans genel not ortalamalarına bakıldığında ise; “3.5-4” arasında ortalamaya sahip iki öğretmen adayı (SÖA2 ve SÖA4); “3-3.5” arasında ortalamaya sahip sekiz öğretmen adayı (SÖA1, SÖA3, SÖA5, SÖA6, SÖA7, SÖA8, SÖA9 ve SÖA10) olduğu görülmektedir.

Matematik öğretmen adayı bilgi formlarından elde edilen bilgilere göre ise; Problem Çözme dersini, çalışmaya katılan öğrencilerin tamamının aldığı görülmüştür. Lisans genel not ortalamalarına bakıldığında ise; “3.5-4” arasında ortalamaya sahip bir öğretmen adayı (MÖA4); “3-3.5” arasında ortalamaya sahip yedi öğretmen adayı (MÖA1, MÖA2, MÖA3, MÖA5, MÖA7, MÖA8, MÖA9,); “2.5-3” arasında ortalamaya sahip iki öğretmen adayı (MÖA6, MÖA10) olduğu görülmektedir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu bölümde araştırmada kullanılmış olan veri toplama araçları ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır. Sınıf ve İlköğretim matematik öğretmen adaylarının çok çözümlü matematik problemlerinden oluşan beş problemde kullandıkları stratejilerin alan-pedagojik alan bilgileri bağlamında incelenmesi amacıyla bu çalışmada nitel veri toplama yöntemlerinden durum çalışması yöntemi ile veriler toplanmıştır. Bu araştırmada alt problemleri cevaplandırmak için görüşme formları ve etkinlik değerlendirme formu kullanılmış olup, kullanılan veri toplama araçları Tablo 3.1’de gösterilmiştir.

Tablo 3.1*Araştırmanın Alt Problemlerine Yönelik Kullanılacak Veri Toplama Araçları*

Alt Problemler	Veri Toplama Araçları
1. Araştırmada yer alan kavramlara yönelik ön ve son görüşleri nasıldır?	Katılımcı görüşme formu
2. Çok çözümlü problemlerin çözümle- rinde kullandıkları stratejiler nelerdir?	Problem çözme formu
3. Kullandıkları stratejilere ilişkin görüş- leri nasıldır?	Strateji gerektiren problemleri çözmeye yönelik görüşme formu
4. Alan ve Pedagojik Alan Bilgileri nasıl- dır?	Öğretmen adaylarının çok çözümlü prob- lemlerdeki alan-pedagojik alan bilgileri- nin incelenmesine ilişkin görüşme formu

Araştırmada nitel veri toplama yöntemlerinden görüşme yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem, araştırma kapsamındaki bireylerin düşünceleri üzerlerinden olayları anlamayı ve bu düşünceyi oluşturan süreçleri ortaya koymayı sağlamaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu araştırmada görüşme yöntemlerinden olan yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Bu çalışma kapsamında “Katılımcı görüşme formu, Problem çözme formu, Strateji gerektiren problemleri çözmeye yönelik görüşme formu” olmak üzere üç tane yapılandırılmış görüşme formu hazırlanmıştır.

Görüşme formları hazırlandıktan sonra her bir form Matematik eğitimi uzmanı tarafından incelenmiş ve değerlendirilmiştir. Aynı zamanda veri toplama araçlarında yer alan kavramların ve problemlerin; yazım ve imla, dil anlatım, noktalama işaretlerinin kullanımı gibi hususlarda Türkçe öğretmenin kontrol ve değerlendirmeleri dikkate alınmıştır. Sonrasında on öğretmen adayı üzerinde yapılan pilot uygulamanın sonucunda gelen dönütlere göre formlara son şekli verilmiştir. Görüşmeler katılımcılarla iletişime geçilerek 2022-2023 eğitim-öğretim yılı güz döneminde araştırmacı tarafından yapılmıştır. Görüşmeler öğretmen adaylarının uygun olduğu tarih ve saatte çevrim içi ya da yüz yüze ortamda gerçekleştirilmiştir. Tüm bu işlemler öneri sonrası etik izin ve uygulama izni alındıktan sonra çalışma grubundaki katılımcılara uygulanan EK 3’te verilen gönüllü katılım formu da alındıktan sonra gerçekleştirilmiştir. Araştırmada kullanılan görüşme formları ile ilgili açıklamalara aşağıda yer verilmiştir:

• *Matematik eğitiminde çok çözümlü problemlerde kullanılan stratejilere ilişkin ön görüşme formu;* öğretmen adaylarının çok çözümlü problemlerde kullandıkları stratejileri belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda öğretmen adaylarının konu ile ilgili görüşleri EK-5’te yer alan ön görüşme formu ile toplanmıştır.

- *Çok çözümlü problemler ve öğretmen adaylarının bu problemlerdeki alan-pedagojik alan bilgilerinin incelenmesine ilişkin ön görüşme formu*; bu formda sınıf ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarına beş farklı çok çözümlü problemler yöneltilmiştir ve bu problemler bağlamında alan-pedagojik alan bilgilerine dair görüşlerine EK-6'da yer alan ön görüşme formunda yer verilmiştir.

- *Matematik eğitiminde çok çözümlü problemlerde kullanılan stratejilere ilişkin son görüşme formu*; öğretmen adaylarının çok çözümlü problemlerde kullandıkları stratejileri belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda öğretmen adaylarının konu ile ilgili görüşleri EK-7'de yer alan son görüşme formu ile toplanmıştır.

- *Çok çözümlü problemler ve öğretmen adaylarının bu problemlerdeki alan-pedagojik alan bilgilerinin incelenmesine ilişkin son görüşme formu*; bu formda sınıf ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarına beş farklı çok çözümlü problemler yöneltilmiştir ve bu problemler bağlamında alan-pedagojik alan bilgilerine dair görüşlerine EK-8'de yer alan son görüşme formunda yer verilmiştir.

3.4. Araştırmanın Uygulama Süreci

Araştırmanın uygulama sürecinde haftalık planlanan konular ve kullanılan veri toplama araçları Şekil 3.1'de verilmiştir.

Şekil 3.1

Uygulama Planı ve Kullanılan Veri Toplama Araçları

1. Hafta Tanışma	• Öğretmen Adayı İzin Formu • Öğretmen Adayı Bilgi Formu
2. Hafta Matematik Eğitiminde Çok çözümlü problemlerin önemi	• Matematik Eğitiminde Çok Çözümlü Problemlerde Kullanılan Stratejilere ilişkin Ön Görüşme Formu
3. Hafta Çok Çözümlü Problemler	• Çok Çözümlü Problemler ve Öğretmen Adaylarının Bu Problemlerdeki Alan-Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesine İlişkin Ön Görüşme Formu
4. Hafta Seminer	• Araştırmacı Tarafından Sınıf ve İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarına Yönelik Araştırma Konusu Bağlamında Seminer Verilmesi
5. Hafta Problem Çözme Stratejileri	• Matematik Eğitiminde Çok Çözümlü Problemlerde Kullanılan Stratejilere ilişkin Son Görüşme Formu
6. Hafta Matematik Eğitiminde Alan ve Pedagojik Alan bilgilerinin önemi	• Çok Çözümlü Problemler ve Öğretmen Adaylarının Bu Problemlerdeki Alan-Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesine İlişkin Son Görüşme Formu
7. Hafta Yapılan Çalışmaların Değerlendirilmesi	• Sınıf ve İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Ön Görüşme Formları ve Son Görüşme Formlarından Elde Edilen Verilerin İncelenmesi

Uygulama süreci yedi haftadan oluşmaktadır. Şekil 3.1’de her bir haftaya dair kullanılan formlar ve o haftanın içeriği belirtilmiştir. Araştırmanın süreci boyunca yapılan çalışmalar ise Tablo 3.2’de uygulama planı ve uygulama sürecindeki görevler şeklinde verilmiştir.

Tablo 3.2*Uygulama Planı ve Öğretmen Adaylarının Uygulama Süreci Görevleri*

Hafta	Uygulama süreci	Konu
1. Hafta	Süreç öncesi	Tanışma Uygulama süreci ile ilgili bilgilendirme Öğretmen Adayı İzin Formu Öğretmen Adayı Bilgi Formu
2. Hafta		Matematik Eğitiminde Çok Çözümlü Problemlerde Kullanılan Stratejilere İlişkin Ön Görüşme Formu
3. Hafta		Çok Çözümlü Problemler ve Öğretmen Adaylarının Bu Problemlerdeki Alan-Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesine İlişkin Ön Görüşme Formu
4. Hafta	Uygulama süreci (Bilgilendirme)	Seminer (Bilgilendirme)
5. Hafta	Süreç sonrası	Matematik Eğitiminde Çok Çözümlü Problemlerde Kullanılan Stratejilere İlişkin Son Görüşme Formu
6. Hafta		Çok Çözümlü Problemler ve Öğretmen Adaylarının Bu Problemlerdeki Alan-Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesine İlişkin Son Görüşme Formu
7. Hafta		Sınıf ve İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Ön Görüşme Formları Ve Son Görüşme Formlarından Elde Edilen Verilerin İncelenmesi

Uygulama sürecine başlamadan önce; uygulamanın yapılacağı üniversitenin etik kurulundan Etik Kurul İzin Belgesi (EK-1) ve sonrasında ise ilgili üniversitenin enstitüsü ile çalışmayla ilgili gerekli olan yazışmalar yapılarak Araştırma İzin Belgesi alınmıştır (EK-2). Çalışmada konusu ve içeriği gereği hem matematik öğretmeni adaylarıyla hem de sınıf öğretmeni adaylarıyla uygulama öncesi ve sonrası görüşmeler yapılmıştır.

Uygulama sürecinin ilk haftasında öğretmen adaylarından EK-3'teki izin belgesi ile izin talebinde bulunulmuştur. Sonrasında ise araştırmanın amacı hakkında bilgiler verilip öğretmen adaylarını çalışma kapsamında tanıyabilmek için EK-4'te yer verilen Öğretmen Adayı Bilgi Formları sınıf ortamında uygulanmak üzere dağıtılmış ve formda yer alan soruları cevaplamaları istenilerek 1.haftada söz konusu ders süreci tamamlanmıştır. Araştırmacı tarafından uygulamanın 4.haftasında araştırma konusu bağlamında verilmesi planlanan bilgilendirme seminerinden önce öğretmen adaylarına ön görüşme formları verilerek konuya ne kadar ve hangi düzeyde hâkim oldukları incelenmek istenmiştir. Seminer sonrası uygulanmış olan son görüşme formları ile de seminer öncesi ve sonrası bilgilerinde farklılıklar olup olmadığı hakkında veriler toplanmıştır. Aynı zamanda çalışma kapsamında uygulanan formlara hem matematik öğretmen adaylarının hem de sınıf öğretmeni adaylarının vermiş oldukları cevaplar tek tek incelenerek problem çözme stratejileri, alan ve pedagojik alan bilgileri hakkında çıkarımlarda bulunulması hedeflenmiştir.

Uygulama sürecinin ikinci haftasında öğretmen adaylarına EK-5'te belirtilen Çok Çözümlü Problemlerde Kullanılan Stratejilere İlişkin Ön Görüşme Formundaki sorular cevaplandırılması için verilmiştir. Form iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde problem, problem çözme nedir? Problem türleri nelerdir? Soruları; ikinci bölümde ise Strateji denilince ne anlaşıyor, problem çözme stratejileri nelerdir? sorularına verilen cevaplar araştırmacı ve alanında uzman matematik eğitimcisi ile birlikte araştırmanın amacı doğrultusunda incelemesi yapılmıştır.

Uygulama sürecinin üçüncü haftasında öğretmen adaylarına EK-6'da belirtilen Çok Çözümlü Problemler ve Öğretmen Adaylarının Bu Problemlerdeki Alan-Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesine İlişkin Ön Görüşme Formundaki sorular cevaplandırılması için verilmiştir. Formdaki sorular iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde öğretmen adaylarına matematikte problem çözme kitabı ve matematiksel sıra dışı problem çözme stratejileri ve örnekleri kitaplarındaki çok çözümü problemler referans alınarak beşer adet çok çözümü problemler hazırlanmıştır. Öğretmen adaylarından her bir problem için birden fazla problem çözme stratejileri kullanılarak ve bu çözümleri yaparken de sınıfta öğrencilere anlatır gibi çözüm yapmaları istenilmiştir. İkinci bölümde ise alan, pedagoji ve pedagojik alan bilgisi hakkında neler bilindiği araştırılmıştır. Bu bağlamda öğretmenlik sürecinde dersine girilecek hedef kitle düşünüldüğünde çok çözümü problemler konusundaki yeterlilik düzeyleri sorulmuş ve cevaplamaları beklenmiştir. Ders sonunda toplanan formların araştırmacı ve alanında uzman matematik eğitimcisi ile birlikte araştırmanın amacı doğrultusunda incelemesi yapılmıştır.

Uygulama sürecinin dördüncü haftasında sınıf ve ilköğretim matematik öğretmeni adaylarına araştırmacı tarafından hazırlanan tez konusu bağlamında seminer verilmiştir.

Uygulama sürecinin beşinci haftasında öğretmen adaylarına EK-7'de belirtilen Çok Çözümlü Problemlerde Kullanılan Stratejilere İlişkin Son Görüşme Formundaki sorular cevaplandırılması için verilmiştir. Seminer sonrası verilen eğitim ile ön görüşme formundaki birinci bölüme verilen cevaplar arasında farklılıklar var mı? İkinci bölümünde çok çözümü problemler ve stratejileri kullanabilme yetkinlikleri konusunda bir değişim oldu mu? Hem matematik öğretmen adayları hem de sınıf öğretmeni adaylarının bu forma vermiş oldukları cevaplar benzerlik gösteriyor mu? Göstermiyorsa eğer hangi noktalarda farklılıklar göstermektedir? Sorularına cevap aranmıştır. Dersin sonunda araştırmacı ve alanında uzman matematik eğitimcisi ile birlikte araştırmanın amacı doğrultusunda sorulara verilen yanıtlar incelenmiştir.

Uygulama sürecinin altıncı haftasında öğretmen adaylarına EK-8’de belirtilen Çok Çözümlü Problemler ve Öğretmen Adaylarının Bu Problemlerdeki Alan-Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesine İlişkin Son Görüşme Formundaki sorular cevaplandırılması için verilmiştir. Form iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde ön görüşme formunda hazırlanan beş adet çok çözümlü problemler verilmiştir. Öğretmen adaylarından bu beş problemi seminerde öğrendikleri problem çözme stratejileriyle yeniden çözmeleri istenmiştir. Problemi çözerken kullanmış oldukları stratejiler hangi sınıf düzeyinde anlatılabilir ya da anlatılamaz nedenleriyle birlikte açıklamaları istenmiştir. İkinci bölümde ise öğrencilere problemleri çözerken ilk hangi çözüm stratejisini kullanırdı? Neden? Çözerken kullanmış oldukları stratejileri hangi sırayla sınıfa anlatarak çözüldü? Neden? Bu problemleri sınıfta öğrencilere çözerken kullanmayacağınız yollar olur mu? Neden? Sorularına cevap aranmıştır. Dersin sonunda araştırmacı ve alanında uzman matematik eğitimcisi ile birlikte araştırmanın amacı doğrultusunda sorulara verilen yanıtlar incelenmiştir.

Uygulama sürecinin en son ki yedinci haftasında ise hem matematik öğretmen adayları ile hem de sınıf öğretmeni adaylarıyla görüşme formlarına verdikleri yanıtlar ve bu altı haftalık süreç değerlendirilmiştir. Matematik eğitimi ve öğretimi kapsamında çok çözümlü problemler ve bu problemlerdeki çözüm yollarının öğrenilmesine ışık tutan bu çalışmanın alan, pedagoji ve pedagojik alan bilgileri bağlamında öğretmen adaylarında farkındalık oluşturduğu gözlemlenmiştir. Son olarak elde edilen veriler, araştırmacı ve uzman matematik eğitimcisi ile birlikte araştırmanın konusu bağlamında incelenmiştir.

3.5. Verilerin Analizi

Araştırmada kullanılan yarı yapılandırılmış görüşmeler aracılığıyla nitel veriler elde edilmiştir. Nitel araştırmayla ilgili alanyazında çok farklı tanımlar yapıldığı görülmektedir. Nitel veri analizi gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi nitel veri toplama tekniklerinin kullanıldığı, nitel bir sürecin uygulandığı araştırma olarak açıklanmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Sorunları, içerisinde oluşup geliştiği değerler sisteminden yalıtarak analiz etmez, durumlara egemen olan ilişkiler ağını kendi doğal ortamında yorumlamaya veya bunların anlamlarını ortaya çıkarmaya çalışır (Neuman, 2012, s. 224). Nitel araştırma yapan araştırmacı üç temel konuyu dikkate almalıdır. Öncelikle araştırmaya temel oluşturacak kuramsal/kavramsal çerçeve açık bir şekilde oluşturulmalıdır.

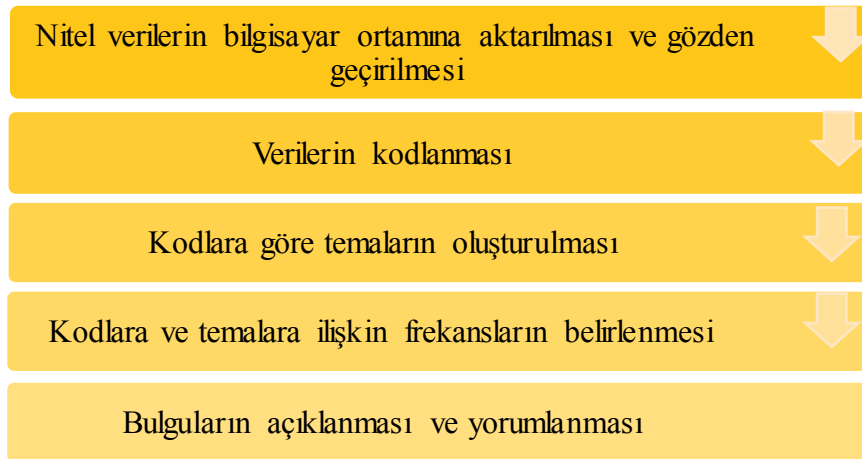
İkinci olarak araştırmacı sistematik, yapılabilir ve esnek bir araştırma stratejisi oluşturmaktadır. Üçüncü önemli bir konu ise yapılan araştırmanın okuyucunun anlayabileceği tutarlı ve anlamlı bir rapora dönüştürülmesidir (Yıldırım ve Şimşek, 2008, s. 84).

Araştırma süreci sonunda elde edilen veriler betimsel ve içerik analizine tabi tutulurlar. Betimsel analiz, derinlemesine analiz gerektirmeyen verilerin işlenmesinde kullanılırken, içerik analizi elde edilen verilerin daha yakından incelenmesini ve bu verileri açıklayan kavram ve temalara ulaşılmasını gerektirir (Yıldırım ve Şimşek, 2008, s. 89). Betimsel analizle görüşme yapılan bireyleri tanıtıcı bulgular değerlendirilir, içerik analizi yoluyla ise veriler tanımlanmaya çalışılır; birbirine benzeyen veriler belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirilerek yorumlanır. İçerik analiziyle katılımcıların görüşlerinin içerikleri sistematik olarak tanımlanmaktadır (Altunışık vd., 2010, s. 322).

Bu çalışmada elde edilen verilerin kodlanması, kodlamalar sonucunda ise tümevarımsal yöntemlerle temalar oluşturulması amaçlandığı için içerik analizi tercih edilmiştir. İçerik analizi, görüşmelerde ve yazılı materyallerde yer alan içeriklerin amaca uygun olarak sistematik ve bütünsel analizidir (Bal, 2016, s. 258). İçerik analizinde elde edilen verilerin açıklanabileceği bağlam ve kavramlara ulaşılması amaçlanmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2013, s. 259). Elde edilen veriler Şekil 3.2’de belirtilen aşamalar izlenerek analiz edilmiştir.

Şekil 3.2

Araştırmanın Nitel Verilerinin İçerik Analizi Aşamaları



Şekil 3.2’deki aşamalar takip edilerek çalışmada yapılan içerik analizine dair bilgiler aşağıda belirtilmiştir.

- Veri analizi yapılmadan önce öğretmen adaylarının isimleri gizli tutularak; sınıf öğretmen adayları; SÖA1, SÖA2, SÖA3, ... , SÖA10 benzer şekilde matematik öğretmen

adayları ise; MÖA1, MÖA2, MÖA3, ... , MÖA10 şeklinde nitelendirilerek çalışma grubundan elde edilen veriler bu kısaltmalar dikkate alınarak bilgisayar ortamına kaydedilmiş ve çalışma grubuna bu kodlarla devam edilmiştir.

- Araştırma sorularının her biri için hem sınıf öğretmeni adayları hem de matematik öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar benzerliklerine göre gruplandırılmış ve verilen cevaplara benzer kodlar oluşturulmuştur.

- Kodlar belirlendikten sonra birbiriyle ilişkili olanlar bir araya getirilmiş, ilişkili olan tüm kodları kapsayacak şekilde temalar belirlenmiştir.

- Kodlar ve temalar belirlendikten sonra frekansları yazılmıştır.

- Kodlar ve temalar belirlendikten sonra bulgular bölümünde tablolaştırılarak sunulmuştur. Çalışmadan elde edilen verileri açıklamak amacıyla bulgular yorumlanmıştır. Çalışmadan elde edilen verilerin analizleri; “Görüşme Formlarının Analizi” ve “Çok Çözümlü Problemlerin Analizi” olmak üzere iki başlık altında incelenmiştir.

3.5.1. Görüşme formlarının analizi

Görüşme formlarının analizi hem sınıf öğretmeni adayları hem de ilköğretim matematik öğretmen adayları için “Çok çözümlü problemlerde kullanılan stratejilere ilişkin ön görüşme formlarının analizi” olmak üzere ayrı ayrı incelenerek analizleri yapılmıştır:

- *Sınıf öğretmeni adayları ile yapılan ön görüşme formlarından elde edilen verilerin analizleri:* Matematik eğitiminde çok çözümlü problemlerde kullanılan stratejilere ilişkin ön görüşme formu iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde “Problem ve problem çözenin tanımı ile problemlerin sınıflandırılmasına” ilişkin kavramlara yönelik değerlendirme kriteri ve analizler; ikinci bölümde ise “Strateji tanımı ve problem çözme stratejilerine ilişkin anahtar kelimelere yönelik değerlendirme kriteri ve analizlerine” çalışmanın bulgular kısmında yer verilmiştir.

- *İlköğretim matematik öğretmen adayları ile yapılan ön görüşme formlarından elde edilen verilerin analizleri:* Matematik eğitiminde çok çözümlü problemlerde kullanılan stratejilere ilişkin ön görüşme formu iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde “Problem ve problem çözenin tanımı ile problemlerin sınıflandırılmasına” ilişkin kavramlara yönelik değerlendirme kriteri ve analizler; ikinci bölümde ise strateji tanımı ve problem çözme stratejilerine ilişkin anahtar kelimelere yönelik değerlendirme kriteri ve analizlerine çalışmanın bulgular kısmında yer verilmiştir.

3.5.2. Çok çözümlü problemlerin analizi

Çok çözümlü problemlerin analizi ise “Çok çözümlü problemlerde kullanılan çözüm stratejilerinin analizi” ve “Sınıf / İlköğretim matematik öğretmen adaylarının problemleri çözerken yapmış oldukları açıklamalara yönelik analizler” olmak üzere ikiye ayrılarak derinlemesine analizleri yapılmıştır.

3.5.2.1. Çok çözümlü problemlerde kullanılan çözüm stratejilerinin analizi

Araştırmanın ikinci aşaması olan çok çözümlü problemlerde kullanılan çözüm stratejileri ön görüşme formundan elde edilen veriler; araştırmacı tarafından belirlenen kriterlere göre analiz edilmiştir. Elde edilen veriler Tablo 3.3’te yer alan analiz çerçevesine göre sınıflandırılmıştır.

Tablo 3.3

Çok Çözümlü Problemlerde Kullanılan Çözüm Stratejilerini Değerlendirme Çerçevesi

Problemler	Çözümler	Strateji	Özelliği
P1	P1Ç1	Çizim yapma stratejisi	-İlkokul (3 ve 4.sınıf) ve ortaokula uygun çözüm
	P1Ç2	Bilinçli tahmin ve kontrol	-Ortaokula uygun çözüm
	P1Ç3	Denklem veya eşitsizlik kurma	-5.sınıf hariç ortaokul düzeyine uygun çözüm
	P1Ç4	Canlandırma veya benzetim	-İlkokul (3 ve 4.sınıf) ve ortaokula uygun çözüm
	P1Ç5 (diğer)	EBOB / EKOK Oran /orantı	5.sınıf hariç ortaokul düzeyine uygun çözüm
P2	P2Ç1	Canlandırma veya benzetim	İlkokul (3 ve 4.sınıf)ve ortaokula uygun çözüm
	P2Ç2	Örüntü bulma	4.sınıf ve ortaokul düzeyine uygun çözüm
	P2Ç3	Çizim yapma	2,3 ve 4.sınıf ve ortaokul düzeyine uygun çözüm
	P2Ç4	Denklem çözme veya eşitsizlik kurma	5.sınıf hariç ortaokul düzeyine uygun çözüm
	P2Ç5	Tablo yapma	İlkokul (3 ve 4.sınıf)ve ortaokula uygun çözüm
	P2Ç6 (diğer)	Oran / Orantı	5.sınıf hariç ortaokul düzeyine uygun çözüm
P3	P3Ç1	Problemi basitleştirme	4.sınıf ve ortaokul düzeyine uygun çözüm
	P3Ç2	Sistematik liste yapma	4.sınıf ve ortaokul düzeyine uygun çözüm
	P3Ç3	Bağıntı bulma ve şekil çizme	Ortaokul düzeyine uygun çözüm
	P3Ç4	Canlandırma veya benzetim	İlkokul (3 ve 4.sınıf)ve ortaokula uygun çözüm
	P3Ç5	Tablo yapma	İlkokul (3 ve 4.sınıf)ve ortaokula uygun çözüm
	P3Ç6 (diğer)	Kombinasyon, Faktöriyel	Düzeye uygun olmayan çözüm

Problemler	Çözümler	Strateji	Özelliği
P4	P4Ç1	Geriye doğru çalışma	-İlkokul (3 ve 4.sınıf) ve ortaokul düzeyine uygun çözüm
	P4Ç2	Şekil çizme	-2,3 ve 4.sınıf ve ortaokul düzeyine uygun çözüm
	P4Ç3	Denklem veya eşitsizlik kurma	-5.sınıf hariç ortaokul düzeyine uygun çözüm
	P4Ç3	Örüntü bulma	-4.sınıf ve ortaokul düzeyine uygun çözüm
P5	P5Ç1	Canlandırma veya benzetim	-4.sınıf ve ortaokul düzeyine uygun çözüm
	P5Ç2	Farklı bir bakış açısı geliştirme	-Ortaokul düzeyine uygun çözüm
	P5Ç3	Örüntü bulma ve şekil çizme	-4.sınıf ve ortaokul düzeyine uygun çözüm
	P5Ç4	Bağıntı bulma	-Ortaokul düzeyine uygun çözüm
	P5Ç5 (diğer)	Permütasyon	Düzeğe uygun olmayan çözüm

Tablo 3.3'te araştırmada kullanılan beş adet çok çözümlü problemlerin çözümünde yer alan stratejilere ve bu stratejilerin sınıf düzeylerine göre özelliklerine yer verilmiştir. Öğretmen adaylarının, EK-6 ve EK-8'de yer alan çok çözümlü problemlerde kullanmış oldukları stratejiler Tablo 3.3'teki değerlendirme kriterlerine göre analiz edilmiş olup, analizden elde edilen bilgiler ise bulgular kısmında yorumlanmıştır. Bu bağlamda çalışmada kullanılan stratejiler ve özelliklerine ise aşağıda yer verilmiştir. Problem çözme stratejisi; özellikle çok çözümlü problemlerin çözümünde işlemleri kolaylaştırmak adına kullanılan yol ve yöntemlerdir. Çalışmada kullanılmış olan problem çözme stratejileri;

- *Sistematik Liste Yapma*: Problem durumunu ortaya koyan bütün veri ve olasılıkların planlı ve tutarlı şekilde yazılmasıdır.
- *Tahmin Kontrol*: Problemlerde verilenlerden yola çıkarak cevapla ilgili önseziplerde bulunularak yapılan tahminlerin doğru olup olmadığının kontrol edilmesidir.
- *Şekil Çizme*: Resim ve semboller kullanarak çözümün yapılmasıdır.
- *Tablo Yapma*: Problemin çözümü sırasında elde bulunan verileri tablo haline getirerek, çözüme ulaşma sürecidir.
- *Bağıntı Bulma*: Sayıların ve şekillerin arasında bulunan herhangi bir ilişkiyi bulmak için kullanılan stratejidir.
- *Geriye Doğru Çalışma*: Sonuçtan hareketle en baştaki veriye ulaşmaya çalışılmasıdır.
- *Canlandırma veya benzetim*: Daha çok gerçek yaşam problemlerinde kullanılan stratejidir. Özellikle küçük sınıf (ilkokul) seviyelerinde tercih edilmektedir. Kaynak:

“Matematiksel Sıradışı Problem Çözme Stratejileri ve Örnekleri” (Yazgan ve Arslan, 2021, s.14).

- *Problemi basitleştirme*: Karmaşıklığı ya da büyük sayılardan dolayı zor gibi görünen bir problemle karşılaşıldığında, aynı problemi daha basit ya da daha küçük sayılarla olan versiyonlarını gözden geçirmektir. Kaynak: “Matematiksel Sıradışı Problem Çözme Stratejileri ve Örnekleri” (Yazgan ve Arslan, 2021, s. 14).

- *Denklem veya eşitsizlik kurma*: Ortaokul (5.sınıflar hariç) ve lise öğrencilerinin kullanabileceği strateji cebirle bağlantılı olarak çözülebilen ve bu sınıf seviyesindeki öğrencilerin en çok tercih ettikleri stratejidir. Kaynak: “Matematiksel Sıradışı Problem Çözme Stratejileri ve Örnekleri” (Yazgan ve Arslan, 2021, s. 14).

Problemlerin özelliği; Çalışmada araştırmacı tarafından kullanılan çok çözümlü problemlere ait stratejiler MEB Matematik Dersi Öğretim Programında (MEB, 2018) yer alan kazanımlara göre sınıf seviyelerine uygunluğu açısından problemlerin özellikleri belirlenmiştir.

3.5.2.2. Sınıf/ ilköğretim matematik öğretmen adaylarının problemleri çözerken yapmış oldukları açıklamalara yönelik analizler

Bu kısımdaki analizler ise çalışmamızın asıl amacına ışık tutacak olan; “alan bilgisine yönelik analizler ve pedagojik alan bilgisine yönelik analizler” olmak üzere iki bölümde analiz edilmiştir (Bkz. Tablo 3.4).

Alan bilgisine yönelik analizler; sınıf öğretmen adayları ve matematik öğretmen adaylarının çok çözümlü problemlerdeki Matematik Alan Bilgilerinin (MAB) değerlendirilmesinde kullanılan çerçeve Tablo 3.4’te verilmiştir.

Tablo 3.4

Öğretmen Adaylarının Çok Çözümlü Problemlerdeki Matematik Alan Bilgilerinin (MAB) Değerlendirilmesinde Kullanılan Çerçeve

Problem Türü	Problem Çözüm Tercihi	Çözüm	Açıklama
Çok çözümlü problemler (P1,P2,P3,P4,P5)	Düzeğe Uygun	Yeterli	Problem çözümündeki stratejiler kullanılmış ve problem doğru çözülmüş.
		Kısmen yeterli	Problem çözümündeki stratejilerden bazıları kullanılmış ve problem doğru çözülmüş.
		Yetersiz	Problem çözümündeki stratejiler kullanılmamış ya da problem yanlış çözülmüş.
		Boş	Problem hiç çözülmeden boş bırakılmış ya da <i>bilmiyorum, çözemedim, fikrim yok</i> gibi cevaplar verilir/notlar yazılmıştır.
	Düzeğe Uygun Değil	Yeterli	Probleme verilen cevaplar doğru; fakat ilk/ortaokul sınıf seviyelerine uygun stratejiler kullanılmadan çözülmüş.
		Kısmen yeterli	Probleme verilen cevaplar kısmen doğru; fakat ilk/ortaokul sınıf seviyelerine uygun stratejiler kullanılmadan çözülmüş.
		Yetersiz	Probleme verilen cevaplar yanlış ve ilk/ortaokul sınıf seviyelerine uygun stratejiler kullanılmadan çözülmüş.
		Boş	Problem hiç çözülmeden boş bırakılmış ya da <i>bilmiyorum, çözemedim, fikrim yok</i> gibi cevaplar verilir/notlar yazılmıştır.

Not. MAB: Matematik Alan Bilgisi

Problem çözüm tercihi; sınıf ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarının çok çözümlü problemlerin çözümünde kullandıkları stratejileri bulundukları sınıf seviyelerine uygunluğu açısından *uygun/uygun değil* şeklinde değerlendirilmeleri Tablo 3.4'te verilmekte olup analizlere dair detaylı değerlendirme ve yorumlara bulgular kısmında yer verilmiştir.

Çözüm kriterleri; sınıf ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarının çok çözümlü problemlerin çözümünde vermiş oldukları cevaplar ve yorumlar; *Yeterli, Kısmen yeterli Yetersiz, Boş* şeklinde değerlendirilmeleri Tablo 3.4'te verilmekte olup analizlere dair detaylı değerlendirme ve yorumlara bulgular kısmında yer verilmiştir.

Pedagojik alan bilgisine yönelik analizler; sınıf öğretmen adayları ve matematik öğretmen adaylarının çok çözümlü problemlerdeki Pedagojik Alan Bilgisi (PAB) düzeylerinin değerlendirilmesinde kullanılan çerçeve Tablo 3.5'te verilmiştir.

Tablo 3.5

Öğretmen Adaylarının Çok Çözümlü Problemlerdeki Pedagojik Alan Bilgisi (PAB) Düzeylerinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Çerçeve

Problemler	PAB düzeyleri	Açıklama
Çok Çözümlü Problemler (P1,P2,P3,P4,P5)	Konu düzeyi	Birey kural ve işlemleri yüzeysel bir şekilde yapar ve anlamlandıramaz.
	Kavram düzeyi	Birey açıklamasında kavramın özelliklerini ve bu kavramları ifade eden farklı tanımlamalarda bulunur.
	Problem çözme düzeyi	Birey sonuç çıkarma, tümdengelsel düşünme, problem çözme teknikleri ve matematiksel modelleme gibi konuya özgü stratejiler kullanır.
	Epistemik düzey	Birey yapmış olduğu açıklamaları mantıksal ifadelere dayandırır.
	Araştırma düzeyi	Birey yeni bir bilgi, farklı problem / teorem ortaya atar.
	*boş bırakılan soru	

Not. PAB: Pedagojik Alan Bilgisi

PAB düzeyleri; sınıf ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarının çok çözümlü problemlerin çözümünde kullanmış oldukları stratejiler ve problem çözümlerinde yapmış oldukları açıklamalar Kinach'ın geliştirmiş olduğu PAB anlama düzeyleri doğrultusunda analizleri yapılmıştır. Bu beş düzeyin açıklamalarına göre öğretmen adaylarının PAB düzeyleri belirlenmiş olup detaylı açıklama ve yorumlara ise bulgular kısmında yer verilmiştir. Bu çalışmada elde edilen veriler EK-8'de belirtilen şekilde analiz edilmiştir.

3.6. Pilot Uygulama

Araştırmacı tarafından asıl çalışma yapılmadan önce araştırmacının deneyim kazanabilmesi açısından pilot çalışmanın yapılması önemli görülmektedir (Karataş ve Güven, 2003, s. 8). Araştırma uygulamalarındaki çok çözümlü problemlerin öğrenciler tarafından anlaşılabilirliğini, farklı stratejilerle çözülebilirliğini ve uygulama esnasında çıkabilecek olası durumları önceden belirleyebilmek amacıyla pilot çalışma yapılmıştır. Hazırlanan çok çözümlü beş problem, araştırmanın uygulanacağı üniversitede 12 kişiden oluşan son sınıf matematik öğretmen adaylarına asıl uygulamadakine benzer şekilde birer hafta arayla çözmeleri için uygulanmıştır. Pilot çalışma yapılırken öğrencilere problemleri verip çözmeleri ve daha sonra öğretmenlik yapacakları hedef kitledeki öğrencilere

çözer gibi çözmeleri gerektiği görüşme formunda maddeler halinde yazılı olarak istenmiştir. Fakat öğretmen adaylarının hiçbirinin bu duruma dikkat etmeyerek kendileri çözer gibi problemleri çözdükleri tespit edilmiştir. Bu sonuçtan hareketle yazılı olarak ifade edilen açıklamalar asıl uygulamada sözlü olarak da belirtilmiştir. Öğretmen adaylarının problemleri farklı stratejilerle önce kendileri çözer gibi çözmeleri istenmiş, daha sonra ise araştırmacının “Şimdi ise öğretmenlik yapacağınız hedef kitleyi düşünerek öğrencilere anlatır gibi çözüünüz.” şeklindeki açıklamalarla verilmiştir. Gerçek uygulama öncesi öğretmen adaylarının tamamına yakınının verilen beş problemten dördünü çözebildiği fakat beşinci problemi çözmekte zorlandıkları, bir kısmının beşinci problemin çözümü için yanlış cevaplar verdiği bir kısmının da problemi boş bıraktığı tespit edilmiştir. Bu sonuçtan hareketle pilot uygulamadaki beşinci problem olan “*Bir baba farklı yaşlardaki 5 çocuğuna sırasıyla 5, 10, 15, 20 ve 25 TL harçlık vermiştir. Çocuklar da babalarına özenerek bir oyun oynamaya karar verirler. İlk olarak bir çocuğun elindeki paranın bir kısmını diğer kardeşlerine eşit olarak dağıtmayla oyun başlar. Her bir turda bir çocuk elindeki harçlığın bir kısmını tüm kardeşlerine eşit olarak dağıtmıştır. Buna göre çocuklar herkesin elinde eşit para olması için bu oyunu en az kaç tur oynamalıdır?*” çıkarılmıştır. Uygulama sonrası, P5; “*İki farklı renkteki bloklardan dört blok yüksekliğinde kaç farklı kule yapılabilir?*” beşinci problem olarak eklenmiştir. Uzman görüşü de alınarak en son yapılan revizelerle birlikte asıl uygulamanın yapılmasına karar verilmiştir.

3.7. Araştırmanın Geçerliği ve Güvenirliği

Sonuçların inandırıcı olması, bilimsel araştırmanın en önemli ölçütlerinden birisidir. Bu sebeple geçerlik ve güvenirlilik araştırmalarda çok fazla kullanılan iki ölçüttür (Başkale, 2016, s. 23). Geçerlik, testin bireyin sadece ölçülmek istenen özelliğini ne derece doğru ölçtüğüyle ilgilidir (Büyüköztürk vd., 2019). Güvenirlilik ise, ulaşılan sonuçların elde edilen verilerle tutarlılığı olarak açıklanmaktadır (Merriam, 2015, s. 212). Nitel araştırmalarda bir çalışmanın geçerlik ve güvenirliliğini artırmak için inandırıcılık, tutarlık, aktarılabilirlik ve teyit edilebilirlik gibi birtakım yöntemler mevcuttur (Yıldırım ve Şimşek, 2011, s. 265). Bu yöntemler aşağıda kısaca açıklanmıştır.

İnandırıcılık: Bir araştırmanın bilimsel olarak açıklanabilmesi için araştırma sürecinin ve sonuçlarının tutarlı, sade ve diğer araştırmacılar tarafından teyit edilebilir olması gerekmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2011, s. 265). Lincoln ve Guba (1985) İnandırıcılığın başarılabilmesi için uzman incelemesi, derinlik odaklı veri toplama, çeşitleme,

katılımcı teyidi gibi stratejileri önermiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2011, s. 269). Bu bağlamda bu araştırmada çok çözümlü problemleri farklı stratejilerle çözmek için sınıf ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarının alan-pedagojik alan bilgilerini kullanabildikleri problem çözme etkinliklerine yer verilmiştir. Ayrıca araştırmada kullanılan uygulamaların amaca hizmet etme derecesi alanında uzman öğretmenler tarafından kontrol edilmiş ve onların görüşleri doğrultusunda yeniden düzenlenmiştir.

Aktarılabirlik: Lincoln ve Guba (1985) nicel araştırmaların temel amaçlarından biri olan “genelleme” kavramının nitel araştırmadaki karşılığını “aktarılabirlik” şeklinde ön plana çıkarmışlardır. Erlandson ve diğerleri (1993) araştırma sonuçlarının “aktarılabirliğini” arttırmak için iki yöntem önermektedir. Bunlar; ayrıntılı betimleme ve amaçlı örneklemedir (Yıldırım ve Şimşek, 2011, s. 270). Bu araştırmada ise amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Araştırma süresi boyunca problem çözme kapsamında uygulanan etkinlikler ayrıntılara yer verilerek kaydedilmiş ve elde edilen verilere herhangi bir yorum katılmadan aktarılmıştır.

Tutarlılık: Amaç araştırmaya dışardan bir gözle bakıldığında ve araştırmacının baştan sona kadar gerçekleştirdiği etkinliklerde tutarlı olup olmadığını ortaya koymayı amaçlar. Bir araştırmada tutarlık; veri toplama araçlarının oluşturulması, verilerin toplanması ve analizi aşamalarında önem kazanmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2011, s. 272). Bu çalışmada ise veri toplama araçları oluşturulurken alanında uzman öğretmenlerin görüşleri alınmıştır. Verilerin analizinde katılımcıların yaptığı açıklamalar bir matematik öğretmeni ve iki matematik alan uzmanı tarafından değerlendirilmiştir. Araştırmacının yorumlarıyla tutarlı olduğu gözlemlenmiştir. Verilerin çözümleme sürecinde ise, sınıf ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarının alan-pedagojik alan bilgilerinin problem çözümlerinde kullanılan farklı strateji ve çözüm yollarının analizi değerlendirme çerçevelerine göre bir alan uzmanı ve araştırmacı olmak üzere iki kodlayıcı tarafından yapılmıştır. Kodlayıcılar arası güvenilirlik hesabı ile çalışmada kodlayıcılar arası uyumun iyi olduğu görülmüş ve yüksek düzeyde olması tutarlılığı ve güvenilirliği sağlayan bir durum olarak değerlendirilmiştir. Tereddüt edilen değerlendirmeler kodlayıcılar arasında tartışılarak tutarlılık sağlanmıştır.

Teyit Edilebilirlik: Araştırma süresi boyunca farklı sonuçlara ulaşılabilir. Bu tür durumlara öznel çıkarımlar sebep olabilmektedir. Bu sebeple toplanan verilerin teyit edilmesi ve nitel araştırmacıdan ulaştığı sonuçları topladığı verilerle sürekli teyit etmesi beklenir. Aynı zamanda araştırmanın katılımcılarının açık bir şekilde betimlenmesi, veri toplama ve analiz aşamalarının ayrıntılı bir şekilde açıklanması gerekmektedir (Yıldırım ve

Şimşek 2011, s.272). Bu çalışmada ise katılımcıların betimlenmesi, veri toplama ve analiz süreçlerine ayrıntılı bir şekilde yer verilmiştir. Bunun yanı sıra elde edilen veriler bulgular ve devamında tartışma ve sonuç bölümünde birbiri ile alanyazın ile ilişkilendirilerek sunulmuştur.



DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. Bulgular

Bu çalışmadan elde edilen bulgular, “Görüşme formlarından elde edilen bulgular”, “Çok çözümlü problemlerden elde edilen bulgular”, “Alan ve pedagojik alan bilgilerine ilişkin elde edilen bulgular” olmak üzere hem sınıf öğretmeni adayları hem de ilköğretim matematik öğretmen adayları için üç başlıkta sunulmuştur. Görüşme formlarından elde edilen bulgular; Matematik eğitiminde çok çözümlü problemlerde kullanılan stratejilere ilişkin ön görüşme ve son görüşmeden elde edilen bulgular olmak üzere iki alt başlıkta verilmiştir. Çok çözümlü problemlerden elde edilen bulgular ise çok çözümlü problemlerde kullanılan çözüm stratejilerinden elde edilen ön ve son görüşme bulguları, öğretmen adaylarının problemleri çözerken yaptıkları açıklamalara yönelik ön ve son görüşme bulguları olmak üzere dört alt başlıkta sunulmuştur.

4.1. Görüşme Formlarından Elde Edilen Bulgular

Bu bölümden elde edilen bulgular matematik eğitiminde çok çözümlü problemlerde kullanılan stratejilere ilişkin uygulama öncesi ve uygulama sonrası görüşler olmak üzere iki alt başlıkta verilmiştir. Elde edilen bulgular ise hem sınıf öğretmeni adayları hem de ilköğretim matematik öğretmeni adayları için ayrı başlıklar altında sunulmuştur.

4.1.1. Ön görüşme formlarından elde edilen bulgular

Uygulama öncesi hem sınıf öğretmeni adayları hem de ilköğretim matematik öğretmen adaylarının problemleri çözerken yaptıkları açıklamalara yönelik ön görüşme bulguları ayrı başlıklar altında sunulmuştur.

4.1.1.1. Sınıf öğretmeni adaylarının uygulama öncesi görüşleri

Öğretmen adaylarına bu bölümde “*Problem, problem çözme, problem türleri ve problem çözme stratejilerine*” yönelik uygulama öncesi “dört soru” yöneltilmiştir. Öğretmen adaylarının açıklamalarından elde edilen bulgulara ise yöneltilen sorular ve alıntıları şeklinde yer verilmiştir.

Öğretmen adaylarına uygulama öncesi ön görüşme formunun ilk sorusu olan “*Problem kavramının ne anlama geldiğini kendi cümleleriniz ile açıklayınız?*” sorusu

yöneltilmiştir. Öğretmen adaylarının bu kavrama ilişkin açıklamalarından elde edilen bulgular tanımında yer alan anahtar kelimelerle Tablo 4.1’de sunulmuştur.

Tablo 4.1

Problem Tanımına İlişkin Uygulama Öncesi Görüşler

Kavramlar	Tanımında Yer Alan Anahtar Kelimeler	Öğretmen adayı
Problem	Zihinsel faaliyet	SÖA1, SÖA4
	Olay /Durum	SÖA1, SÖA2, SÖA7, SÖA8, SÖA9, SÖA10
	Kural	SÖA4, SÖA5
	Sorun	SÖA3, SÖA6
	Zorluk/Güçlük	SÖA4, SÖA8
	Yol	SÖA4
	Soru	SÖA3, SÖA5
	Beceri	SÖA5
	Engel	SÖA4, SÖA6
	Karmaşıklık	SÖA10

Tablo 4.1 incelendiğinde çalışmaya katılan 10 sınıf öğretmen adayının da problem konusunda bilgilerinin olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının uygulama öncesi problem kavramına ilişkin açıklamalarının 10 tane anahtar kelimeyle (zihinsel faaliyet, durum, kural, sorun, zorluk, yol, soru, beceri, engel, karmaşıklık) sınıflandırıldığı belirlenmiştir. Problemi tanımlarken sınıf öğretmen adayları tarafından (SÖA1, SÖA2, SÖA7, SÖA8, SÖA9, SÖA10) en çok kullanılan anahtar kelimenin olay/durum olduğu görülmektedir. Problemi; olay/durum olarak açıklayan öğretmen adaylarından (SÖA2) problem kavramını “*Hayatımızın her alanında karşımıza çıkan ve bazen tek bazen de çeşitli çözüm yolları gerektiren durumlar veya olaylar bütünü*” şeklinde ifade ederek stratejiler üzerinden tanımlamaya çalışmıştır. Açıklamasında zihinsel faaliyet, kural, zorluk/güçlük, engel, yol anahtar kelimelerine yer vererek alanyazındaki problem tanımına en yakın tanımı yapan öğretmen adayının SÖA4 olduğu görülmektedir. Problemi “*İlk başta çözülemeyecek bir engel gibi görünen, zihinsel faaliyet gerektiren, kurallar yardımıyla çözülebilen ve bizi bir adım ileri taşıyan yol*” şeklinde açıkladığı saptanmıştır. Problem kavramına ilişkin öğretmen adaylarından bazılarının tanımları ise aşağıda verilmiştir:

SÖA5: “*Dört işlem becerisi gerektiren, kurallar yardımıyla çözülen soru*”

SÖA8: “*Günlük hayatta bizi zorlayan, arada bırakan bir durumla karşılaşma*”

Öğretmen adaylarına ön görüşme formunun ikinci sorusu olan “*Problem çözme kavramının ne anlama geldiğini kendi cümleleriniz ile açıklayınız?*” sorusu yöneltilmiştir. Öğretmen adaylarının bu kavrama ilişkin açıklamalarından elde edilen bulgular tanıtımda yer alan anahtar kelimelerle Tablo 4.2’de sunulmuştur.

Tablo 4.2

Problem Çözme Tanımına İlişkin Uygulama Öncesi Görüşler

Kavramlar	Tanımında Yer Alan Anahtar Kelimeler	Öğretmen adayı
Problem Çözme	Sonuca varmak	SÖA1, SÖA5
	Deneme/Yanıltma	SÖA2
	Denklem Kurmak	SÖA3
	Sorunların Giderilmesi	SÖA3, SÖA9
	Eylem /Uygulamak	SÖA4, SÖA8
	Sorgulamak	SÖA5
	Çözüme ulaşma	SÖA5, SÖA7
	Düşünmek	SÖA8
	Yöntem	SÖA10

Tablo 4.2 incelendiğinde çalışmaya katılan sınıf öğretmen adaylarının (*SÖA6 hariç*) problem çözme kavramına ilişkin açıklamalarda bulunduğu görülmektedir. Açıklamalarda yer alan anahtar kelimelere bakıldığında problem çözmenin alanyazındaki tanımlara benzerlik gösterdiği için öğretmen adaylarından (*SÖA6 hariç*) bu konuda bilgilerin olduğu söylenebilir. Öğretmen adayı (*SÖA6*) ise bu soruyu “*herhangi bir fikrim yok*” diyerek boş bıraktığı görülmüş ve (*SÖA6’nın*) bu kavram hakkında herhangi bir bilgisinin olmadığı söylenebilir. Bu durum “Daha önce problem çözme konusuyla ilgili herhangi bir ders aldınız mı, bu konuda bir fikriniz var mı?” Sorusuna “Hayır” cevabını vermesiyle Tablo 4.2’den elde edilen bulgular birbirini destekler niteliktedir. Sınıf öğretmen adaylarından (*SÖA5*) problem çözme kavramını “*Sonuca varmak, sorgulamak ve çözüme ulaşmak*” anahtar kelimeleriyle açıklayarak diğer öğretmen adaylarına göre daha kapsamlı bir tanımlamada bulunduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarından (*SÖA5*) problem çözme; “*Problem çözme basamakları ve sorgulama gibi yöntemleri kullanarak problemin sonucuna, çözümüne ulaşmak*” şeklinde açıklama yaptığı saptanmıştır. Öğretmen adaylarından (*SÖA2 ve SÖA3*) problem çözme kavramını sırasıyla “deneme/yanıltma, denklem kurma” anahtar kelimeleriyle açıklayarak stratejiler üzerinden tanımlamaya çalıştıkları görülmektedir. Öğretmen adaylarının (*SÖA6 hariç*) yapmış oldukları açıklamaların; problem çözmenin alanyazındaki tanımlarla benzerlik gösterdiği görülmektedir.

Problem çözme kavramlarına ilişkin öğretmen adaylarından bazılarının tanımları aşağıda verilmiştir:

SÖA2: “Belirli sıra ve strateji gerektiren deneme yanılmalarla problemi oluşturan ifadeyi çözmek”

SÖA3: “Gün içinde karşılaşılan sorunların giderilmesi ve matematikte problemi denklem kurarak çözmek”

Öğretmen adaylarına ön görüşme formunun üçüncü sorusu olan “Sizden matematik problemlerini sınıflandırmanız istenirse nasıl bir sınıflandırma yaparsınız? Açıklayınız.” sorusu yöneltilmiştir. Öğretmen adaylarının bu soruya ilişkin açıklamalarından elde edilen bulgular Tablo 4.3’te sunulmuştur.

Tablo 4.3

Problemlerin Sınıflandırılmasına İlişkin Uygulama Öncesi Görüşler

Kavramlar	Problem Türleri	Öğretmen adayı
Problem	Basit	SÖA1, SÖA2, SÖA8, SÖA10
	Karmaşık	SÖA1, SÖA2, SÖA10
	İşçi/havuz	SÖA3, SÖA6, SÖA9
	Yüzde	SÖA3, SÖA6, SÖA9
	Yaş	SÖA3, SÖA6, SÖA9
	Sayı	SÖA3, SÖA6, SÖA9
	Denklem kurma	SÖA3, SÖA6
	Konuya/içeriğe dayalı	SÖA4
	Seviyeye göre	SÖA4
	Yönteme göre	SÖA4
	Rutin/rutin olmayan	SÖA5
	İşleme dayalı	SÖA6
	Formüle dayalı	SÖA7, SÖA8
	Mantığa dayalı	SÖA7, SÖA8, SÖA10

Tablo 4.3 incelendiğinde çalışmaya katılan sınıf öğretmen adaylarının problem türlerine ilişkin yapmış oldukları açıklamalar görülmektedir. Öğretmen adaylarının yapmış oldukları açıklamaların alanyazında yer alan problem türlerine göre uygunluğunu değerlendirmek amacıyla analizi yapılmış olup Tablo 4.4’deki bulgulara ulaşılmıştır.

Tablo 4.4

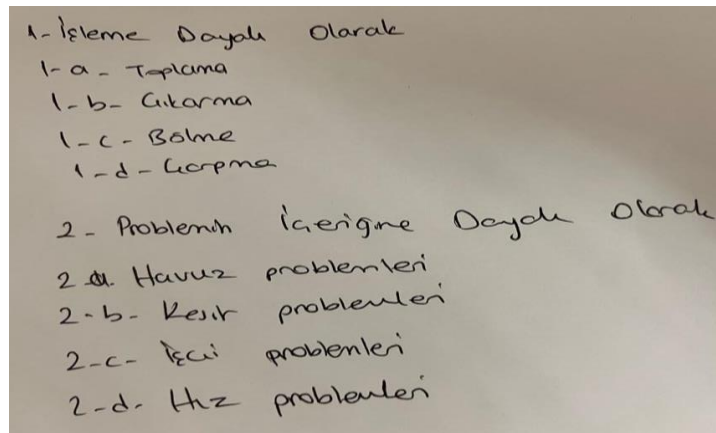
Sınıflandırılan Problemlerin Problem Türlerine Uygunluğu Açısından Değerlendirme Bulguları

Problem türü	Sınıf Öğretmen Adaylarının Yapmış Oldukları Açıklamaların Problem Türlerine Uygunluğu									
	SÖA1	SÖA2	SÖA3	SÖA4	SÖA5	SÖA6	SÖA7	SÖA8	SÖA9	SÖA10
Bağlam Temelli			✓		✓	✓			✓	
Kazanım Temelli			✓	✓						
Sayı Temelli										
İşlem Temelli				✓		✓	✓	✓		
Beceri Temelli	✓	✓			✓					✓

Tablo 4.4 incelendiğinde öğretmen adaylarından (SÖA3, SÖA5, SÖA6, SÖA9)'un problem türlerinin sınıflandırılmasına yönelik vermiş oldukları yanıtların bağlam temelli problem türlerine uygun olduğu görülmektedir. Bağlam temelli problem türleri, alanyazında gerçek yaşamla ilişkilendirilen problemler olarak tanımlanmaktadır. Bu dört öğretmen adayı da yapmış oldukları açıklamalarda gerçek yaşamdaki problemlerden olan; işçi/havuz, yüzde, yaş, sayı problemlerine yer verdikleri için alanyazındaki bağlam temelli problem türlerine uygun yanıtlar verdikleri görülmektedir. Öğretmen adaylarından (SÖA6)'nın cevabına Şekil 4.1'de yer verilmiştir.

Şekil 4.1

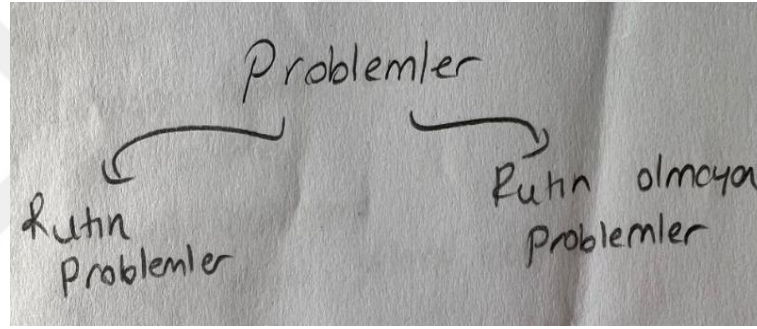
İşlem temelli ve bağlam temelli problem türüne uygun sınıflandırma (SÖA6)



Şekil 4.1’de öğretmen adaylarından (SÖA6)’nın oluşturmuş olduğu kategoriler incelendiğinde, problem türlerinin sınıflandırılmasını yaparken hem dört işlem becerisi gerektiren hem de bağlam temelli problemler diye ikiye ayırarak sınıflandırma yaptığı ve bu sınıflandırmanın alanyazındaki “işlem temelli ve bağlam temelli” sınıflandırılmasına uygun olduğu ve benzerlik gösterdiği görülmektedir. Problemleri sınıflandırırken öğretmen adaylarından (SÖA1 ve SÖA2) “karmaşık problemler”, (SÖA5) “rutin olmayan problemler”, (SÖA7, SÖA8 ve SÖA10)’nın; “mantığa dayalı problemler” sınıflandırması yaparak vermiş oldukları cevapların alanyazındaki “beceri temelli problem türlerinin” sınıflandırılmasına uygun olduğu ve benzerlik gösterdiği görülmektedir. Öğretmen adaylarından (SÖA5)’in cevabına Şekil 4.2’de yer verilmiştir.

Şekil 4.2

Beceri temelli ve bağlam temelli problem türüne uygun sınıflandırma (SÖA5)



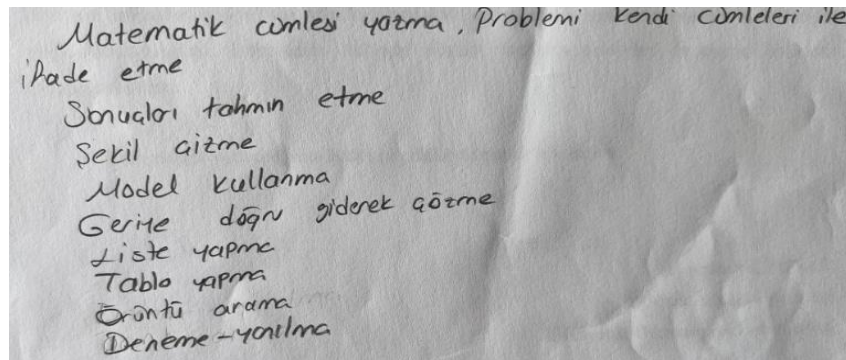
Şekil 4.2’de (SÖA5)’in yapmış olduğu sınıflandırma incelendiğinde rutin problemler ile gerçek yaşamı ilişkilendirildiği için alanyazındaki bağlam temelli problemler; rutin olmayan problemlerde de farklı çözüm stratejileri ve becerileri kullanılacağı için alanyazındaki beceri temelli problemler sınıflandırılmasına uygun olduğu yorumu yapılabilir. Aynı zamanda SÖA5’in “Daha önce problem çözme konusuyla ilgili herhangi bir ders aldınız mı, bu konuda bir fikriniz var mı?” Sorusuna evet cevabı verdiği aday bilgi formundaki sorularda saptanmıştır. SÖA5’in vermiş olduğu cevap ile Şekil 4.2’den elde edilen bulgular birbirini destekler niteliktedir.

Öğretmen adaylarına uygulama öncesi ön görüşme formunun son sorusu olan “Problem çözme stratejileri hakkında bilginiz var mı? Eğer cevabınız evet ise bu stratejiler nelerdir?” sorusu yöneltilmiştir. Öğretmen adaylarının bu soruya ilişkin açıklamalarından elde edilen bulgular Tablo 4.5’te sunulmuştur.

Tablo 4.5*Problem Çözme Stratejilerine Yönelik Uygulama Öncesi Görüşler*

	Problem Çözme Stratejilerine Verilen Yanıtlar	Öğretmen Adayı
Uygun	Liste Yapma	SÖA1, SÖA5
	Şekil Çizme	SÖA1, SÖA5, SÖA9
	Tahmin Etme	SÖA1, SÖA5, SÖA8
	Tablo Yapma	SÖA1, SÖA5, SÖA9
	Canlandırma	SÖA8, SÖA9
	Deneme/Yanıtlama	SÖA5, SÖA8
	Örüntü Bulma	SÖA5
	Model Kullanma	SÖA5
	Geriye Doğru Çalışma	SÖA5
	Problemi Kendi Cümleleri İle İfade Etme	SÖA5
Uygun Değil	Gruplama Yapma	SÖA1, SÖA5
	Önemli Yerlerin Altını Çizmek	SÖA3
	Hesaplama Yapma	SÖA8
	Tümevarım	SÖA9
	Tümdengelim	SÖA9

Tablo 4.5 incelendiğinde “Problem çözme stratejileri nelerdir?” sorusuna 10 sınıf öğretmen adayından 5’nin (SÖA1, SÖA3, SÖA5, SÖA8, SÖA9) cevap verdiği görülmektedir. Soruya verilen yanıtlar ise alanyazındaki problem çözme stratejilerine uygunluğu açısından değerlendirilmiştir. Öğretmen adaylarından SÖA1, SÖA5, SÖA8 ve SÖA9’un stratejilere hem uygun hem de uygun olmayan yanıtlar verdiği; SÖA3’ün ise sadece uygun olmayan yanıt verdiği görülmektedir. SÖA5’in stratejilere uygun yanıtına Şekil 4.3’te yer verilmiştir.

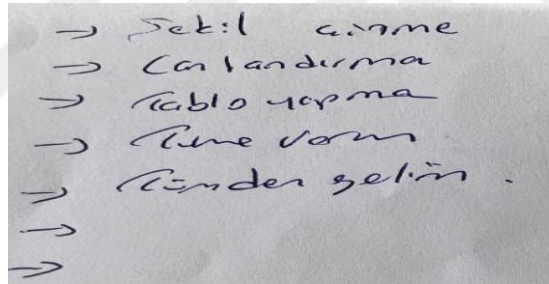
Şekil 4.3*Problem Çözme Stratejilerine Uygun Bir Açıklama (SÖA5)*

Şekil 4.3'te SÖA5'in vermiş olduğu yanıtlar incelendiğinde alanyazındaki problem çözme stratejilerine benzer bir sınıflandırma yaparak uygulama öncesi bu konuda bilgisinin olduğu söylenebilir.

Öğretmen adaylarından SÖA3 problem çözme stratejilerine örnek olarak “Önemli yerlerin altını çizmek” açıklamasını yaptığı görülmektedir. Ancak önemli yerlerin altını çizmek etkili öğrenme stratejilerinden dikkat stratejisi olduğu için SÖA3'ün vermiş olduğu yanıt problem çözme stratejilerini tam olarak açıklayamamaktadır. Bu sebeple ki Tablo 4.5'ten elde edilen verilerle SÖA3'ün uygulama öncesi problem çözme stratejileri konusunda bilgisinin olmadığı söylenilebilir. Benzer şekilde SÖA8; açıklamasında tahmin etme, deneme/yanılma, canlandırma stratejilerine örnek vererek stratejilere uygun bir sınıflandırma yaptığı; neden sonuç ilişkisi kurma, hesaplama yapma şeklindeki yanıtlarında ise problem çözme stratejilerine uygun olmayan açıklama yaptığı görülmektedir. Öğretmen adaylarından SÖA9'un açıklamasına ise Şekil 4.4'te yer verilmiştir.

Şekil 4.4

Problem Çözme Stratejilerinde SÖA9'un Vermiş Olduğu Yanıt



Şekil 4.4'te SÖA9'un vermiş olduğu yanıtlar incelendiğinde problem çözme stratejilerine yönelik 5 tane sınıflandırma yaptığı, bu sınıflandırmalardan üç tanesini (şekil çizme, canlandırma, tablo yapma) stratejilere uygun listeleyebildiği görülmektedir. Fakat “tümevarım ve tümdengelim”; bir ‘problem çözme stratejisi değil’, ‘problem çözme yönteminde kullanılan üst düzey zihinsel beceriler’ olduğu için problem çözme stratejilerine uygun açıklamada bulunmadıkları söylenebilir. Aynı zamanda SÖA9'un tümden gelimden sonra iki maddeyi aklına gelmediği için boş bıraktığı yorumlanabilir. Çalışmaya katılan diğer öğretmen adaylarının (SÖA2, SÖA4, SÖA6, SÖA7, SÖA10) ise soruyu boş bıraktıkları görülmektedir. Soruyu boş bırakan öğretmen adaylarının “problem çözme stratejileri hakkında bilginiz var mı?” Sorusuna “hayır” cevabını verdikleri saptanmıştır.

Öğretmen adaylarının vermiş oldukları bu yanıt ile Tablo 4.5'ten elde edilen bulgular birbirini desteklemektedir.

4.1.1.2. Matematik öğretmen adaylarının uygulama öncesi görüşleri

Öğretmen adaylarına bu bölümde “*Problem, problem çözme, problem türleri ve problem çözme stratejilerine*” yönelik uygulama öncesi “dört soru” yöneltilmiştir. Öğretmen adaylarının açıklamalarından elde edilen bulgulara ise yöneltilen sorular ve alıntıları şeklinde yer verilmiştir.

Öğretmen adaylarına uygulama öncesi ön görüşme formunun ilk sorusu olan “*Problem kavramının ne anlama geldiğini kendi cümleleriniz ile açıklayınız?*” sorusu yöneltilmiştir. Öğretmen adaylarının bu kavrama ilişkin açıklamalarından elde edilen bulgular tanımda yer alan anahtar kelimelerle Tablo 4.6’da sunulmuştur.

Tablo 4.6

Problem Tanımına İlişkin Uygulama Öncesi Görüşler

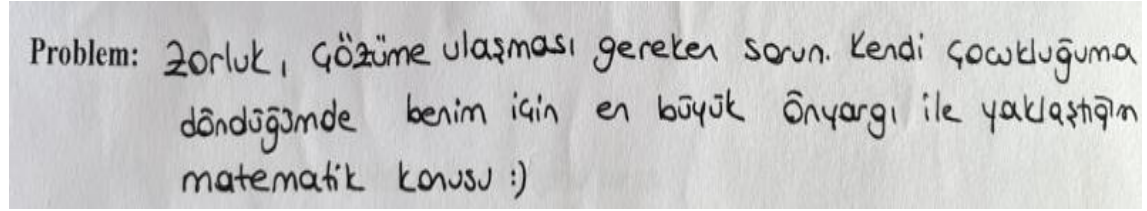
Kavramlar	Tanımında Yer Alan Anahtar Kelimeler	Öğretmen adayı
Problem	Çözüme ulaşma	MÖA1, MÖA4, MÖA8, MÖA10
	Sorun	MÖA1, MÖA3, MÖA4, MÖA7, MÖA8,
	Durum	MÖA1, MÖA3, MÖA5, MÖA6, MÖA9, MÖA10
	Matematiksel Dil	MÖA5
	Kural	MÖA5, MÖA8
	Örnek	MÖA7
	Zorluk/Güçlük	MÖA3, MÖA4, MÖA7
	Soru	MÖA7
	Engel	MÖA2, MÖA3
	Sorgulanan her şey	MÖA6

Tablo 4.6 incelendiğinde; çalışmaya katılan 10 matematik öğretmenin adayının da problem kavramı konusunda bilgilerinin olduğu görülmektedir. Problemi tanımlarken matematik öğretmen adayları tarafından en çok kullanılan, tercih edilen anahtar kelimeler “sorun, durum ve çözüme ulaşma” kavramlarıdır. Problemi; çözüme ulaşma, sorun, durum olarak açıklayan öğretmen adaylarından (MÖA1) problem kavramını “*Çözüme kavuşması gereken bir durum, sorun*” şeklinde ifade etmektedir. Açıklamasında sorun, durum, zorluk/güçlük, engel anahtar kelimelerine yer vererek alanyazındaki problem tanımına en yakın tanımları yapan öğretmen adayının (MÖA3) olduğu görülmektedir. Problemi

“Günlük hayatta karşımıza çıkan engeller, zorlukların tümü ve çözüme ulaşmasını beklediğimiz durum, sorunlar” şeklinde açıkladığı saptanmıştır. Problem kavramını farklı bir bakış açısıyla kendi yorumunu da katarak tanımlayan öğretmen adayı (MÖA4)’ün açıklaması ise Şekil 4.5’te belirtilmiştir.

Şekil 4.5

Problem Tanımına İlişkin Uygulama Öncesi Yapılan Açıklama (MÖA4)



Şekil 4.5’te (MÖA4)’ün yapmış olduğu açıklama incelendiğinde problemi zorluk, çözüme ulaşması gereken sorun olarak tanımlayarak alanyazındaki problem tanımına benzer tanım yaptığı bulgusuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda (MÖA4) problem tanımında problemin çocukluğunda ön yargı ile yaklaştığı matematik konusu olduğu yorumunu yaparak kendisi için de bir sorun, zorluk demek olduğunu yapmış olduğu tanımla desteklemektedir. Problem kavramına ilişkin öğretmen adaylarından bazılarının tanımları ise aşağıda verilmiştir:

MÖA5: “Günlük hayattaki karşımıza çıkabilecek durumların matematik diliyle yazılması, kurallar bütünü.”

MÖA6: “Günlük hayattan veya çevremizden yola çıkarak hayatımızı ve olan durumları sorguladığımız her şey.”

MÖA8: “Belirli kurallar altında çözüme ulaşması gereken sorun.”

Öğretmen adaylarının kendi yorumlarını da katarak yapmış oldukları açıklamaların; problem kavramının alanyazındaki tanımlarla benzerlik gösterdiği görülmektedir.

Öğretmen adaylarına uygulama öncesi ön görüşme formunun ikinci sorusu olan “Problem çözme kavramının ne anlama geldiğini kendi cümleleriniz ile açıklayınız?” sorusu yöneltilmiştir. Öğretmen adaylarının bu kavrama ilişkin açıklamalarından elde edilen bulgular tanımda yer alan anahtar kelimelerle Tablo 4.7’de sunulmuştur.

Tablo 4.7*Problem Çözmenin Tanımına İlişkin Uygulama Öncesi Görüşler*

Kavramlar	Tanımında Yer Alan Anahtar Kelimeler	Öğretmen adayı
Problem çözme	Yöntem	MÖA3, MÖA4
	Strateji	MÖA3, MÖA5
	Denklem kurma	MÖA3
	Bağıntı	MÖA3
	Süreç	MÖA10
	Sorgulamak	MÖA6, MÖA10
	Çözüme ulaşma	MÖA2, MÖA3, MÖA8
	Farkındalık	MÖA3, MÖA6
	Sonuca varmak	MÖA1, MÖA2, MÖA5, MÖA6, MÖA7, MÖA9

Tablo 4.7 incelendiğinde çalışmaya katılan matematik öğretmen adaylarından onunun da problem çözme kavramına ilişkin açıklamalarda bulunduğu görülmektedir. Açıklamalarda yer alan anahtar kelimelere bakıldığında problem çözmenin alanyazındaki tanımlara benzerlik gösterdiği için öğretmen adaylarının (*MÖA1, MÖA2, ... , MÖA10*) bu konuda bilgilerinin olduğu söylenebilir. *MÖA3*; problem çözme kavramını “yöntem, strateji, denklem kurma, bağıntı, çözüme ulaşma ve farkındalık” anahtar kelimeleriyle açıklayarak diğer öğretmen adaylarına göre daha kapsamlı bir tanımlamada bulunduğu görülmektedir. *MÖA3* problem çözme; “*Matematikte bazı stratejiler ve yöntemler (denklem kurma, bağıntı vb.) kullanılarak matematiksel sorulara çözüm bulma, farkındalık oluşturma*” şeklinde açıklama yaparak stratejiler üzerinden tanımlamaya çalıştığı görülmektedir. Benzer şekilde *MÖA5* de; “*Belirli stratejiler kullanılarak aşama aşama sonuca ulaşılması*” şeklinde açıklama yaparak problem çözme stratejisi üzerinden tanımlamaya çalışmıştır. Anahtar kelimeler incelendiğinde matematik öğretmen adaylarının tanımda en çok kullandığı anahtar kelimenin “sonuca varmak” olduğu görülmekte ve açıklamaya göre yapılan tanımlardan bazıları aşağıda verilmiştir:

MÖA1: “Herhangi bir sorunun bilimsel basamakları da kullanarak sonuca ulaştırılması.”

MÖA7: “Zorlukların ortadan kalkması, üstesinden gelinmesi, sonuca varılması.”

MÖA9: “Eldeki verilerle bir durumun açığa kavuşturulması.”

Öğretmen adaylarının yapmış oldukları açıklamalardan yola çıkarak *MÖA3* ve *MÖA5*’in problem çözme stratejilerle nitelendirdikleri ve alanyazındaki tanımlara benzer açıklamalar yaptıkları görülmektedir. Aynı zamanda *MÖA3* ve *MÖA5*’in “daha önce

problem çözme konusuyla ilgili herhangi bir ders aldınız mı, bu konuda bir fikriniz var mı?” Sorusuna “Evet” cevabı verdikleri aday bilgi formundaki sorularda tespit edilmiştir.

Öğretmen adaylarına uygulama öncesi ön görüşme formunun üçüncü sorusu olan “Sizden matematik problemlerini sınıflandırmanız istenirse nasıl bir sınıflandırma yaparsınız? Açıklayınız.” sorusu yöneltilmiştir. Öğretmen adaylarının bu soruya ilişkin açıklamalarından elde edilen bulgular Tablo 4.8’de sunulmuştur.

Tablo 4.8

Problemlerin Sınıflandırılmasına İlişkin Uygulama Öncesi Görüşler

Kavramlar	Problem Türleri	Öğretmen adayı
Problem	Hız	MÖA1, MÖA6, MÖA9
	İşçi/Havuz	MÖA1, MÖA6, MÖA9
	Yüzde	MÖA1, MÖA6, MÖA9
	Karışım	MÖA1, MÖA6, MÖA9
	Sayı	MÖA9, MÖA10
	Kesir	MÖA9, MÖA10
	Temel işlem gerektiren	MÖA2, MÖA10
	Yeni nesil	MÖA2, MÖA10
	Rutin/rutin olmayan	MÖA3, MÖA7
	Hayal gücü- Zihinsel beceri temelli	MÖA4
	Sayı temelli	MÖA4
	İşlem temelli	MÖA4
	Cebirsel	MÖA4, MÖA8
	Somut	MÖA5
	Denklem (x, y gibi belirsiz)	MÖA5, MÖA6
	Fonksiyon	MÖA8
	Geometri tabanlı	MÖA8

Tablo 4.8 incelendiğinde çalışmaya katılan matematik öğretmen adaylarının problem türlerine ilişkin yapmış oldukları açıklamalar görülmektedir. Öğretmen adaylarının yapmış oldukları açıklamaların alanyazında yer alan problem türlerine göre uygunluğunu değerlendirmek amacıyla analizi yapılmış olup Tablo 4.9’daki bulgulara ulaşılmıştır.

Tablo 4.9

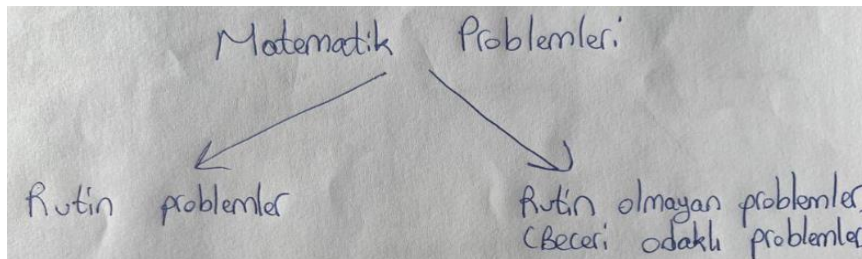
Sınıflandırılan Problemlerin Problem Türlerine Uygunluğu Açısından Değerlendirme Bulguları

Problem türü	Matematik Öğretmen Adaylarının Yapmış Oldukları Açıklamaların Problem Türlerine Uygunluğu									
	MÖA1	MÖA2	MÖA3	MÖA4	MÖA5	MÖA6	MÖA7	MÖA8	MÖA9	MÖA10
Bağlam Temelli	✓		✓		✓	✓	✓		✓	
Kazanım Temelli				✓	✓	✓		✓		
Sayı Temelli				✓					✓	✓
İşlem Temelli		✓		✓						
Beceri Temelli		✓	✓	✓			✓			✓

Tablo 4.9 incelendiğinde öğretmen adaylarından (*MÖA1, MÖA3, MÖA5, MÖA6, MÖA7, MÖA9*)'un problem türlerinin sınıflandırılmasına yönelik vermiş oldukları yanıtların bağlam temelli problem türlerine uygun olduğu görülmektedir. Bağlam temelli problem türleri, alanyazında gerçek yaşamla ilişkilendirilen problemler olarak tanımlanmaktadır. Bu altı öğretmen adayı da yapmış oldukları açıklamalarda gerçek yaşamdaki problemlerden olan; hız, işçi/havuz, yüzde, karışım, yaş, sayı ve kesir problemlerine yer verdikleri için alanyazındaki bağlam temelli problem türlerine uygun yanıtlar verdikleri görülmektedir. Öğretmen adaylarından (*MÖA3 ve MÖA7*) hem bağlam temelli hem de beceri temelli problemler türüne uygun sınıflandırma yaptıkları görülmektedir. *MÖA3*'ün açıklamasına Şekil 4.6'da yer verilmiştir

Şekil 4.6

Beceri Temelli ve Bağlam Temelli Problem Türüne Uygun Sınıflandırma (MÖA3)

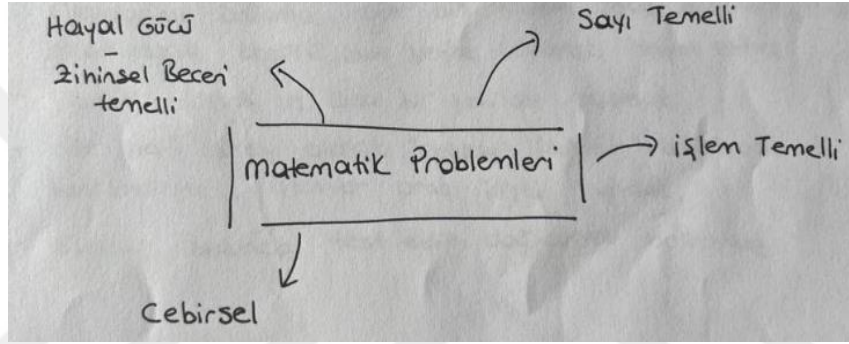


Şekil 4.6'da (*MÖA3*)'ün yapmış olduğu sınıflandırma incelendiğinde rutin problemler ile gerçek yaşamı ilişkilendirildiği için alanyazındaki bağlam temelli problemler; rutin olmayan problemlerde de farklı çözüm stratejileri ve becerileri kullanılacağı için

alanyazındaki beceri temelli problemler sınıflandırılmasına uygun olduğu görülmektedir. Aynı zamanda MÖA3 ve MÖA7'nin "Daha önce problem çözme konusuyla ilgili herhangi bir ders aldınız mı, bu konuda bir fikriniz var mı?" Sorusuna "Evet" cevabı verdikleri aday bilgi formundaki sorularda saptanmıştır. İki öğretmen adayının da vermiş oldukları cevaplar ile Tablo 4.8'den elde edilen bulgular birbirini destekler niteliktedir. Öğretmen adaylarından MÖA4'ün ise alanyazındaki problem türlerinden dört tanesine açıklamada yer verdiği görülmektedir. MÖA4'ün problemleri sınıflandırırken yapmış olduğu açıklamaya Şekil 4.7'de yer verilmiştir.

Şekil 4.7

Problem Türlerini Kapsamlı Açıklayan Sınıflandırma (MÖA4)



Şekil 4.7 incelendiğinde MÖA4'ün yapmış olduğu açıklamaların diğer öğretmen adaylarına göre daha kapsamlı ve alanyazındaki sınıflandırmaya benzer bir sınıflandırma yaparak uygun türleri yazdığı görülmektedir. MÖA3 ve MÖA7 gibi daha önce problem çözme dersini aldığı aday bilgi formunda saptanmıştır. Öğretmen adaylarından MÖA8'in problemleri fonksiyon, cebir, geometri tabanlı problemler olarak sınıflandırması Şekil 4.8'de görülmektedir.

Şekil 4.8

MÖA8'in Problem Türlerini Sınıflandırması

Fonksiyon problemleri
Cebir
Geometri kullanarak uygulanan çözümler

Şekil 4.8 incelendiğinde MÖA8'in yapmış olduğu açıklamalarda problem türlerini üçe ayırdığı bunlardan iki tanesini listeyebildiği görülmektedir. Fonksiyon konusu ise yapılan çalışma kapsamındaki problem türlerine uygun olmadığı görülmektedir. Bu durum belki de uygulama öncesi MÖA8'in problem türleriyle ilgili bilgisinin olmamasıyla açıklanabilir. Öğretmen adaylarına uygulama öncesi ön görüşme formunun son sorusu olan “Problem çözme stratejileri hakkında bilginiz var mı? Eğer cevabınız evet ise bu stratejiler nelerdir?” sorusu yöneltilmiştir. Öğretmen adaylarının bu soruya ilişkin açıklamalarından elde edilen bulgular Tablo 4.10’da sunulmuştur.

Tablo 4.10

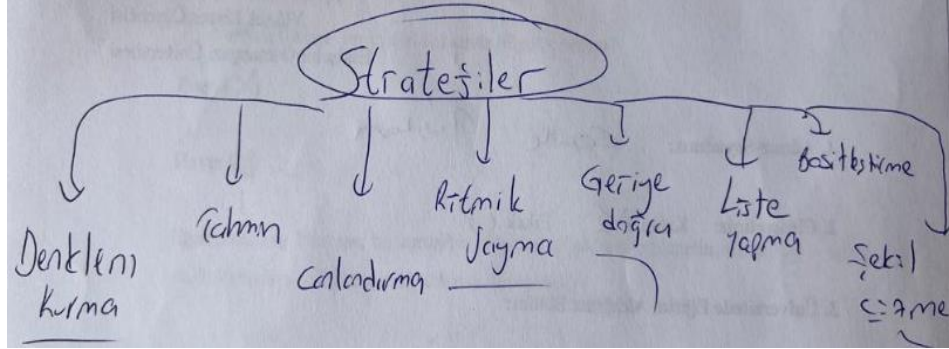
Problem Çözme Stratejilerine Yönelik Uygulama Öncesi Görüşler

	Problem Çözme Stratejilerine Verilen Yanıtlar	Öğretmen Adayı
Uygun	Tahmin Etme	MÖA2, MÖA3, MÖA8, MÖA10
	Ritmik Sayma (geriye doğru)	MÖA3
	Liste Yapma	MÖA8, MÖA3
	Şekil Çizme	MÖA8, MÖA3
	Canlandırma	MÖA8, MÖA3
	Geriye Doğru Çalışma	MÖA8, MÖA3
	Problemi basitleştirme	MÖA3
	Denklem kurma	MÖA2, MÖA3
Uygun Değil	Problemi Anlamak	MÖA1, MÖA4
	Verilenleri İstenenleri Yazmak	MÖA1, MÖA4
	Olası Çözüm Yolları Bulmak	MÖA1, MÖA4
	Hipotezleri Test Etme	MÖA1, MÖA4
	Sonuca Ulaşmak	MÖA1, MÖA4

Tablo 4.10 incelendiğinde “Problem çözme stratejileri nelerdir?” sorusuna 10 matematik öğretmen adayından 6’sının (MÖA1, MÖA2, MÖA3, MÖA4, MÖA8, MÖA9) cevap verdiği görülmektedir. Soruya verilen yanıtlar ise alanyazındaki problem çözme stratejilerine uygunluğu açısından değerlendirilmiştir. Öğretmen adaylarından MÖA2, MÖA3, MÖA8 ve MÖA10’un vermiş oldukları yanıtların stratejilere uygun olduğu; MÖA1 ve MÖA4’ün yanıtlarının ise stratejilere uygun olmadığı görülmektedir. Problem çözme stratejilerine uygun yanıtlar veren MÖA3’ün açıklaması Şekil 4.9’da gösterilmiştir.

Şekil 4.9

Problem Çözme Stratejilerine Uygun Sınıflandırma (MÖA3)



Şekil 4.9 incelendiğinde MÖA3'ün yapmış olduğu açıklamada stratejileri; “Denklem kurma, tahmin, canlandırma, ritmik sayma, geriye doğru, liste yapma, basitleştirme, şekil çizme” olarak sınıflandırdığı ve bu sınıflandırmadan yedi tanesini alanyazındaki problem çözme stratejilerine uygun listelediği görülmektedir. Ancak ritmik sayma problem çözme stratejisi olmadığı için uygun strateji kavramını tam olarak açıklayamamak ta-
dır. Problem çözme stratejilerine uygun olmayan bir sınıflandırma yapan öğretmen adayı MÖA1'in açıklaması Şekil 4.10'da gösterilmiştir.

Şekil 4.10

Problem Çözme Stratejilerine Uygun Olmayan Bir Sınıflandırma (MÖA1)

Problemi oku ve verileri yaz.
Problem bizden ne istiyor onu anla.
Problemi nasıl çözerim, hangi yolu kullanmalıyım? sorularına yanıt bul.
Gerekirse örüntü kullan ve sonuca ulaş.
Problem çözerken bu yolu kullanmak bir strateji değildir.

Şekil 4.10 incelendiğinde MÖA1'in “Problemi okumak, yazmak, anlamak, prob-
lemi nasıl çözerim, hangi yolu kullanmalıyım soruları ve sonuca ulaşmak” şeklinde yap-
mış olduğu açıklamalar problem çözme sürecinin adımları olduğu için stratejilere uygun
olmayan bir açıklama yaptığı görülmektedir

4.1.2. Son görüşme formlarından elde edilen bulgular

Uygulama öncesi elde edilen bulgular hem sınıf öğretmeni adayları hem de ilköğretim matematik öğretmen adayları için ayrı başlıklar altında sunulmuştur.

4.1.2.1. Sınıf öğretmeni adaylarının uygulama sonrası görüşleri

Öğretmen adaylarına bu bölümde “*Problem, problem çözme, problem türleri ve problem çözme stratejilerine*” yönelik uygulama sonrası “dört soru” yöneltilmiştir. Öğretmen adaylarının açıklamalarından elde edilen bulgulara ise yöneltilen sorular ve alın- tıları şeklinde yer verilmiştir.

Öğretmen adaylarına uygulama sonrası son görüşme formunun ilk sorusu olan “*Problem kavramının ne anlama geldiğini kendi cümleleriniz ile açıklayınız?*” sorusu yöneltilmiştir. Öğretmen adaylarının bu kavrama ilişkin açıklamalarından elde edilen bul- gular tanımda yer alan anahtar kelimelerle Tablo 4.11’de sunulmuştur.

Tablo 4.11

Problem Tanımına İlişkin Uygulama Sonrası Görüşler

Kavramlar	Tanımda Yer Alan Anahtar Kelimeler	Öğretmen adayı
Problem	Zihinsel Faaliyet	SÖA1, SÖA9
	Zorluk/Güçlük	SÖA1, SÖA2, SÖA3, SÖA5, SÖA7, SÖA8, SÖA9
	Olay/Durum	SÖA1, SÖA2, SÖA3, SÖA5, SÖA7, SÖA8, SÖA9
	Sorun	SÖA3, SÖA4,
	Soru	SÖA3, SÖA10
	Gereksinim Duymak	SÖA5
	Karmaşıklık	SÖA5, SÖA6
	Engel	SÖA6, SÖA7

Tablo 4.11 incelendiğinde öğretmen adaylarının tamamının uygulama sonrasında problem tanımına ilişkin açıklamalarda bulunduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının uygulama sonrası problem kavramına ilişkin açıklamalarının 8 tane anahtar kelimeyle (zihinsel faaliyet, zorluk, durum, sorun, soru, gereksinim duymak, karmaşıklık, engel) sınıflandırıldığı belirlenmiştir. Problemi tanımlarken sınıf öğretmeni adayları tarafından (SÖA1, SÖA2, SÖA3, SÖA5, SÖA7, SÖA8, SÖA9) en çok kullanılan anahtar kelimelerin olay/durum ve zorluk/güçlük olduğu görülmektedir. (SÖA1)’in yapmış olduğu açıkla- mada “Çözülmesi zaman alan, içinde bir güçlük barındıran, zihinsel faaliyet gerektiren

durumlar” şeklinde görüş belirtmesi problemi; güçlük ve zihinsel faaliyet olarak açıkladığının göstergesidir. Öğretmen adaylarından SÖA5 ise problem kavramını; “*Problem; çözen kişi için bir güçlük olması, kişinin bu problemle daha önce hiç karşılaşmamış olması ve kişinin onu çözmeye gereksinim duyacağı insan zihninde karışıklık meydana getiren durum*” şeklinde görüş belirterek problemi; zorluk, durum, gereksinim duymak, karmaşıklık olarak açıkladığının göstergesidir. Tablo 4.11’e göre yapılan açıklamalar incelendiğinde uygulama sonrası problem kavramının sınıf öğretmen adayları tarafından alan yazına uygun tanımlandığı belirlenmiştir. Problem kavramına ilişkin öğretmen adaylarından bazılarının tanımları ise aşağıda verilmiştir:

SÖA2: “*İnsan zihnini karıştıran, genellikle birden fazla yolla çözülebilen olaylar ve durumlar*”

SÖA8: “*Çözüme kavuşturulması beklenen kişinin ilk kez karşılaştığı zorluklar*”

SÖA9: “*Bir zorlukla karşılaşıldığında zihinsel faaliyetlerle çözülebilen durumlar*”

Öğretmen adaylarına son görüşme formunun ikinci sorusu olan “*Problem çözme kavramının ne anlama geldiğini kendi cümleleriniz ile açıklayınız?*” sorusu yöneltilmiştir. Öğretmen adaylarının bu kavrama ilişkin açıklamalarından elde edilen bulgular tabloda yer alan anahtar kelimelerle Tablo 4.12’de sunulmuştur.

Tablo 4.12

Problem Çözme Kavramına İlişkin Uygulama Sonrası Görüşler

Kavramlar	Tanımında Yer Alan Anahtar Kelimeler	Öğretmen adayı
Problem çözme	Sonuca Ulaşmak/	SÖA1, SÖA2, SÖA3, SÖA4, SÖA5,
	Çözüme Ulaşmak	SÖA6, SÖA7, SÖA9
	Güçlüğü Ortadan Kalkması	SÖA1, SÖA6, SÖA9
	Yöntem	SÖA4
	Strateji	SÖA4, SÖA6, SÖA8
	Sorgulamak	SÖA5
	Aydınlığa ulaştırmak	SÖA6
	Aşamalar	SÖA8
	Süreç	SÖA8, SÖA10

Tablo 4.12 incelendiğinde sınıf öğretmen adaylarının tamamının uygulama sonrasında problem çözme kavramına ilişkin açıklamalarda bulunduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının uygulama sonrası problem çözme kavramına ilişkin açıklamalarının 8 anahtar kelimeyle (sonuca ulaşmak, güçlüğün ortadan kalkması, yöntem, strateji, sorgulamak, aydınlığa ulaştırmak, aşamalar, bilişsel süreç) sınıflandırıldığı belirlenmiştir.

Problem çözme kavramını açıklarken sınıf öğretmen adayları tarafından (SÖA8 ve SÖA10 hariç) en çok kullanılan anahtar kelimelerin sonuca ulaşmak/çözümüne ulaşmak olduğu görülmektedir. SÖA6; problem çözme, “Karşılaşılan engeli farklı bakış açılarıyla üstesinden gelerek yeni çözüm yolları bulabilmek, aydınlığa ulaştırmak” şeklinde açıkladığı belirlenmiştir. Öğretmen adaylarından (SÖA10) ise; problem çözme kavramını “Belirli bir amaç dahilinde gerçekleşen bilişsel süreç” olarak tanımlayarak bilişsel süreç anahtar kelimeleriyle açıklamaya çalıştığı görülmektedir. Tablo 4.12’ye göre yapılan açıklamalar incelendiğinde uygulama sonrası problem çözme kavramının sınıf öğretmen adayları tarafından alanyazına uygun tanımlandığı belirlenmiştir. Problem çözme kavramına ilişkin öğretmen adaylarından bazılarının tanımları ise aşağıda verilmiştir:

SÖA1: “Bir sonuca ulaşmak, güçlüğü ortadan kaldırmak”

SÖA3: “Problem çözme basamakları ve sorgulama gibi yöntemleri kullanarak problem sonucunu bulmak”

SÖA4: “Farklı yöntem, teknik, stratejiler kullanarak bir sonuca ulaşma”

SÖA8: “Karşılaşılan bir sorunun, problemin çözüm yollarının ve aşamalarının tamamı, bilişsel süreçlerin hepsi”

Öğretmen adaylarına son görüşme formunun üçüncü sorusu olan “Matematik problemlerinin sınıflandırılması konusundaki bilgilerinizde uygulama sonrasında bir değişim oldu mu? Evet ise nasıl bir değişim olduğunu açıklayınız.” sorusu yöneltilmiştir. Öğretmen adaylarının bu soruya ilişkin açıklamalarından elde edilen bulgular Tablo 4.13’te sunulmuştur.

Tablo 4.13

Problemlerin Sınıflandırılmasına İlişkin Uygulama Sonrası Görüşler

Kavramlar	Problem Türleri	Öğretmen adayı
Problem	Rutin/Rutin olmayan	SÖA1, SÖA4, SÖA5, SÖA6, SÖA8, SÖA9, SÖA10
	Somut çözülebilen	SÖA2, SÖA7
	Soyut çözülebilen	SÖA2, SÖA7
	İşçi/havuz	SÖA3
	Karışım	SÖA3
	Yaş	SÖA3
	Denklem Kurma	SÖA3
	Kapalı	SÖA5
	Açık Uçlu	SÖA5, SÖA8
	Alıştırma	SÖA5
	Eksik Bilgili	SÖA6
	Gerçeği yansıtan	SÖA6

Tablo 4.13 incelendiğinde çalışmaya katılan sınıf öğretmen adaylarının problem türlerine ilişkin yapmış oldukları açıklamalar görülmektedir. Öğretmen adaylarından yedi tanesi (SÖA1, SÖA4, SÖA5, SÖA6, SÖA8, SÖA9, SÖA10) 3.soruya “Evet” şeklinde cevap vererek uygulama sonrası problem türlerinin sınıflandırılmasına dair bilgilerinde değişim olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarından üçü (SÖA2, SÖA3, SÖA7) ise “Hayır” yanıtlarını vererek bilgilerinde bir değişim olmadığını belirtmişlerdir. Bu durum problem türlerinin anlatıldığı hafta uygulamaya katılmadıkları bilgisiyle açıklanabilir. Tablo 4.13 incelendiğinde öğretmen adaylarının vermiş oldukları yanıtlar ile Tablo 4.13’ten elde edilen bulguların birbirini desteklediği görülebilir. Sınıf öğretmen adaylarının (SÖA2, SÖA3 ve SÖA7 hariç) problem türleri hakkında “Rutin/rutin olmayan, açık, kapalı, eksik bilgili, gerçeği yansıtan” şeklinde görüş belirtmeleri uygulama sonrası problem türleriyle ilgili bilgi sahibi olduklarını göstermektedir.

Öğretmen adaylarının yapmış oldukları açıklamaların alanyazında yer alan problem türlerine göre uygunluğunu değerlendirmek amacıyla analizi yapılmış olup Tablo 4.14’teki bulgulara ulaşılmıştır.

Tablo 4.14

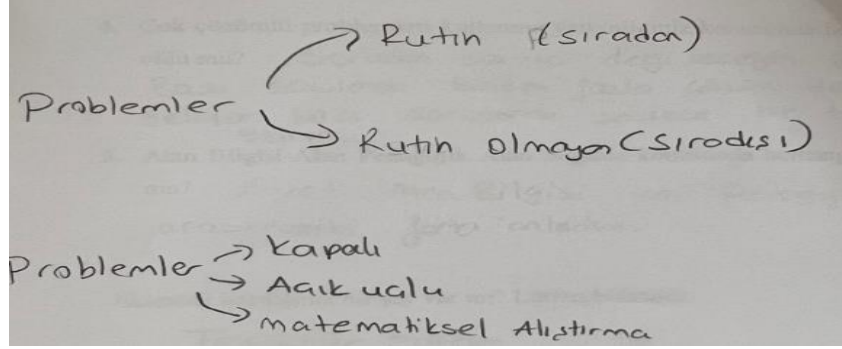
Sınıflandırılan Problemlerin Problem Türlerine Uygunluğu Açısından Değerlendirme Bulguları

Problem türü	Sınıf Öğretmen Adaylarının Uygulama Sonrası Yapmış Oldukları Açıklamaların Problem Türlerine Uygunluğu									
	SÖA1	SÖA2	SÖA3	SÖA4	SÖA5	SÖA6	SÖA7	SÖA8	SÖA9	SÖA10
Bağlam temelli	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
Kazanım temelli	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
Sayı temelli	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
İşlem temelli	✓			✓	✓	✓		✓	✓	✓
Beceri temelli	✓			✓	✓	✓		✓	✓	✓

Tablo 4.14 incelendiğinde öğretmen adaylarının (SÖA1, SÖA4, SÖA5, SÖA6, SÖA8, SÖA9, SÖA10) problem türleriyle ilgili yapmış oldukları açıklamaların “Bağlam, kazanım, sayı, işlem ve beceri temelli problem türlerine” uygun olduğu görülmektedir. SÖA2’nin; sayı temelli, SÖA3’ün; bağlam ve kazanım temelli, SÖA7’nin ise sayı temelli problem türlerine uygun açıklama yaptıkları görülmektedir. Tablo 4.13’ten elde edilen bulgular ile Tablo 4.14’ten elde edilen bulguların birbirini desteklediği görülmektedir. Açıklamalarında alanyazındaki problem türlerine benzer sınıflandırma yapan ve beş problem türüne de uygun görüş belirten SÖA5’in yanıtı Şekil 4.11’de gösterilmiştir.

Şekil 4.11

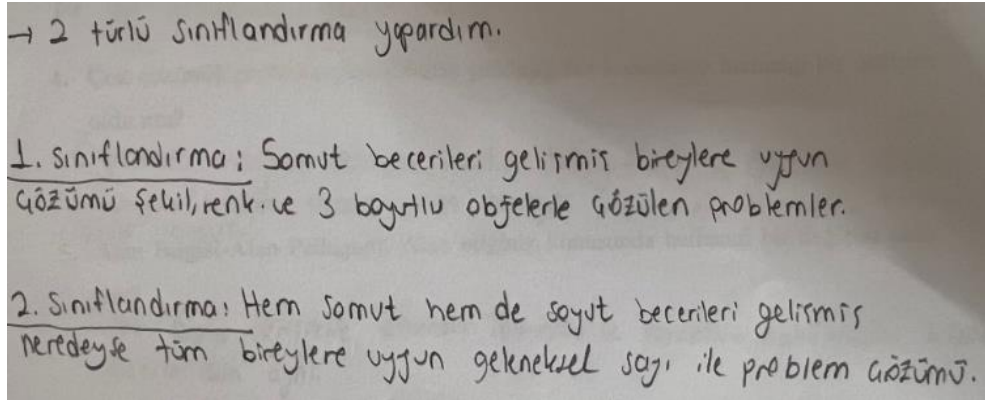
Problem Türlerine Yönelik Sınıflandırma (SÖA5)



Şekil 4.11 incelendiğinde SÖA5 problem türlerini “Rutin, rutin olmayan, kapalı, açık uçlu, matematiksel alıştırmalar” olacak şekilde beşe ayırarak açıkladığı görülmektedir. Ancak matematiksel alıştırmalar bir problem türü olarak açıklanamayacağı için problem türlerinden 4 tanesini sınıflandırabildiği söylenebilir. Öğretmen adaylarından SÖA2’nin yanıtına ise Şekil 4.12’de yer verilmiştir.

Şekil 4.12

Problem Türlerine Uygun Olmayan Sınıflandırma (SÖA2)



Şekil 4.12 incelendiğinde SÖA2’nin problem türlerinde “somut ve soyut olarak çözülebilen problemler” olmak üzere iki türlü sınıflandırma yaptığı görülmektedir. Alan yazındaki problem türlerine uygun açıklama yapmadığı için uygulama sonrası problem türleri konusunda bilgisinin değişmediği söylenebilir. Problem türlerinin sınıflandırılmasına yönelik öğretmen adaylarından bazılarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

SÖA6: “Problem türleri; sıradan, sıra dışı, eksik bilgili ve gerçeği yansıtan problemler olarak dörde ayırabiliriz”

SÖA8: “Problemlere örnek olarak; rutin, rutin olmayan ve açık uçlu problemler verilebilir”

Öğretmen adaylarına uygulama sonrası son görüşme formunun dördüncü sorusu olan “Problem çözme stratejileri konusundaki bilgilerinizde uygulama sonrası bir değişim oldu mu? Evet ise nasıl bir değişim olduğunu açıklayınız.” sorusu yöneltilmiştir. Öğretmen adaylarının bu soruya ilişkin açıklamalarından elde edilen bulgular Tablo 4.15’te sunulmuştur.

Tablo 4.15

Problem Çözme Stratejilerine Yönelik Uygulama Sonrası Görüşler

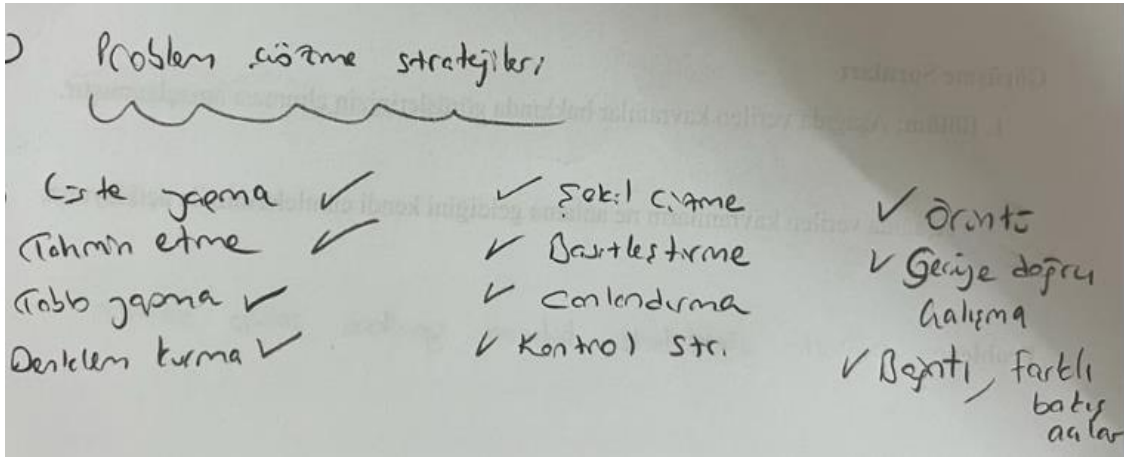
	Problem Çözme Stratejilerine Verilen Yanıtlar	Öğretmen Adayı
Uygun	Liste Yapma, Şekil Çizme, Tahmin Etme, Problemi Basitleştirme, Tablo Yapma, Canlandırma, Tahmin ve Kontrol, Örüntü Bulma, Geriye Doğru Çalışma	SÖA1, SÖA2, SÖA3, SÖA4, SÖA5, SÖA6, SÖA7, SÖA8, SÖA9, SÖA10
	Denklem Kurma	SÖA2, SÖA4, SÖA5, SÖA6, SÖA8, SÖA10
	Bağıntı Bulma	SÖA2, SÖA4, SÖA5, SÖA6, SÖA10
	Farklı Bir Bakış Açısı Geliştirme	SÖA2, SÖA4, SÖA5, SÖA6, SÖA10
Uygun Değil	Önemli Yerlerin Altını Çizmek	SÖA3

Tablo 4.15 incelendiğinde uygulama sonrası 4.soruya sınıf öğretmen adaylarından tamamının cevap verdiği görülmektedir. Öğretmen adaylarından (SÖA2, SÖA4, SÖA5, SÖA6 ve SÖA10) uygulama sonrası problem çözme stratejilerini “Tahmin etme, problemi basitleştirme, tablo yapma, canlandırma, tahmin ve kontrol, örüntü bulma, geriye doğru çalışma, denklem kurma, bağıntı bulma, farklı bir bakış açısı geliştirme” şeklinde sınıflandırarak alanyazındaki problem çözme stratejilerine uygun açıklama yaptıkları bulgusuna ulaşılmaktadır. SÖA1, SÖA7 ve SÖA9 ise problem çözme stratejilerini “Tahmin etme, problemi basitleştirme, tablo yapma, canlandırma, tahmin ve kontrol, örüntü bulma, geriye doğru çalışma” şeklinde 9 tanesini sınıflandırarak açıklamışlardır. SÖA8’in yapmış olduğu sınıflandırmada ise (farklı bir bakış açısı geliştirme stratejisi hariç) diğer stratejilere uygun açıklama yaptığı görülmektedir. Öğretmen adaylarından SÖA3’ün ise “Önemli yerlerin altını çizmek” yanıtını vererek stratejilere uygun olmayan bir açıklama yaptığı görülmektedir.

Açıklamalarında alanyazındaki problem çözme stratejilerinin tamamına yer veren ve stratejilere uygun sınıflandırma yapan öğretmen adaylarından SÖA10'nun sınıflandırmasına Şekil 4.13'te yer verilmiştir.

Şekil 4.13

Problem Çözme Stratejilerine Uygun Açıklama (SÖA10)



Şekil 4.13 incelendiğinde SÖA10'nun alanyazındaki stratejilere uygun sınıflandırma yapması problem çözme stratejileri konusunda uygulama sonrası bilgisinin değiştiğini göstermektedir. Benzer şekilde diğer öğretmen adaylarının da (SÖA3 hariç) Tablo 4.15'teki bulgulara göre uygulama sonrası stratejiler konusunda bilgilerinin olduğu (değiştiği) belirlenmiştir.

4.1.2.2. Matematik öğretmen adaylarının uygulama sonrası görüşleri

Öğretmen adaylarına bu bölümde “*Problem, problem çözme, problem türleri ve problem çözme stratejilerine*” yönelik uygulama sonrası “dört soru” yöneltilmiştir. Öğretmen adaylarının açıklamalarından elde edilen bulgulara ise yöneltilen sorular ve alınları şeklinde yer verilmiştir.

Öğretmen adaylarına uygulama sonrası son görüşme formunun ilk sorusu olan “*Problem kavramının ne anlama geldiğini kendi cümleleriniz ile açıklayınız?*” sorusu yöneltilmiştir. Öğretmen adaylarının bu kavrama ilişkin açıklamalarından elde edilen bulgular tanımda yer alan anahtar kelimelerle Tablo 4.16'da sunulmuştur.

Tablo 4.16*Problem Tanımına İlişkin Uygulama Sonrası Görüşler*

Kavramlar	Tanımında Yer Alan Anahtar Kelimeler	Öğretmen adayı
Problem	Durum	MÖA1, MÖA2, MÖA3, MÖA5, MÖA7, MÖA9, MÖA10
	Gereksinim duymak	MÖA1, MÖA2, MÖA3, MÖA5, MÖA7, MÖA3, MÖA4, MÖA6, MÖA8
	Sorun	MÖA1, MÖA3, MÖA7, MÖA8
	Zorluk/Güçlük	MÖA2, MÖA5, MÖA7
	Engel	MÖA6
	Sorgulanan her şey	

Tablo 4.16 incelendiğinde öğretmen adaylarının tamamının uygulama sonrasında problem tanımına ilişkin açıklamalarda bulunduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının uygulama sonrası problem kavramına ilişkin açıklamalarının 6 anahtar kelimeyle (durum, gereksinim duymak, sorun, zorluk/güçlük, engel, sorgulanan her şey) sınıflandırıldığı belirlenmiştir. Problemi tanımlarken matematik öğretmen adayları tarafından (MÖA1, MÖA2, MÖA3, MÖA5, MÖA7, MÖA9, MÖA10) en çok kullanılan anahtar kelimelerin olay/durum olduğu görülmektedir. Sonrasında ise en çok kullanılan anahtar kelimelerin sırasıyla gereksinim duymak, zorluk/güçlük, engel olduğu görülmektedir. (MÖA1)'in yapmış olduğu açıklamada “*Günlük hayatta olsun matematikte olsun bir engelle karşılaştığımızda ihtiyaç duyduğumuz, çözülmesini beklediğimiz durumlar*” şeklinde görüşme belirtmesi problemi; engel, gereksinim duymak, durum olarak açıkladığının göstergesidir. Öğretmen adaylarından MÖA7 ise problem kavramını; “*Bir zorlukla, engelle karşı karşıya kaldığımızda ihtiyacımız olduğu zamandaki durumların hepsi*” şeklinde görüş belirterek problemi; durum, gereksinim duymak, zorluk ve engel olarak açıkladığının göstergesidir. MÖA3 ise “*Matematiksel uğraşlar gerektiren, ihtiyaç duyulan, zorluk çekilen durumlarda belirli stratejiler kullanılarak çözülebilen sorunlar*” şeklinde açıklama yaparak problemi; gereksinim, zorluk, durum ve sorun olarak tanımladığı görülmektedir. Tablo 4.16’ya göre yapılan açıklamalar incelendiğinde matematik öğretmen adaylarının uygulama sonrası problem kavramını “Durum, gereksinim duymak, sorun, zorluk/güçlük, engel, sorgulanan her şey” şeklinde belirterek problemin alanyazındaki tanımlarına uygun açıklama yaptıkları belirlenmiştir. Problem kavramına ilişkin öğretmen adaylarından bazılarının tanımları ise aşağıda verilmiştir:

MÖA1: “*Kafamızı karıştıran, zorluk yaşadığımız anlarda ihtiyaç duyduğumuz durumlar*”

MÖA5: “Engel karşısında ihtiyaç duyulan sonuca ulaşılmamış durum”

MÖA6: “Sorunlar neticesinde yeni şeyler keşfedeceğimiz, sorguladığımız her şey”

Öğretmen adaylarına son görüşme formunun ikinci sorusu “Problem çözme kavramının ne anlama geldiğini kendi cümleleriniz ile açıklayınız?” sorusu yöneltilmiştir. Öğretmen adaylarının bu kavrama ilişkin açıklamalarından elde edilen bulgular tanımda yer alan anahtar kelimelerle Tablo 4.17’de sunulmuştur.

Tablo 4.17

Problem Çözme Kavramına İlişkin Uygulama Sonrası Görüşler

Kavramlar	Tanımında Yer Alan Anahtar Kelimeler	Öğretmen adayı
Problem çözme	Sonuca ulaşmak /Çözüme ulaşma	MÖA1, MÖA2, MÖA3, MÖA4, MÖA5, MÖA7, MÖA8, MÖA10
	Eylem	MÖA2, MÖA3
	Araştırmak	MÖA1, MÖA3, MÖA4, MÖA6
	Süreç	MÖA1, MÖA3, MÖA6, MÖA8, MÖA9, MÖA10
	Mantıksal Akıl Yürütme Becerisi	MÖA4, MÖA5
	Sorgulamak	MÖA2, MÖA4
	Yöntem/Teknik	MÖA2, MÖA3, MÖA8
	Yol	MÖA4, MÖA6

Tablo 4.17 incelendiğinde matematik öğretmen adaylarının tamamının uygulama sonrasında problem çözme kavramına ilişkin açıklamalarda bulunduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının uygulama sonrası problem çözme kavramına ilişkin açıklamalarının 8 anahtar kelimeyle (Çözüme ulaşma, eylem, araştırmak, süreç, mantıksal akıl yürütme becerisi, sorgulamak, yöntem/teknik, yol) sınıflandırıldığı belirlenmiştir. Problem çözme kavramını açıklarken matematik öğretmen adayları tarafından (MÖA6 ve MÖA10 hariç) en çok kullanılan anahtar kelimelerin “sonuca ulaşmak/çözüme ulaşmak” olduğu görülmektedir. Devamında ise en çok sırasıyla “süreç, araştırmak” kavramlarının kullanıldığı görülmektedir. MÖA3; problem çözme için “Verilen problemi belirli yöntemleri araştırarak süreç içinde çözebilen, sonuca ulaştıran eylemlerin tamamı” şeklinde görüş bildirerek süreç, yöntem, sonuç, eylem kavramlarıyla açıkladığı görülmektedir. Öğretmen adaylarından biri (MÖA4) ise problem çözme için “Alternatif yollar kullanarak sorunu çözmek, sorun hakkında araştırma yapmak, sorgulamak ve amaç sadece çözüme ulaşmak da değil, mantıksal akıl yürütme becerilerini kullanarak yeni yollar keşfetmek” şeklinde tanımlayarak “sonuca ulaşmak, araştırmak, mantıksal akıl yürütme becerisi, sorgulamak

ve yol” kavramlarını kullanarak görüş belirttiği görülmektedir. Tablo 4.17’ye göre yapılan açıklamalar incelendiğinde uygulama sonrası problem çözme kavramının matematik öğretmen adayları tarafından alanyazındaki problem çözme tanımlarına uygun tanımlandığı ve problem çözme konusundaki bilgilerinde değişim olduğu söylenebilir. Problem çözme kavramına ilişkin öğretmen adaylarından bazılarının tanımları ise aşağıda verilmiştir:

MÖA7: “Kişinin karşılaştığı soruna, duruma karşı bir çözüm üretip sorunun ortadan kalkması”

MÖA8: “Çözülmesi gereken sorun hakkında farklı stratejiler (yöntem) uygulayarak çözüme ulaşma süreci”

MÖA10: “Sonucu belli olmayan durumu sonuca ulaştırma süreci”

Öğretmen adaylarına son görüşme formunun üçüncü sorusu olan “Matematik problemlerinin sınıflandırılması konusundaki bilgilerinizde uygulama sonrasında bir değişim oldu mu? Evet ise nasıl bir değişim olduğunu açıklayınız.” sorusu yöneltmiştir. Öğretmen adaylarının bu soruya ilişkin açıklamalarından elde edilen bulgular Tablo 4.18’de sunulmuştur.

Tablo 4.18

Problemlerin Sınıflandırılmasına İlişkin Uygulama Sonrası Görüşler

Kavramlar	Problem Türleri	Öğretmen adayı
Problem	Rutin/ Rutin olmayan	MÖA1, MÖA2, MÖA3, MÖA4, MÖA5, MÖA6, MÖA7, MÖA8, MÖA9, MÖA10
	Beceri Temelli	MÖA6, MÖA8
	Gerçeği Yansıtan	MÖA1, MÖA2, MÖA3, MÖA4, MÖA7, MÖA8, MÖA9
	Eksik bilgili	MÖA1, MÖA2, MÖA3, MÖA4, MÖA7, MÖA8, MÖA9
	Kapalı	MÖA1, MÖA2, MÖA4, MÖA6
	Açık Uçlu	MÖA1, MÖA2, MÖA4, MÖA6
	İşleme Dayalı	MÖA8

Tablo 4.18 incelendiğinde çalışmaya katılan sınıf öğretmen adaylarının problem türlerine ilişkin yapmış oldukları açıklamalar görülmektedir. Çalışmaya katılan öğretmen adaylarından tamamı 3.soruya “Evet” şeklinde cevap vererek uygulama sonrası problem türlerinin sınıflandırılmasına dair bilgilerinde değişim olduğunu belirtmişlerdir. Matematik öğretmen adaylarının (MÖA6 ve MÖA8 hariç) problem türleri hakkında “Rutin/ rutin olmayan, gerçeği yansıtan, eksik bilgili, kapalı, açık uçlu” şeklinde görüş belirtmeleri

uygulama sonrası problem türleriyle ilgili bilgi sahibi olduklarını göstermektedir. *MÖA6*; problem türlerini; “*Rutin/rutin olmayan, kapalı, açık uçlu, beceri temelli*” şeklinde; *MÖA8* ise problem türlerini “*Rutin/rutin olmayan, gerçeği yansıtan, eksik bilgili, beceri temelli, işleme dayalı*” olarak uygulama sonrasındaki açıklamaları, alanyazındaki problem türlerinin dışında da bir sınıflandırma yaptıklarını göstermektedir. Öğretmen adaylarının yapmış oldukları açıklamaların alanyazında yer alan problem türlerine göre uygunluğunu değerlendirmek amacıyla analizi yapılmış olup Tablo 4.19’deki bulgulara ulaşılmıştır.

Tablo 4.19

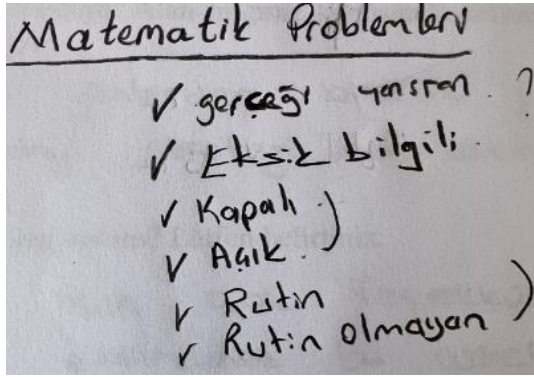
Sınıflandırılan Problemlerin Problem Türlerine Uygunluğu Açısından Değerlendirme Bulguları

Problem türü	Matematik Öğretmen Adaylarının Yapmış Oldukları Açıklamaların Problem Türlerine Uygunluğu									
	MÖA1	MÖA2	MÖA3	MÖA4	MÖA5	MÖA6	MÖA7	MÖA8	MÖA9	MÖA10
Bağlam temelli	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Kazanım Temelli	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
Sayı Temelli	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
İşlem Temelli	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	
Beceri Temelli	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Tablo 4.19 incelendiğinde öğretmen adaylarının (*MÖA6* ve *MÖA8* hariç) problem türleriyle ilgili yapmış oldukları açıklamaların “Bağlam, kazanım, sayı, işlem ve beceri temelli problem türlerine” uygun olduğu görülmektedir. *MÖA6*’nın; bağlam temelli, kazanım temelli ve beceri temelli, *MÖA8*’in ise; bağlam, sayı, işlem ve beceri temelli problem türlerine uygun açıklama yaptıkları görülmektedir. Tablo 4.18’den elde edilen bulgular ile Tablo 4.19’dan elde edilen bulguların birbirini desteklediği görülmektedir. Açıklamalarında alanyazındaki problem türlerine benzer sınıflandırma yapan ve beş problem türüne de uygun görüş belirten *MÖA2*’ün yanıtı Şekil 4.14’te gösterilmiştir.

Şekil 4.14

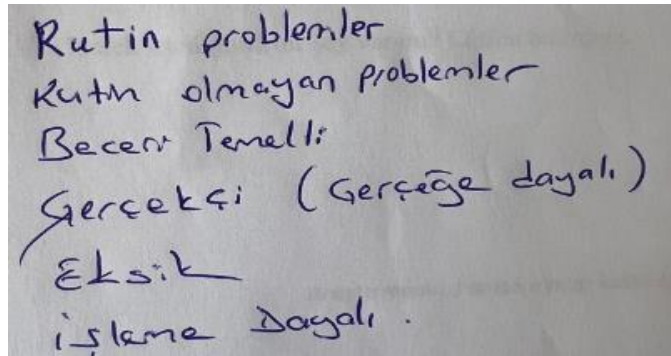
Problem Türlerine Yönelik Sınıflandırma (MÖA2)



Şekil 4.14 incelendiğinde MÖA2 problem türlerini “Rutin, rutin olmayan, kapalı, açık uçlu, eksik bilgili, gerçeği yansıtan” olacak şekilde 6’ya ayırarak açıkladığı görülmektedir. MÖA2’nin problem türleriyle ilgili yapmış olduğu sınıflandırmanın alanyazındaki problem türlerine benzer olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarından SÖA8’in yanıtına ise Şekil 4.15’te yer verilmiştir.

Şekil 4.15

Problem Türlerine Yönelik Sınıflandırma (MÖA8)



Şekil 4.15 incelendiğinde MÖA8 problem türlerini “Rutin, rutin olmayan, beceri temelli, gerçeğe dayalı, eksik, işleme dayalı” olacak şekilde altıya ayırarak açıkladığı görülmektedir. Ancak alanyazındaki problem türlerinin dışında da (beceri temelli, işleme dayalı) bir sınıflandırma yaptığı için uygulama sonrası problem türleri konusunda bilgisinin değişmediği söylenebilir. Problem türlerinin sınıflandırılmasına yönelik öğretmen adaylarından bazılarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

MÖA4: “Problemler; rutin, rutin olmayan, eksik bilgili, gerçeği yansıtan, kapalı ve açık uçlu olmak üzere altıya ayrılır”

MÖA9: “Rutin, rutin olmayan, gerçeği yansıtan, eksik bilgili”

Öğretmen adaylarına uygulama sonrası son görüşme formunun dördüncü sorusu olan “Problem çözme stratejileri konusundaki bilgilerinizde uygulama sonrası bir değişim oldu mu? Evet ise nasıl bir değişim olduğunu açıklayınız.” sorusu yöneltilmiştir. Öğretmen adaylarının bu soruya ilişkin açıklamalarından elde edilen bulgular Tablo 4.20’de sunulmuştur.

Tablo 4.20

Problem Çözme Stratejilerine Yönelik Uygulama Sonrası Görüşler

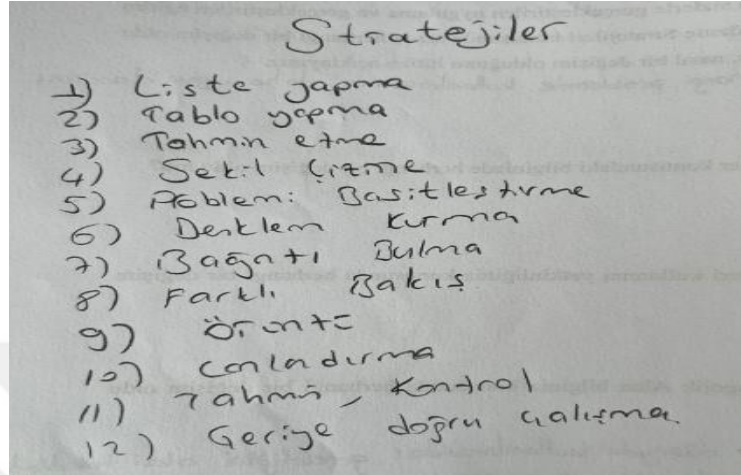
	Problem Çözme Stratejilerine Verilen Yanıtlar	Öğretmen Adayı
Uygun	Liste Yapma, Şekil Çizme, Tahmin Etme, Problemi Basitleştirme, Tablo Yapma, Canlandırma, Tahmin ve Kontrol, Örüntü Bulma, Geriye Doğru Çalışma Denklem Kurma Bağıntı Bulma Farklı Bir Bakış Açısı Geliştirme	MÖA1, MÖA2, MÖA3, MÖA4, MÖA5, MÖA6, MÖA7, MÖA8, MÖA9, MÖA10 MÖA2, MÖA3, MÖA4, MÖA5, MÖA7, MÖA8, MÖA10
Uygun Değil	-	-

Tablo 4.20 incelendiğinde uygulama sonrası 4.soruya matematik öğretmen adaylarından tamamının alanyazındaki stratejilere uygun cevap verdiği görülmektedir. Öğretmen adaylarından (MÖA2, MÖA3, MÖA4, MÖA5, MÖA7, MÖA8, MÖA10) uygulama sonrası problem çözme stratejilerini “Liste yapma, şekil çizme, tahmin etme, problemi basitleştirme, tablo yapma, canlandırma, tahmin ve kontrol, örüntü bulma, geriye doğru çalışma, denklem kurma, bağıntı bulma, farklı bir bakış açısı geliştirme” şeklinde 12 strateji ile alanyazındaki problem çözme stratejilere uygun bir sınıflandırma yaptıkları görülmektedir. MÖA1, MÖA6 ve MÖA9 ise problem çözme stratejilerini “Liste yapma, şekil çizme, tahmin etme, problemi basitleştirme, tablo yapma, canlandırma, tahmin ve kontrol, örüntü bulma, geriye doğru çalışma, denklem kurma” olacak şekilde stratejilere uygun 10 tane sınıflandırma yaptıkları görülmektedir. MÖA1, MÖA6 ve MÖA9; uygulama sonrası diğer matematik öğretmen adaylarından farklı olarak açıklamalarında “Bağıntı bulma ve farklı bir bakış açısı geliştirme” stratejilerine yer vermedikleri bulgusuna ulaşılabilir. Açıklamalarında alanyazındaki problem çözme stratejilerinin tamamına yer veren

ve stratejilere uygun sınıflandırma yapan öğretmen adaylarından MÖA7'nin sınıflandırmasına Şekil 4.16'da yer verilmiştir.

Şekil 4.16

Problem Çözme Stratejilerine Uygun Açıklama (MÖA7)



Şekil 4.16 incelendiğinde MÖA7'nin alanyazındaki stratejilere uygun sınıflandırma yapması problem çözme stratejileri konusunda uygulama sonrası bilgisinin değiştiğini göstermektedir. Benzer şekilde Tablo 4.20'den elde edilen bulgulara göre diğer matematik öğretmen adaylarının da uygulama sonrası problem çözme stratejileri konusunda bilgilerinin değiştiği söylenebilir.

4.2. Çok Çözümlü Problemlerden Elde Edilen Bulgular

Bu bölümden elde edilen bulgular ise çok çözümlü problemlerde kullanılan çözüm stratejilerinden elde edilen uygulama öncesi ve uygulama sonrası görüşler olmak üzere iki bölümde verilmiştir.

4.2.1. Çok çözümlü problemlerde kullanılan çözüm stratejilerine ilişkin uygulama öncesi görüşler

Uygulama öncesi hem sınıf öğretmeni adayları hem de ilköğretim matematik öğretmen adaylarının çok çözümlü problemlerde yaptıkları açıklamalardan elde edilen bulgular ayrı başlıklar altında sunulmuştur.

4.2.1.1. Sınıf öğretmen adaylarının uygulama öncesi görüşleri

Öğretmen adaylarına bu bölümde çözmeleri için çok çözümlü beş problem yöneltilmiştir. Öğretmen adaylarının açıklamalarından elde edilen bulgulara ise yöneltilen sorular ve alıntıları şeklinde yer verilmiştir.

Öğretmen adaylarına uygulama öncesi çok çözümlü problemlerden birincisi (P1) verilmiş ve bu problemi çözmeleri istenmiştir. Öğretmen adaylarının P1'e ilişkin çözüm ve çözümde kullandıkları stratejilerden elde edilen bulgular Tablo 4.21'de sunulmuştur.

Tablo 4.21

P1 Çözümünde Uygulama Öncesi Kullanılan Stratejiler ve Sınıf Düzeyine Uygunluğu

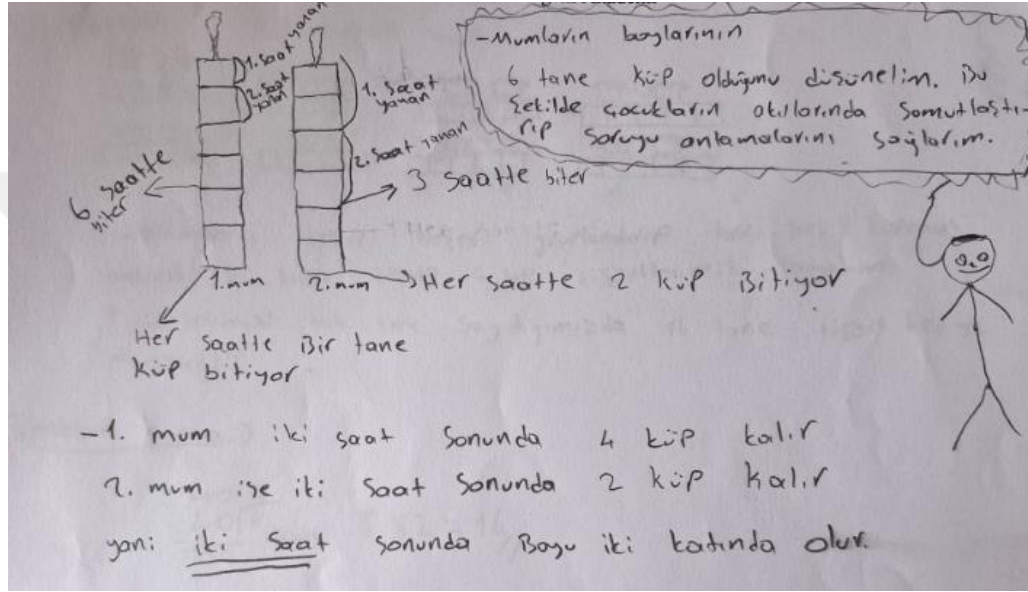
Problemler	Çözümler	Strateji	Özelliği	Öğretmen Adayı
P1: Aynı boydaki iki mum aynı anda yakılmaktadır. Sabit oranda yanmakta olan mumlardan birisi 6 saatte, diğeri ise 3 saatte tamamen tükenmektedir. Kaç saat sonra yavaş yanan mumun boyu, hızlı yanan mumun boyunun iki katı olacaktır?	P1Ç1	-Çizim yapma stratejisi	-İlkokul (3 ve 4.sınıf) ve ortaokula uygun çözüm	SÖA1, SÖA3, SÖA4, SÖA5, SÖA6, SÖA7, SÖA8
	P1Ç2	Canlandırma veya benzetim	-İlkokul (3 ve 4.sınıf) ve ortaokula uygun çözüm	SÖA1, SÖA3
	P1Ç3	-Bilinçli tahmin ve kontrol	-İlkokul ve ortaokula uygun	SÖA1, SÖA3, SÖA7
	P1Ç4	-Denklem veya eşitsizlik kurma	-Ortaokul (7.ve 8.sınıf) düzeyine uygun çözüm	SÖA2, SÖA5, SÖA9, SÖA10
	P1Ç5	-Diğer çözüm yolu EBOB / EKOK	- 8.sınıf	SÖA2

Tablo 4.21 incelendiğinde sınıf öğretmen adaylarının uygulama öncesi birinci problemi (P1) çözerken araştırmada yer alan “Çizim yapma, canlandırma veya benzetim, bilinçli tahmin kontrol ve denklem veya eşitsizlik kurma” stratejilerini kullandıkları görülmektedir. Öğretmen adaylarından birinin (SÖA2); birinci problemde denklem veya eşitsizlik kurma stratejisine ek olarak araştırmada yer alan stratejiler dışında “EBOB/EKOK” yoluyla problemi çözdüğü bulgusuna ulaşılmıştır. P1 çözümlerinde öğretmen adayları tarafından (SÖA1, SÖA3, SÖA4, SÖA5, SÖA6, SÖA7, SÖA8) en çok tercih edilen stratejinin çizim yapma stratejisi olduğu görülmektedir. Araştırmada yer alan stratejiler arasında en az tercih edilen, sadece SÖA1 ve SÖA3 kodlu öğretmen adayları tarafından kullanılan çözüm yolunun ise “Canlandırma veya benzetim” stratejisi olduğu

tespit edilmiştir. SÖA1 ve SÖA3'ün; problem çözümünde üç farklı stratejiyi (çizim yapma, canlandırma veya benzetim, bilinçli tahmin kontrol) tercih ederek P1 için en çok çözüm yolu kullanan öğretmen adayları olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. P1 çözümünde en çok tercih edilen çözüm yolunu (çizim yapma stratejisini) kullanan öğretmen adaylarından SÖA3'ün çözümüne Şekil 4.17'de yer verilmiştir.

Şekil 4.17

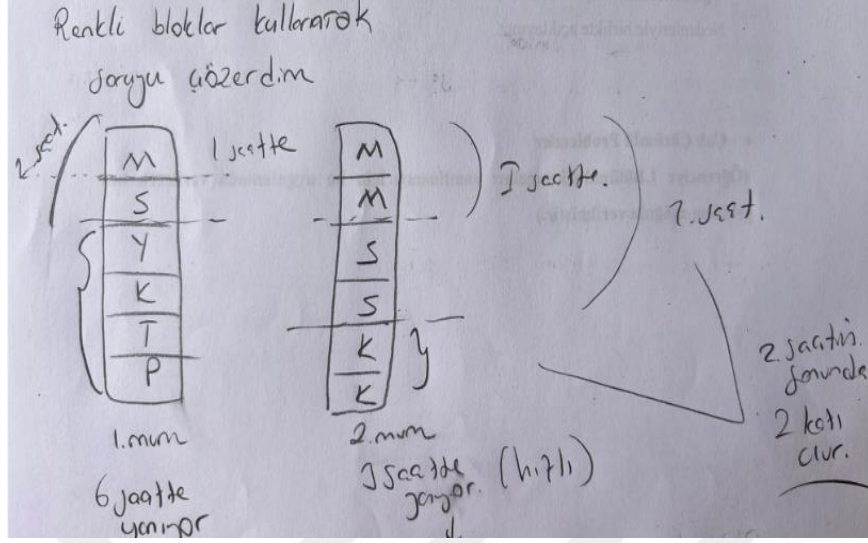
Çizim Yapma Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (SÖA3)



Şekil 4.17 incelendiğinde; SÖA3'ün birinci problemi çizimler yaparak çözdüğü için araştırmada yer alan stratejilerden çizim yapma stratejisini kullandığı tespit edilmiştir. SÖA3 problemi çözerken “ Altı tane küp olduğunu düşünelim, bu şekilde çocukların akıllarında somutlaştırıp soruyu anlamalarını sağlarım.” şeklindeki açıklamasıyla eşit boylarda mum çizerek problemi çözdüğü görülmektedir. Problemi çözerken ilkökul 3.sınıf ve 4.sınıf düzeyine uygun strateji kullandığı ve bu sınıf düzeylerine yönelik açıklamalarda bulunduğu bulgusuna ulaşılmıştır. P1 çözümünde “Canlandırma veya benzetim stratejisini” kullanan öğretmen adaylarından biri (SÖA1)’in çözümüne Şekil 4.18’de yer verilmiştir.

Şekil 4.18

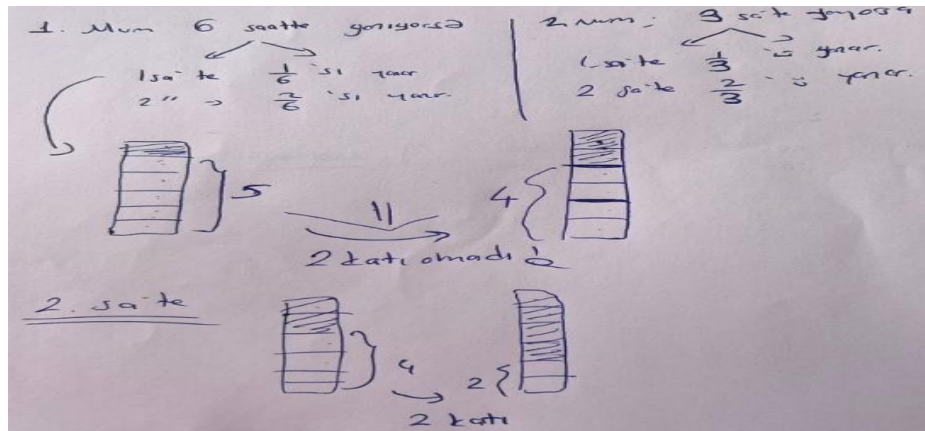
Canlandırma veya Benzetim Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (SÖA1)



Şekil 4.18 incelendiğinde; SÖA1, renkli bloklar kullanarak mum ve mumun erimesini bloklarla canlandığı için tercih ettiği çözüm yolunun araştırmada yer alan canlandırma veya benzetim stratejisine uygun olduğu değerlendirilmiştir. Problemi çözerken yapmış olduğu işlemler ve kullanmış olduğu stratejinin ilkokul 3. ve 4.sınıf düzeyine uygun olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Birinci problemin çözümünde üç öğretmen adayı (SÖA1, SÖA3 ve SÖA7) tarafından tercih edilen “Bilinçli tahmin ve kontrol stratejisini” kullanan SÖA7’nin çözümüne Şekil 4.19’da yer verilmiştir.

Şekil 4.19

Bilinçli Tahmin ve Kontrol Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (SÖA7)



Şekil 4.19 incelendiğinde SÖA7'nin problemi çözerken mumların önce 1 saat sonunda geriye kalan boylarını kıyaslayıp kontrol ettiği cevaba ulaşamayınca 2. saat sonundaki boylarını kontrol ederek çözdüğü için birinci problemde tercih ettiği çözüm yolunun araştırmada yer alan bilinçli tahmin ve kontrol stratejisine uygun olduğu değerlendirilmiştir. SÖA7'nin problemi çözerken aynı zamanda şekil çizerek işlemlerine devam etmesi P1 çözümünde çizim yapma stratejisini de kullandığını göstermektedir. Problemi çözerken yapmış olduğu işlemlerin ve kullanmış olduğu stratejinin ilkökul 3.sınıf ve 4.sınıf düzeyine uygun olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. SÖA7'nin Şekil 4.19'daki çözümleri incelendiğinde elde edilen bulgular ile Tablo 4.21'den elde edilen bulguların birbirini desteklediği görülmektedir. Problemi çözerken dört öğretmen adayının da (SÖA2, SÖA5, SÖA9, SÖA10) tercih ettiği çözüm yolu olan "Denklem çözme veya eşitsizlik kurma" stratejisine yönelik öğretmen adaylarından biri (SÖA10)'un çözümüne Şekil 4.20'de yer verilmiştir.

Şekil 4.20

Denklem Çözme veya Eşitsizlik Kurma Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (SÖA10)

$$\begin{aligned}
 & \text{1 saat} \quad \text{2 saat} \\
 & l = v_1 \cdot t \quad l = v_2 \cdot t \\
 & v_1 = \frac{l}{3} \quad v_2 = \frac{l}{6} \\
 & l = \frac{l}{3} \cdot t \quad l = \frac{l}{6} \cdot t \\
 & 2l - \frac{4l}{6} \cdot t = l - \frac{l}{6} \cdot t \\
 & l = \frac{2l}{6} \cdot t \\
 & t = 2
 \end{aligned}$$

Şekil 4.20 incelendiğinde SÖA10'un problemi çözerken cebirsel ifadeleri, denklemleri kullandığı için birinci problemde tercih ettiği çözüm yolunun araştırmada yer alan denklem çözme veya eşitsizlik kurma stratejisine uygun olduğu değerlendirilmiştir. SÖA10'un problemi çözerken yapmış olduğu işlemlerin ve kullanmış olduğu stratejinin ortaokul (7.ve 8.sınıf) matematik dersi öğretim programına uygun olduğu için birinci problemin çözümünde kullanmış olduğu denklem çözme veya eşitsizlik kurma stratejisinin ilkökul düzeyine uygun olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır.

Sınıf öğretmen adaylarından birinin (SÖA2) ise araştırmada yer alan "Çizim yapma, canlandırma veya benzetim, bilinçli tahmin kontrol ve denklem veya eşitsizlik

kurma” stratejilerinin dışında “EBOB/EKOK” yoluyla problemi çözdüğü bulgusuna ulaşılmıştır. (SÖA2)’nin çözümüne Şekil 4.21’de yer verilmiştir.

Şekil 4.21

Araştırmada Kullanılan Stratejiler Dışında Tercih Edilen Diğer Çözüm

“EBOB/EKOK” (SÖA2)

1. Çözüm

6 ve 3'ün en küçük ortak kat (EKOK) olan 6'yı alalım

Yavaş yanan saatte $1 \text{ cm} \rightarrow x$

Hızlı yanan saatte $2 \text{ cm} \rightarrow 2x$

$$\frac{6-2x}{6-x} = \frac{1}{2}$$
$$12-4x = 6-x$$
$$3x = 6 \quad [x=2]$$

Şekil 4.21 incelendiğinde (SÖA2)’nin problemi çözerken mumların boylarını 3 ve 6’nın en küçük ortak katını (EKOK)’unu alıp eşitleyerek çözümüne devam ettiği için birinci problemde tercih ettiği çözüm yolu, araştırmada yer alan dört stratejinin dışında bir çözüm yolu olarak değerlendirilmiştir. SÖA2’nin yapmış olduğu çözümler incelendiğinde aynı çözümde denklem kurma stratejisini de kullandığı görülmektedir. P1 çözümünde yapılan işlemler ve tercih edilen stratejiler değerlendirildiğinde ortaokul (5.sınıf hariç) matematik dersi öğretim programına yönelik olduğu için bu çözümün ilkökul düzeyine uygun olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır.

Öğretmen adaylarına uygulama öncesi çok çözümlü problemlerden ikincisi (P2) verilmiş ve bu problemi çözmeleri istenmiştir. Öğretmen adaylarının P2’ye ilişkin çözüm ve çözümde kullandıkları stratejilerden elde edilen bulgular Tablo 4.22’de sunulmuştur.

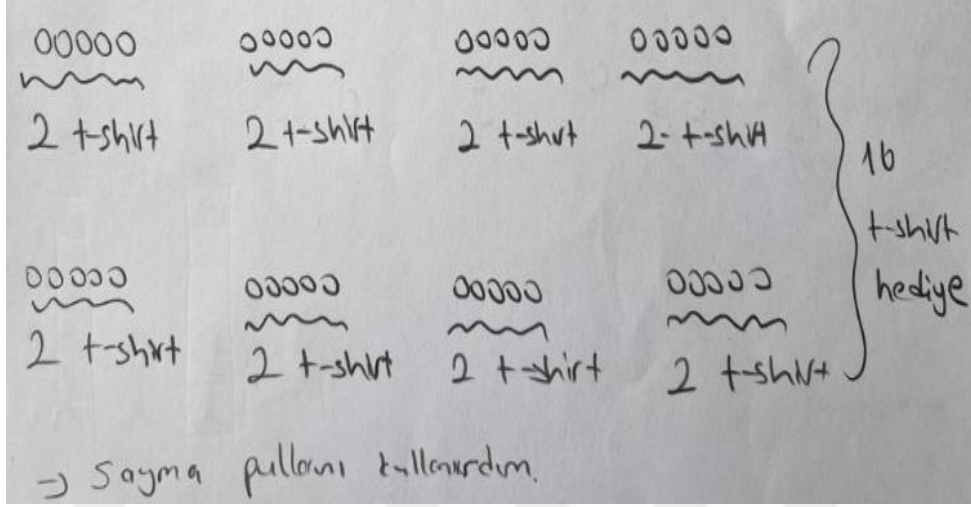
Tablo 4.22*P2 Çözümünde Uygulama Öncesi Kullanılan Stratejiler ve Sınıf Düzeyine Uygunluğu*

Problemler	Çözümler	Strateji	Özelliği	Öğretmen Adayı
P2: Yeni spor mağazası, her bir bedava tişört hediye etmek için kullanılan 40 kupon dağıtmıştır. Günün sonunda mağaza sahipleri dağıttıkları her 5 kupon için 2 tişört hediye etmişlerdir. Toplamda kaç tişört hediye etmişlerdir?	P2Ç1	-Canlandırma veya benzetim	İlkokul (3 ve 4.sınıf) ve ortaokula uygun çözüm	SÖA3, SÖA8
	P2Ç2	-Örüntü bulma	4.sınıf ve ortaokul düzeyine uygun çözüm	-
	P2Ç3	-Çizim yapma	2., 3 ve 4.sınıf ve ortaokul düzeyine uygun çözüm	SÖA1, SÖA3, SÖA8
	P2Ç4	-Denklem veya eşitsizlik kurma	5.sınıf hariç ortaokul düzeyine uygun çözüm	-
	P2Ç5	- Diğer çözüm yolu (Oran / Orantı)	7. ve 8.sınıf düzeyine uygun	SÖA2, SÖA4, SÖA5, SÖA6, SÖA7, SÖA9, SÖA10

Tablo 4.22 incelendiğinde sınıf öğretmen adaylarının uygulama öncesi ikinci problemi (P2) çözerken araştırmada yer alan “Canlandırma veya benzetim ve çizim yapma” stratejilerini kullandıkları görülmektedir. Problemin çözümünde araştırmada yer alan stratejilerden “Örüntü bulma ve denklem veya eşitsizlik kurma” stratejilerini ise hiçbir öğretmen adayının tercih etmediği tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarından yedisinin ise (SÖA2, SÖA4, SÖA5, SÖA6 SÖA7, SÖA9, SÖA10) araştırmada yer alan stratejiler dışında “Oran / Orantı” yoluyla problemi çözdükleri bulgusuna ulaşılmıştır. P2 çözümlerinde öğretmen adayları tarafından en çok tercih edilen çözüm yolunun oran/orantı olduğu görülmektedir. İkinci problemin çözümünde canlandırma veya benzetim stratejilerini kullanan öğretmen adaylarından (SÖA3 ve SÖA8) birinin çözümüne Şekil 4.22’de yer verilmiştir.

Şekil 4.22

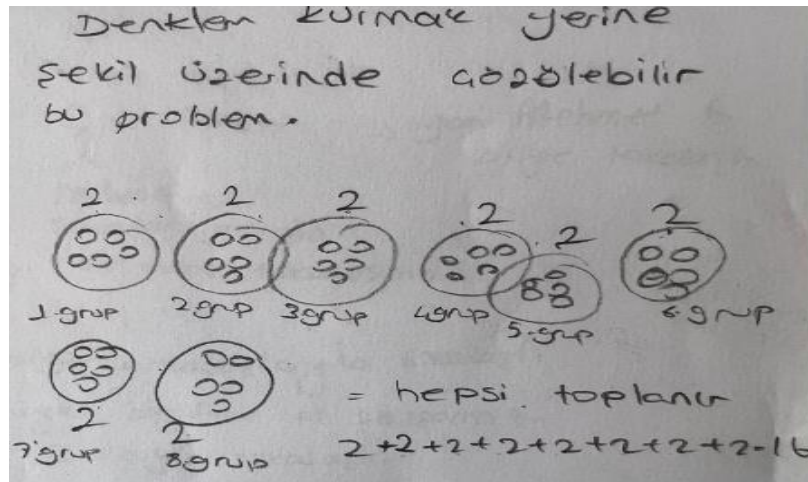
Canlandırma veya Benzetim Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (SÖA8)



Şekil 4.22 incelendiğinde SÖA8'in problemi çözerken sayma pullarını kullandığı için ikinci problemin çözümünde tercih ettiği çözüm yolunun araştırmada yer alan canlandırma veya benzetim stratejisine uygun olduğu değerlendirilmiştir. Problemi çözerken yapmış olduğu işlemlerin ve kullanmış olduğu stratejinin ilkökul 3. ve 4.sınıf düzeyine uygun olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Öğretmen adaylarından üçünün (SÖA1, SÖA3 ve SÖA8) tercih ettiği çizim yapma stratejisine yönelik SÖA1'in çözümüne Şekil 4.23'te yer verilmiştir.

Şekil 4.23

Çizim Yapma Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (SÖA1)



Şekil 4.23 incelendiğinde SÖA1'in problemi çözerken şekiller çizerek işlem yaptığı için P2 çözümünde tercih ettiği çözüm yolunun araştırmada yer alan çizim yapma stratejisine uygun olduğu değerlendirilmiştir. Problemi çözerken yapmış olduğu gruplandırmaların, çizdiği şekillerin; çizim yapma stratejine yönelik olduğu ve ilkokul 3.sınıf ve 4.sınıf düzeyine uygun olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. İkinci problemin çözümünde en çok tercih edilen araştırmada yer alan stratejilerin dışında oran/orantı çözüm yolunu kullanan SÖA4'ün çözümüne Şekil 4.24'te yer verilmiştir.

Şekil 4.24

Araştırmada Kullanılan Stratejiler Dışında Tercih Edilen Diğer Çözüm “Oran/orantı” (SÖA4)

5 kupon	2 t-shirt
40 kupon	?

D.O

$$40 \cdot 2 = 80$$

$$\begin{array}{r} 16 \\ 5 \overline{) 80} \\ \underline{50} \\ 30 \\ \underline{25} \\ 5 \\ \underline{5} \\ 0 \end{array}$$

Şekil 4.24 incelendiğinde SÖA4'ün problemi doğru orantıyı kullanarak çözdüğü için P2 çözümünde tercih ettiği çözüm yolunu araştırmada yer alan dört stratejinin dışında bir çözüm yolu olarak değerlendirilmiştir. Problemi çözerken yapmış olduğu işlemlerin ve kullandığı stratejinin ilkokul matematik dersi öğretim programına uygun olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır.

Öğretmen adaylarına uygulama öncesi çok çözümlü problemlerden üçüncüsü (P3) verilmiş ve bu problemi çözmeleri istenmiştir. Öğretmen adaylarının P3'e ilişkin çözüm ve çözümde kullandıkları stratejilerden elde edilen bulgular Tablo 4.23'te sunulmuştur.

Tablo 4.23*P3 Çözümünde Uygulama Öncesi Kullanılan Stratejiler ve Sınıf Düzeyine Uygunluğu*

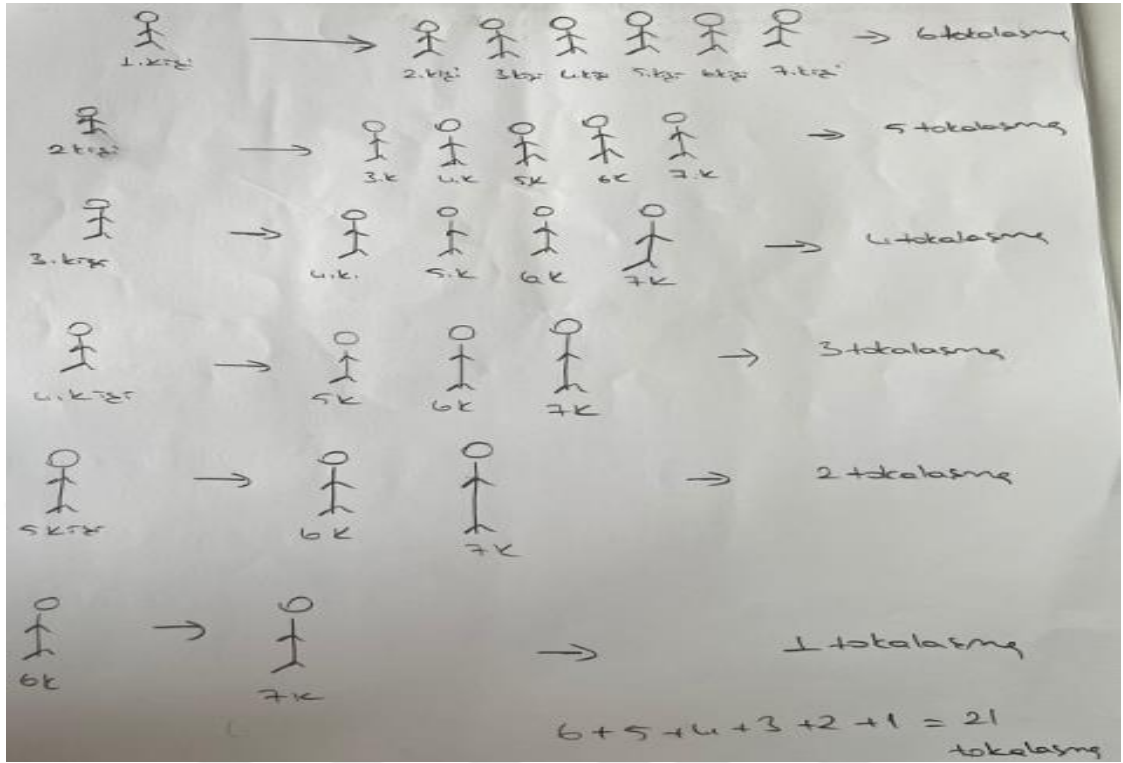
Problemler	Çözümler	Strateji	Özelliği	Öğretmen Adayı
P3: Bir doğum günü partisine 7 kişi katılıyor. Herkes birbiriyi tokalaştığında toplam kaç tokalaşma olur? (Aynı kişiler bir daha el sıkışmayacak.)	P3Ç1	Problemi basitleştirme	4.sınıf ve ortaokul düzeyine uygun çözüm	-
	P3Ç2	Canlandırma veya Benzetim	İlkokul (3 ve 4.sınıf) ve ortaokula uygun çözüm	SÖA1, SÖA3, SÖA4,
	P3Ç3	Sistematiik liste yapma	4.sınıf ve ortaokul düzeyine uygun çözüm	SÖA6, SÖA7
	P3Ç4	Bağıntı bulma ve şekil çizme	İlkokul (3 ve 4.sınıf) ve ortaokula uygun çözüm	SÖA1, SÖA2, SÖA3, SÖA5, SÖA8, SÖA9, SÖA10
	P3Ç5	Diğer çözüm yolu (Toplam formülü)	Ortaokul düzeyine uygun	SÖA3, SÖA8

Tablo 4.23 incelendiğinde sınıf öğretmen adaylarının uygulama öncesi üçüncü problemi (P3) çözerken araştırmada yer alan “Canlandırma veya benzetim, sistematik liste yapma, bağıntı bulma ve şekil çizme” stratejilerini kullandıkları görülmektedir. Problemin çözümünde araştırmada yer alan stratejilerden “Problemi basitleştirme stratejisini” ise hiçbir öğretmen adayının tercih etmediği tespit edilmiştir. P3 çözümlerinde öğretmen adayları tarafından (SÖA1, SÖA2, SÖA3, SÖA5, SÖA8, SÖA9, SÖA10) en çok tercih edilen stratejinin bağıntı bulma ve şekil çizme stratejileri olduğu görülmektedir. En az tercih edilen ve sadece öğretmen adaylarından ikisinin (SÖA6 ve SÖA7) kullandığı çözüm yolunun ise sistematik liste yapma stratejisi olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Öğretmen adaylarından ikisinin (SÖA3 ve SÖA8) araştırmada yer alan stratejilerin dışında “Toplam formülü” yoluyla problemi çözdükleri tespit edilmiştir. Üçüncü problemi çözerken en çok çözüm yolunu kullanan SÖA3’ün çözümlerinden ikisinin (canlandırma veya benzetim, bağıntı bulma ve şekil çizme) araştırmada yer alan stratejilerden, diğerinin ise araştırmada yer almayan toplam formülünü kullanarak tercih ettiği çözüm yollarından olduğu görülmektedir. Canlandırma veya benzetim stratejilerini kullanan öğretmen adaylarından SÖA3’ün çözümüne Şekil 4.25’te yer verilmiştir.

Şekil 4.25

Canlandırma veya Benzetim Stratejilerinin Kullanıldığı Çözüm (SÖA3)



Şekil 4.25 incelendiğinde SÖA3'ün problemde yer verilen yedi kişinin tokalaşmasını çizimlerle canlandırdığı için P3'te tercih ettiği çözüm yolunun araştırmada yer alan canlandırma veya benzetim stratejisine uygun olduğu değerlendirilmiştir. SÖA3, problem çözümümde aynı zamanda şekil çizimleri de yaptığı için üçüncü problemde şekil çizme stratejisini de kullandığı görülmektedir. Problem çözümünde çizmiş olduğu şekiller ve kullanmış olduğu stratejilerin ilkokul 3.sınıf ve 4.sınıf düzeyine uygun olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Öğretmen adaylarından sadece ikisinin (SÖA6 ve SÖA7) tercih ettiği çözüm yolu olan sistematik liste yapma stratejisini kullanan SÖA6'nın çözümüne Şekil 4.26'da yer verilmiştir.

Şekil 4.26

Sistematik Liste Yapma Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (SÖA6)

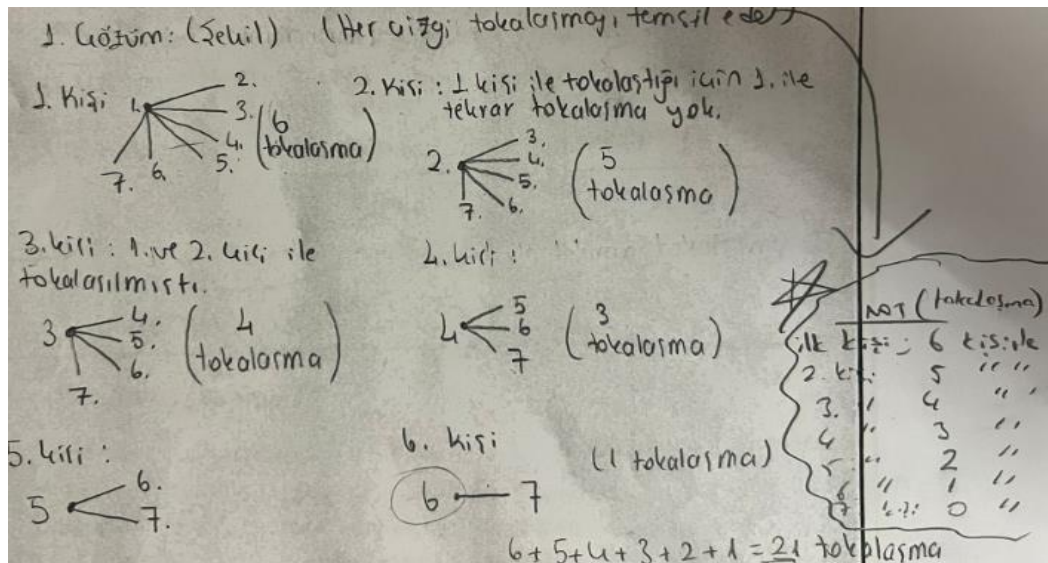
A	B	C	D	E	F	G
a-b	b-c	c-d	d-e	e-f	f-g	
a-c	b-d	c-e	d-f	e-g		
a-d	b-e	c-f	d-g			
a-e	b-f	c-g		2		
a-f	b-g					
a-g						
6	5	4	3	2	1	

Her bir kişi için altı durum
 $6+5+4+3+2+1 = 21$ var.

Şekil 4.26 incelendiğinde SÖA6'nın problemde yer alan yedi kişinin her birini A, B, C, D, E, F, G olacak şekilde sınıflandırdığı ve her sınıflandırmanın altına da sistematik bir şekilde tokalaşabilecekleri kişileri listelediği için P3'te tercih ettiği çözüm yolunun araştırmada yer alan sistematik liste yapma stratejisine uygun olduğu değerlendirilmiştir. Problem çözümünde kullanmış olduğu stratejide göstermiş olduğu liste ile P3 çözümünün ilkökul 3. ve 4.sınıf düzeyine uygun olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Problem çözümünde öğretmen adaylarından yedisinin kullandığı, en çok tercih edilen çözüm yolu bağıntı bulma ve şekil çizme stratejilerini kullanan SÖA9'un çözümüne Şekil 4.27'de yer verilmiştir.

Şekil 4.27

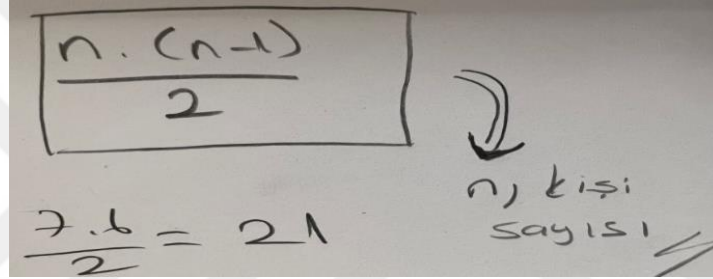
Bağıntı Bulma ve Şekil Çizme Stratejilerinin Kullanıldığı Çözüm (SÖA9)



Şekil 4.27 incelendiğinde SÖA9'un üçüncü problemde yer alan yedi kişinin tokalaşmasını çizgilerle şekil çizerek belirttiği için ve yaptığı çizimler sonrasında birinci kişiden başlayarak her kişide tokalaşılan kişi sayısı bir azalarak devam ettiği için P3Ç4 çözümünün araştırmada yer alan bağıntı bulma ve şekil çizme stratejilerine uygun olduğu değerlendirilmiştir. Problem çözümünde çizilen şekiller ve bulunan bağıntının ilkökul 3. ve 4.sınıf düzeyine uygun olduğu görülmektedir. Üçüncü problemin çözümünde araştırmada yer alan stratejilerin dışında toplam formülü çözüm yolunu kullanan öğretmen adaylarından SÖA8'in çözümüne Şekil 4.28'de yer verilmiştir.

Şekil 4.28

Araştırmada Kullanılan Stratejiler Dışında Tercih Edilen Diğer Çözüm "Toplam formülü"(SÖA8)



The image shows a handwritten mathematical solution for the handshake problem. At the top, the formula $\frac{n \cdot (n-1)}{2}$ is written inside a rectangular box. Below the box, the formula is applied with the value 7: $\frac{7 \cdot 6}{2} = 21$. To the right of the box, there is a curved arrow pointing down to the text "n, kişi sayısı" (n, number of people).

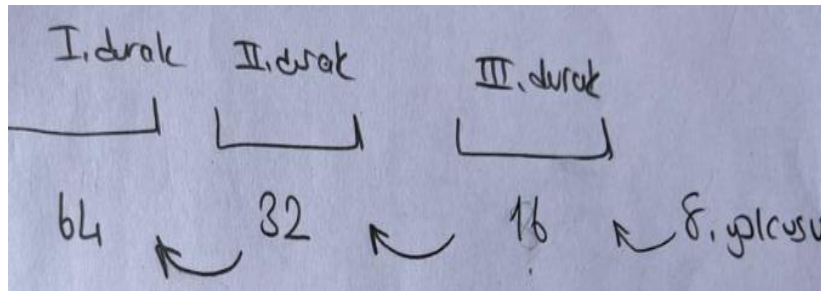
Şekil 4.28 incelendiğinde SÖA8'in problemi toplam formülünü kullanarak çözüğü için P3 çözümünde tercih ettiği çözüm yolu araştırmada yer alan dört stratejinin dışında bir çözüm yolu olarak değerlendirilmiştir. Problemi çözerken yapmış olduğu formüle dayalı işlemlerin ve kullandığı stratejinin ilkökul matematik dersi öğretim programına uygun olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır.

Öğretmen adaylarına uygulama öncesi çok çözümlü problemlerden dördüncüsü (P4) verilmiş ve bu problemi çözmeleri istenmiştir. Öğretmen adaylarının P4'e ilişkin çözüm ve çözümde kullandıkları stratejilerden elde edilen bulgular Tablo 4.24'te sunulmuştur.

Tablo 4.24*P4 Çözümünde Uygulama Öncesi Kullanılan Stratejiler ve Sınıf Düzeyine Uygunluğu*

Problemler	Çözümler	Strateji	Özelliği	Öğretmen Adayı
P4: Bir otobüs terminalden hareket ettikten sonra, yolda başka yolcu almadan, uğradığı her durakta yolcunun yarısını indiriyor. Üç duraka uğradıktan sonra 8 yolcusu kaldığına göre terminalde kaç yolcusu vardır?	P4Ç1	Geriye doğru çalışma	İlkokul (3.ve 4.sınıf) ve ortaokul düzeyine uygun çözüm	SÖA1, SÖA2, SÖA3, SÖA5, SÖA6, SÖA7, SÖA9
	P4Ç2	Şekil çizme	İlkokul (3 ve 4.sınıf) ve ortaokula uygun çözüm	SÖA1, SÖA3, SÖA5, SÖA8, SÖA9
	P4Ç3	Denklem çözme veya eşitsizlik kurma	Ortaokul (7. ve 8.sınıf) düzeyine uygun çözüm	SÖA2, SÖA4, SÖA9, SÖA10
	P4Ç4	Örüntü Bulma	4.sınıf ve ortaokul düzeyine uygun çözüm	-

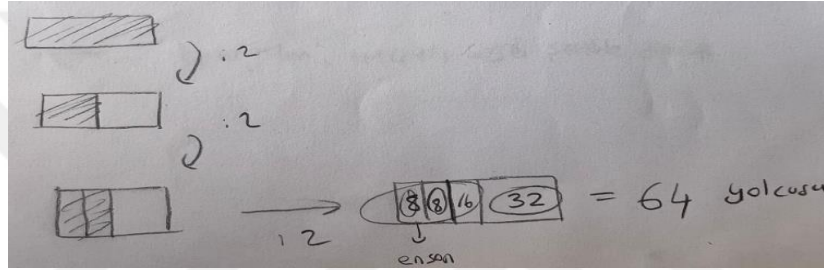
Tablo 4.24 incelendiğinde sınıf öğretmen adaylarının uygulama öncesi dördüncü problemi (P4) çözerken araştırmada yer alan “Geriye doğru çalışma, şekil çizme, denklem veya eşitsizlik kurma” stratejilerini kullandıkları görülmektedir. Problemin çözümünde araştırmada yer alan stratejilerden “Örüntü bulma stratejisini” ise hiçbir öğretmen adayının tercih etmediği tespit edilmiştir. P4 çözümlerinde öğretmen adayları tarafından (SÖA1, SÖA2, SÖA3, SÖA5, SÖA6, SÖA7, SÖA9) en çok tercih edilen stratejinin geriye doğru çalışma stratejisi olduğu görülmektedir. En az tercih edilen ve öğretmen adaylarından dördünün (SÖA2, SÖA4, SÖA9, SÖA10) kullandığı çözüm yolunun ise denklem veya eşitsizlik kurma stratejisi olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Geriye doğru çalışma stratejisini kullanan öğretmen adaylarından SÖA5’in çözümüne Şekil 4.29’da yer verilmiştir.

Şekil 4.29*Geriye Doğru Çalışma Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (SÖA5)*

Şekil 4.29 incelendiğinde SÖA5, dördüncü problemde (P4) verilen başlangıçtaki yolcu sayısını bulabilmek için en son ki durakta kalan yolcu sayısını referans alarak son-
dan geriye doğru işlemler yaptığı için P4'te tercih ettiği çözüm yolunun araştırmada yer
alan geriye doğru çalışma stratejisine uygun olduğu değerlendirilmiştir. Problemi çözer-
ken yapmış olduğu işlemlerin ve kullandığı stratejilerin ilkokul 3. ve 4.sınıf düzeyine uy-
gun olduğu bulgusuna ulaşılmaktadır. Problem çözümünde öğretmen adaylarından beşi-
nin (SÖA1, SÖA3, SÖA5, SÖA8, SÖA9) tercih ettiği şekil çizme stratejisini kullanan
SÖA1'in çözümüne Şekil 4.30'da yer verilmiştir.

Şekil 4.30

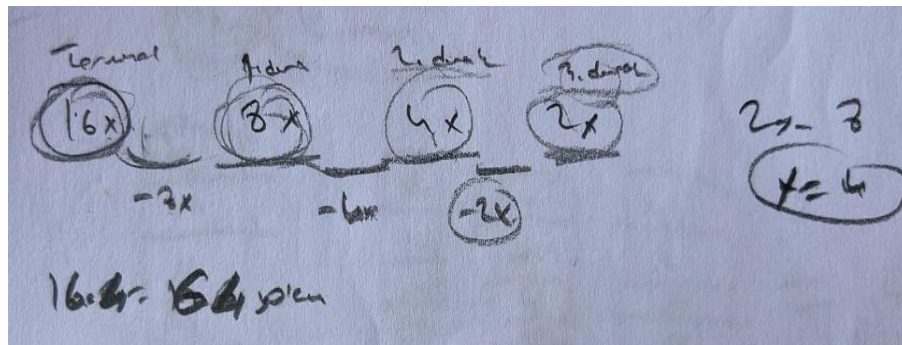
Şekil Çizme Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (SÖA1)



Şekil 4.30 incelendiğinde SÖA1'in problemi çözerken her durakta yolcuların ya-
rısı indiğinde geriye kalan yolcuların sayısını şekiller ile göstererek çözdüğü için P4'te
tercih ettiği çözüm yolunun araştırmada yer alan şekil çizme stratejisine uygun olduğu
değerlendirilmiştir. Problem çözümünde yapılan işlemlerin ve kullanılan stratejinin ilko-
kul 3.sınıf ve 4.sınıf düzeyine uygun olduğu bulgusuna ulaşılmaktadır. Öğretmen adayları
tarafından en az tercih edilen çözüm yolu olan denklem çözme veya eşitsizlik kurma stra-
tejisini kullanan SÖA10'un çözümüne Şekil 4.31'de yer verilmiştir.

Şekil 4.31

Denklem Çözme veya Eşitsizlik Kurma Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (SÖA10)



Şekil 4.31 incelendiğinde *SÖA10*'un problemi çözerken cebirsel ifadeleri, denklemleri kullandığı için dördüncü problemde tercih ettiği çözüm yolunun araştırmada yer alan denklem çözme veya eşitsizlik kurma stratejisine uygun olduğu değerlendirilmiştir. Başlangıçtaki yolcu sayısını bulabilmek için en son ki durakta kalan yolcu sayısını “2x” olarak sondan geriye doğru işlemler yaptığı için aynı P4 çözümünde geriye doğru çalışma stratejisini de kullandığı görülmektedir. *SÖA10*'un problemi çözerken yapmış olduğu işlemler ve kullanmış olduğu strateji ortaokul (7.sınıf ve 8.sınıf) matematik dersi öğretim programına uygun olduğu için problemin çözümünde kullanmış olduğu denklem çözme veya eşitsizlik kurma stratejisinin ilkökul düzeyine uygun olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır.

Öğretmen adaylarına uygulama öncesi çok çözümlü problemlerden beşincisi (P5) verilmiş ve bu problemi çözmeleri istenmiştir. Öğretmen adaylarının P5'e ilişkin çözüm ve çözümde kullandıkları stratejilerden elde edilen bulgular Tablo 4.25'te sunulmuştur.

Tablo 4.25

P5 Çözümünde Uygulama Öncesi Kullanılan Stratejiler ve Sınıf Düzeyine Uygunluğu

Problemler	Çözümler	Strateji	Özelliği	Öğretmen Adayı
P5: İki farklı renkteki bloklardan 4 blok yüksekliğinde kaç farklı kule yapılabilir?	P5Ç1	Canlandırma veya Benzetim	İlkokul (3 ve 4.sınıf) ve ortaokula uygun çözüm	SÖA1, SÖA7, SÖA9
	P5Ç2	Farklı Bir Bakış Açısı Geliştirme	4.sınıf ve ortaokul düzeyine uygun çözüm	-
	P5Ç3	Örüntü bulma	İlkokul (3 ve 4.sınıf) ve ortaokula uygun çözüm	-
	P5Ç4	Şekil çizme	İlkokul (3 ve 4.sınıf) ve ortaokula uygun çözüm	SÖA1, SÖA3, SÖA4, SÖA5, SÖA6, SÖA8 SÖA10
	P5Ç5	Bağıntı Bulma	Ortaokul (5.sınıf hariç) düzeyine uygun çözüm	-
	P5Ç6	Diğer çözüm yolu (Faktöriyel, permütasyon)	İlköğretim düzeyi üstünde çözüm	SÖA2, SÖA7

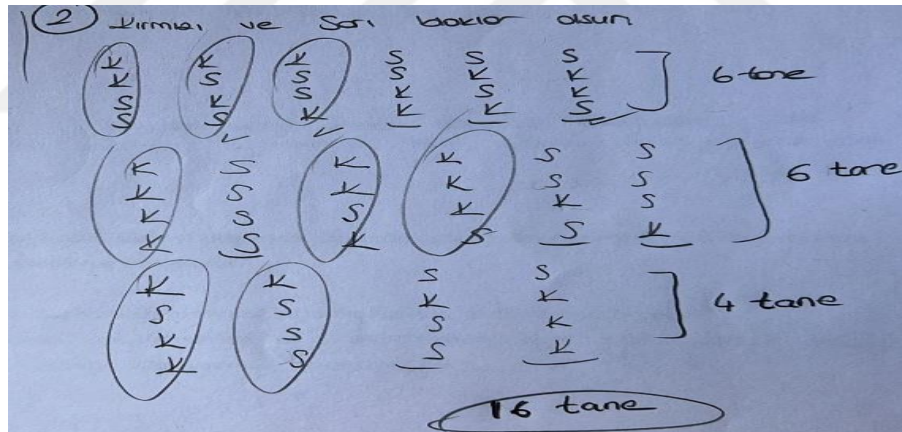
Tablo 4.25 incelendiğinde sınıf öğretmen adaylarının uygulama öncesi beşinci problemi (P5) çözerken araştırmada yer alan “Canlandırma veya benzetim, şekil çizme” stratejilerini kullandıkları görülmektedir. Problemin çözümünde araştırmada yer alan

stratejilerden “Örüntü bulma, farklı bir bakış açısı geliştirme ve bağıntı bulma” stratejilerini hiçbir öğretmen adayının tercih etmediği tespit edilmiştir. P5 çözümlerinde öğretmen adayları tarafından (*SÖA1, SÖA3, SÖA4, SÖA5, SÖA6, SÖA8, SÖA10*) en çok tercih edilen stratejinin şekil çizme stratejisi olduğu görülmektedir. En az tercih edilen ve sadece öğretmen adaylarından üçünün (*SÖA1, SÖA7 ve SÖA9*) kullandığı çözüm yolunun ise canlandırma veya benzetim stratejisi olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Öğretmen adaylarından ikisinin (*SÖA2 ve SÖA7*) araştırmada yer alan stratejilerin dışında “Faktöriyel, permütasyon” yoluyla problemi çözdükleri tespit edilmiştir. Beşinci problemi çözerken en çok çözüm yolunu kullanan öğretmen adaylarından *SÖA7*’nin çözümlerinden birinin (Canlandırma veya benzetim stratejisi) araştırmada yer alan stratejilerden, diğerinin ise araştırmada yer almayan permütasyonu kullanarak tercih ettiği çözüm yollarından olduğu görülmektedir. Canlandırma veya benzetim stratejilerini kullanan öğretmen adaylarından *SÖA7*’nin çözümüne Şekil 4.32’de yer verilmiştir.

Şekil 4.32

Canlandırma veya benzetim stratejilerinin kullanıldığı çözüm (SÖA7)

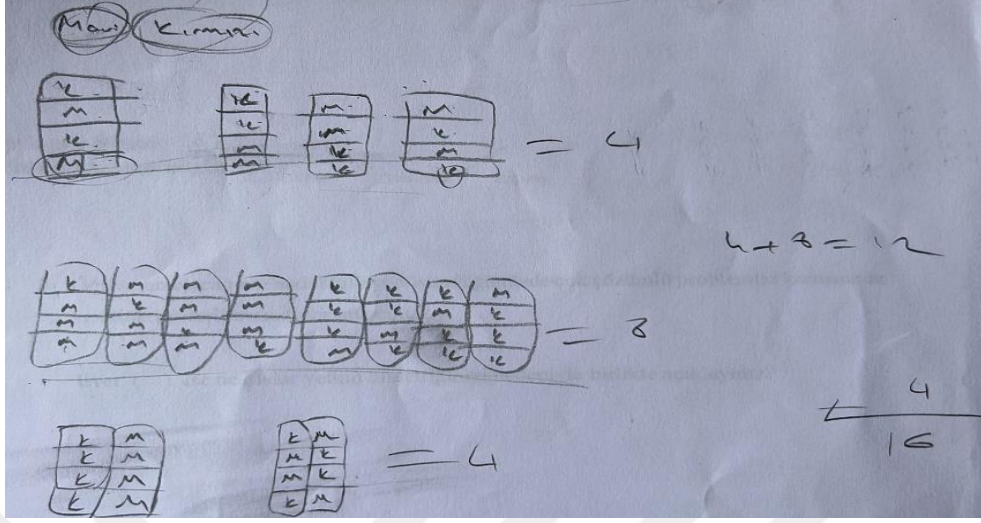


Şekil 4.32 incelendiğinde *SÖA7*’nin problemi çözerken renkli blokları kullandığı için beşinci problemin çözümünde tercih ettiği çözüm yolunun araştırmada yer alan canlandırma veya benzetim stratejisine uygun olduğu değerlendirilmiştir. Problemi çözerken yapmış olduğu işlemlerin ve kullanmış olduğu stratejinin ilkökul 3.sınıf ve 4.sınıf düzeyine uygun olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Öğretmen adaylarından yedisinin (*SÖA1, SÖA3, SÖA4, SÖA5, SÖA6, SÖA8, SÖA10*) kullandığı, en çok tercih edilen çözüm yolu şekil çizme stratejisine yönelik *SÖA10*’un çözümüne Şekil 4.33’te yer verilmiştir.

Şekil 4.33

Şekil Çizme Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (SÖA10)



Şekil 4.33 incelendiğinde SÖA10'un, problemi çözerken blokları şekiller ile göstererek çözdüğü için P5'te tercih ettiği çözüm yolunun araştırmada yer alan şekil çizme stratejisine uygun olduğu değerlendirilmiştir. Problem çözümünde yapılan işlemlerin ve kullanılan stratejinin ilkökul 3.sınıf ve 4.sınıf düzeyine uygun olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Beşinci problemin çözümünde araştırmada yer alan stratejilerin dışında permütasyon çözüm yolunu kullanan öğretmen adaylarından SÖA2'nin çözümüne Şekil 4.34'te yer verilmiştir.

Şekil 4.34

Araştırmada Kullanılan Stratejiler Dışında Tercih Edilen Diğer Çözüm "Permütasyon" (SÖA2)

$$\begin{aligned} 1. \text{ renk} \quad & \binom{4}{1} = \frac{4!}{3!} = \frac{4 \cdot 3!}{3!} = 4 \\ 2. \text{ " } \quad & \binom{4}{1} = \frac{4!}{3!} = \frac{4!}{3!} = 4 \end{aligned} \quad \left. \vphantom{\binom{4}{1}} \right) 4 \cdot 4 = 16 //$$

Şekil 4.34 incelendiğinde SÖA2, problemi permütasyon, faktöriyel kullanarak çözdüğü için P5 çözümünde tercih ettiği çözüm yolu araştırmada yer alan beş stratejinin

dışında bir çözüm yolu olarak değerlendirilmiştir. Problemi çözerken yapmış olduğu formüle dayalı işlemlerin ve tercih ettiği çözüm yolunun ilkökul matematik dersi öğretim programına uygun olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır.

4.2.1.2. Matematik öğretmen adaylarının uygulama öncesi görüşleri

Öğretmen adaylarına bu bölümde çözmeleri için çok çözümlü problemlere yönelik beş problem yöneltilmiştir. Öğretmen adaylarının açıklamalarından elde edilen bulgulara ise yöneltilen sorular ve alıntılar şeklinde yer verilmiştir.

Öğretmen adaylarına uygulama öncesi çok çözümlü problemlerden birincisi (P1) verilmiş ve bu problemi çözmeleri istenmiştir. Öğretmen adaylarının P1'e ilişkin çözüm ve çözümde kullandıkları stratejilerden elde edilen bulgular Tablo 4.26'da sunulmuştur.

Tablo 4.26

P1 Çözümünde Uygulama Öncesi Kullanılan Stratejiler ve Sınıf Düzeyine Uygunluğu

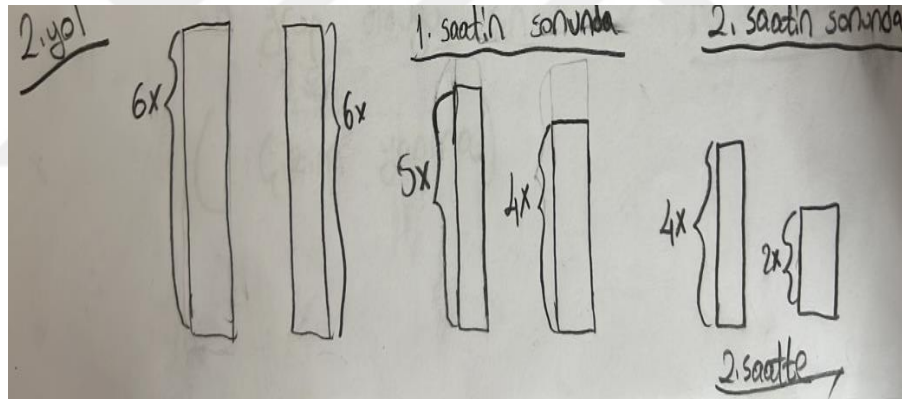
Problemler	Çözümler	Strateji	Özelligi	Öğretmen Adayı
P1: Aynı boydaki iki mum aynı anda yakılmaktadır. Sabit oranda yanmakta olan mumlardan birisi 6 saatte, diğeri ise 3 saatte tamamen tükenmektedir. Kaç saat sonra yavaş yavaş yanmamun boyu, hızlı yanan mumun boyunun iki katı olacaktır?	P1Ç1	Şekil Çizme	-İlkokul (3 ve 4.sınıf) ve ortaokula uygun çözüm	MÖA1, MÖA2, MÖA3, MÖA5, MÖA6, MÖA7, MÖA8, MÖA9, MÖA10
	P1Ç2	Canlandırma veya benzetim	-İlkokul (3 ve 4.sınıf) ve ortaokula uygun çözüm	MÖA9
	P1Ç3	Bilinçli tahmin ve kontrol	-Ortaokula uygun çözüm	MÖA3, MÖA4, MÖA7, MÖA10
	P1Ç4	Denklem veya eşitsizlik kurma	-Ortaokul (7 ve 8.sınıf)	MÖA1, MÖA2, MÖA3, MÖA4, MÖA5, MÖA7, MÖA9
	P1Ç5	Diğer çözüm yolu (EBOB / EKOK, Oran/Orantı)	-Ortaokul (8.sınıf)	MÖA1, MÖA4, MÖA5, MÖA8, MÖA9

Tablo 4.26 incelendiğinde matematik öğretmen adaylarının uygulama öncesi birinci problemi (P1) çözerken araştırmada yer alan “Şekil çizme, canlandırma veya benzetim, bilinçli tahmin ve kontrol, denklem veya eşitsizlik kurma” stratejilerini kullandıkları görülmektedir. P1 çözümlerinde öğretmen adayları tarafından (MÖA4 hariç) en çok tercih edilen stratejinin şekil çizme stratejisi olduğu tespit edilmiştir. En az tercih edilen

ve sadece öğretmen adaylarından birinin (*MÖA9*) kullandığı çözüm yolunun ise canlandırma veya benzetim stratejisi olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Birinci problemi çözerken dört farklı çözüm yolu ile en çok çözümü yapan *MÖA9*'un çözümlerinden üçünün (Şekil çizme, canlandırma veya benzetim, denklem çözme veya eşitsizlik kurma) araştırmada yer alan stratejilerden; diğerinin ise araştırmada yer almayan EBOB/EKOK kullanarak tercih ettiği çözüm yollarından olduğu tespit edilmiştir. P1 çözümlerinden sadece şekil çizme stratejisini kullanarak en az çözüm yolunu kullanan öğretmen adayının ise *MÖA6* olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarından beşinin ise (*MÖA1*, *MÖA4*, *MÖA5*, *MÖA8*, *MÖA9*) araştırmada yer alan stratejiler dışında “EBOB/EKOK, Oran / Orantı” yoluyla problemi çözdükleri bulgusuna ulaşılmıştır. P1 çözümünde en çok tercih edilen çözüm yolunu (şekil çizme stratejisini) kullanan öğretmen adaylarından *MÖA3*'ün çözümüne Şekil 4.35'te yer verilmiştir.

Şekil 4.35

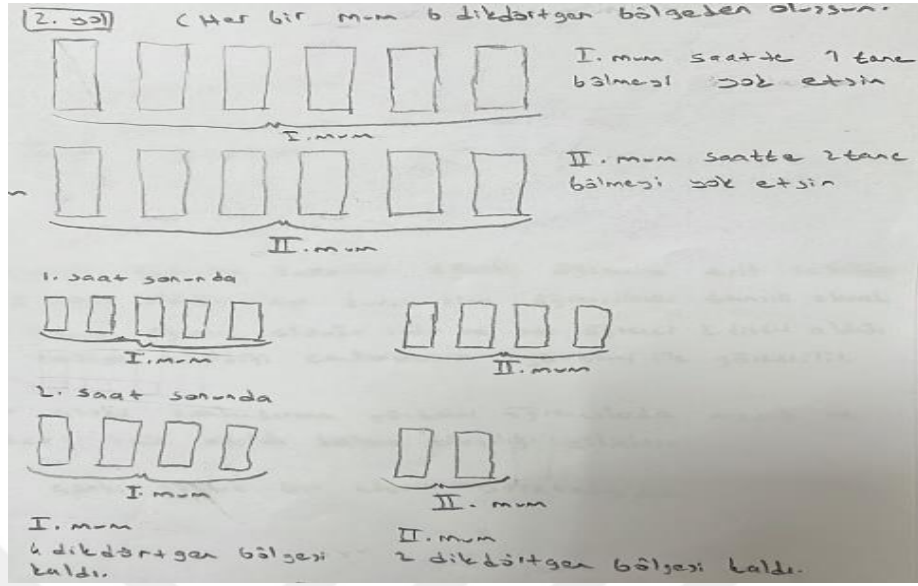
Şekil Çizme Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (*MÖA3*)



Şekil 4.35 incelendiğinde *MÖA3*'ün birinci problemi aynı boyda mum şekilleri çizerek çözdüğü için tercih ettiği çözüm yolunun araştırmada yer alan şekil çizme stratejisine uygun olduğu değerlendirilmiştir. Problemin çözümünde yapılan işlemlerin ve kullanılan stratejinin ortaokul matematik dersi öğretim programına uygun olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. P1 çözümünde öğretmen adaylarından sadece birinin tercih ettiği “Canlandırma veya benzetim stratejisini” kullanan *MÖA9*'un çözümüne Şekil 4.36'da yer verilmiştir.

Şekil 4.36

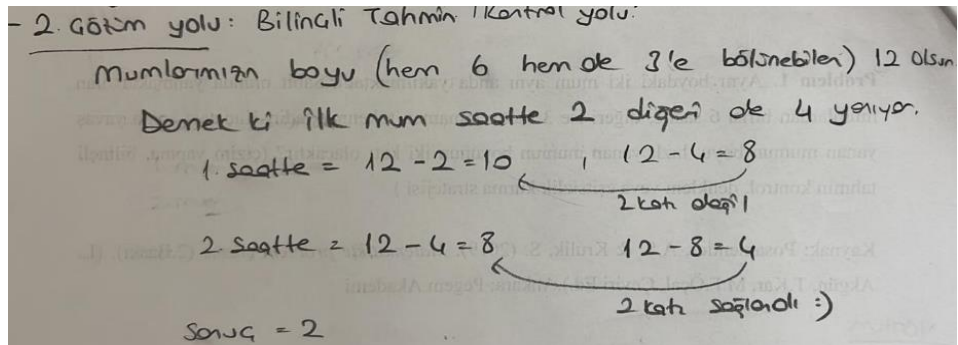
Canlandırma veya Benzetim Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (MÖA9)



Şekil 4.36 incelendiğinde MÖA9'un mum ve mumun erimesini dikdörtgen şeklindeki bloklarla canlandığı için tercih ettiği çözüm yolunun araştırmada yer alan canlandırma veya benzetim stratejisine uygun olduğu değerlendirilmiştir. Problemi çözerken yapmış olduğu işlemler ve kullanmış olduğu stratejinin ortaokul matematik dersi öğretim programına uygun olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Birinci problemin çözümünde dört öğretmen adayı (MÖA3, MÖA4, MÖA7, MÖA10) tarafından tercih edilen "Bilinçli tahmin ve kontrol stratejisini" kullanan MÖA4'ün çözümüne Şekil 4.37'de yer verilmiştir.

Şekil 4.37

Bilinçli Tahmin ve Kontrol Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (MÖA4)



Şekil 4.37 incelendiğinde MÖA4'ün problemi çözerken mumların önce 1 saat sonunda geriye kalan boylarını kıyaslayıp kontrol ettiği cevaba ulaşamayınca 2. saat sonundaki boylarını kontrol ederek çözdüğü için birinci problemde tercih ettiği çözüm yolunun araştırmada yer alan bilinçli tahmin ve kontrol stratejisine uygun olduğu değerlendirilmiştir. Problemi çözerken yapmış olduğu işlemlerin ve kullanmış olduğu stratejinin ortaokul matematik dersi öğretim programına uygun olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. MÖA4'ün P1 çözümünde bilinçli tahmin ve kontrol stratejisine ek olarak araştırmada yer alan dört stratejinin dışında EBOB/EKOK çözüm yolunu da kullandığı tespit edilmiştir. MÖA4'ün Şekil 4.37'deki çözümleri incelendiğinde elde edilen bulgular ile Tablo 4.26'dan elde edilen bulguların birbirini desteklediği görülmektedir. Problemi çözerken öğretmen adaylarından yedisinin (MÖA1, MÖA2, MÖA3, MÖA4, MÖA5, MÖA7, MÖA9) tercih ettiği çözüm yolu olan "Denklem çözme veya eşitsizlik kurma" stratejisine yönelik öğretmen adaylarından biri (MÖA2)'nin çözümüne Şekil 4.38'de yer verilmiştir.

Şekil 4.38

Denklem Çözme veya Eşitsizlik Kurma Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (MÖA2)

- Denklem ile de hız problemi - hız x zaman = alınan yol gibi de düşünülerek diğer bir problem çeşidi ile de bağlantı kurarak da çözülebilir. (II. 40)

yavaş	hızlı
A → mumu	B
V hız ile	2V hız ile
6 saat	3 saat

$V \cdot t_1 = 2V \cdot t_1$
 $6V - t_1 \cdot V = (6V - t_1 \cdot 2V)$
 $6V - t_1 \cdot V = 12V - 4t_1 V$
 $3t_1 V = 6V$
 $t_1 = 2 \text{ saat}$

Şekil 4.38 incelendiğinde MÖA2'nin problemi çözerken cebirsel ifadeleri, denklemleri kullandığı için birinci problemde tercih ettiği çözüm yolunun araştırmada yer alan denklem çözme veya eşitsizlik kurma stratejisine uygun olduğu değerlendirilmiştir. MÖA2'nin P1'i çözerken yapmış olduğu işlemlerin ve kullanmış olduğu stratejinin ortaokul 7.sınıf ve 8.sınıf düzeyine uygun olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Birinci problemi araştırmada yer alan "Çizim yapma, canlandırma veya benzetim, bilinçli tahmin kontrol

ve denklem veya eşitsizlik kurma” stratejilerinin dışında “Oran/orantı” yoluyla çözen öğretmen adaylarından MÖA1’in çözümüne ise Şekil 4.39’da yer verilmiştir.

Şekil 4.39

Araştırmada Kullanılan Stratejiler Dışında Tercih Edilen Diğer Çözüm “Oran/orantı” (MÖA1)

Handwritten solution for a problem involving two rectangles. The first rectangle has a width of 1 unit and a height of 6 units. The second rectangle has a width of 2 units and a height of 3 units. The problem asks for the width of a rectangle with a height of 6 units and the same area as the second rectangle. The solution uses the ratio of the areas of the two rectangles to find the unknown width.

$$\frac{1 \text{ mm} \cdot 6 \text{ saatte}}{2 \text{ mm} \cdot 3 \text{ saatte}} = \frac{1 \text{ mm} \cdot 6 \text{ saatte}}{x \text{ mm} \cdot 6 \text{ saatte}}$$

$$\frac{6}{6} = \frac{2}{x}$$

$$6x = 12$$

$$x = 2$$

Şekil 4.39 incelendiğinde MÖA1’in birinci problemin çözümünde 2 farklı çözüm yolunu tercih ettiği tespit edilmiştir. Problemi çözüm yollarından “6 saatte “a” kadar yatarsa 1 saatte ne kadarı yanar?” şeklinde oran/orantı kullanarak çözdüğü için P1 çözümünde tercih ettiği çözüm yolu araştırmada yer alan dört stratejinin dışında bir çözüm yolu olarak değerlendirilmiştir. Çözüm yollarından diğerinin ise cebirsel ifade ve denklem kullandığı için araştırmada yer alan denklem çözme ve eşitsizlik kurma stratejisine uygun olduğu görülmektedir. Problemi çözerken yapmış olduğu işlemlerin ve kullandığı stratejinin ortaokul 8.sınıf düzeyine uygun olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Öğretmen adaylarına uygulama öncesi çok çözümlü problemlerden ikincisi (P2) verilmiş ve bu problemi çözmeleri istenmiştir. Öğretmen adaylarının P2’ye ilişkin çözüm ve çözümde kullandıkları stratejilerden elde edilen bulgular Tablo 4.27’de sunulmuştur.

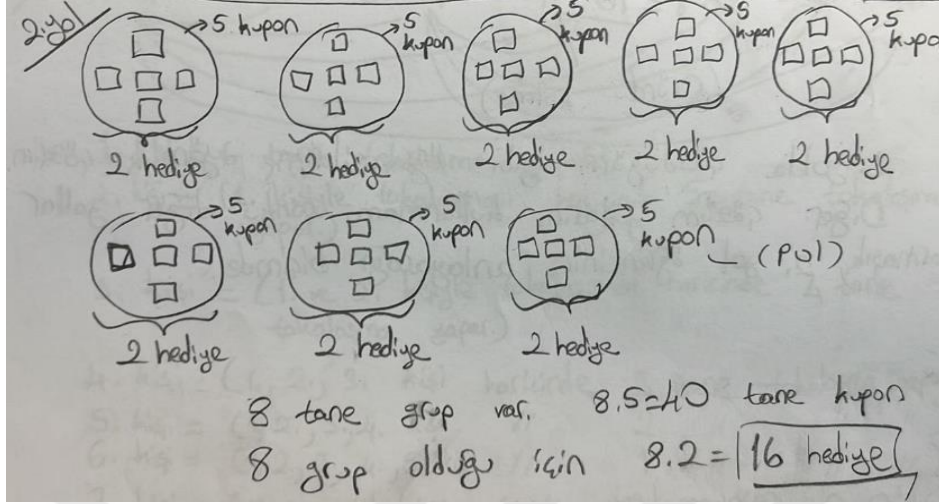
Tablo 4.27*P2 Çözümünde Uygulama Öncesi Kullanılan Stratejiler ve Sınıf Düzeyine Uygunluğu*

Problemler	Çözümler	Strateji	Özelliği	Öğretmen Adayı
P2: Yeni spor mağazası, her biri bedava tişört hediye etmek için kullanılan 40 kupon dağıtmıştır. Günün sonunda mağaza sahipleri dağıttıkları her 5 kupon için 2 tişört hediye etmişlerdir. Toplamda kaç tişört hediye etmişlerdir?	P2Ç1	-Canlandırma veya benzetim	İlkokul (3 ve 4.sınıf) ve ortaokula uygun çözüm	MÖA3, MÖA5,
	P2Ç2	-Örüntü bulma	4.sınıf ve ortaokul düzeyine uygun çözüm	MÖA1, MÖA3, MÖA4, MÖA10
	P2Ç3	-Çizim yapma	2, 3 ve 4.sınıf ve ortaokul düzeyine uygun çözüm	MÖA1, MÖA3, MÖA5, MÖA8, MÖA9
	P2Ç4	-Denklem çözme veya eşitsizlik kurma	5.sınıf hariç ortaokul düzeyine uygun çözüm	MÖA2, MÖA8
	P2Ç5	-Diğer çözüm yolu (Oran / Orantı)	7 ve 8.sınıf düzeyine uygun	MÖA1, MÖA3, MÖA5, MÖA6, MÖA7, MÖA8, MÖA9, MÖA10

Tablo 4.27 incelendiğinde matematik öğretmen adaylarının uygulama öncesi ikinci problemi (P2) çözerken araştırmada yer alan “Canlandırma veya benzetim, örüntü bulma, çizim yapma, denklem çözme veya eşitsizlik kurma” stratejilerini kullandıkları görülmektedir. Öğretmen adaylarından sekizinin (MÖA1, MÖA3, MÖA5, MÖA6, MÖA7, MÖA8, MÖA9, MÖA10) araştırmada yer alan stratejiler dışında “Oran / Orantı” yoluyla problemi çözdükleri bulgusuna ulaşılmıştır. P2 çözümlerinde öğretmen adayları tarafından en çok tercih edilen çözüm yolunun oran/orantı olduğu görülmektedir. İkinci problemin çözümünde en az tercih edilen çözüm yollarından olan canlandırma veya benzetim stratejilerini kullanan öğretmen adaylarından (MÖA3 ve MÖA5) birinin çözümüne Şekil 4.40’ta yer verilmiştir.

Şekil 4.40

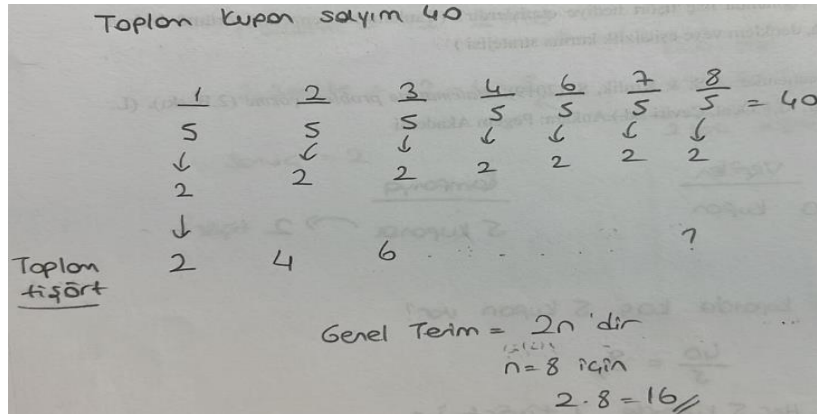
Canlandırma veya Benzetim Stratejilerinin Kullanıldığı Çözüm (MÖA3)



Şekil 4.40 incelendiğinde MÖA3'ün problemi çözerken sayma pullarını kullandığı için ikinci problemin çözümünde tercih ettiği çözüm yolunun araştırmada yer alan canlandırma veya benzetim stratejisine uygun olduğu değerlendirilmiştir. Problemi çözerken yapmış olduğu işlemlerin ve kullanmış olduğu stratejinin ortaokul matematik dersi öğretim programına uygun olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. P2'de öğretmen adaylarından dördünün (MÖA1, MÖA3, MÖA4, MÖA10) tercih ettiği örüntü bulma stratejisine yönelik MÖA10'un çözümüne Şekil 4.41'de yer verilmiştir.

Şekil 4.41

Örüntü Bulma Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (MÖA10)

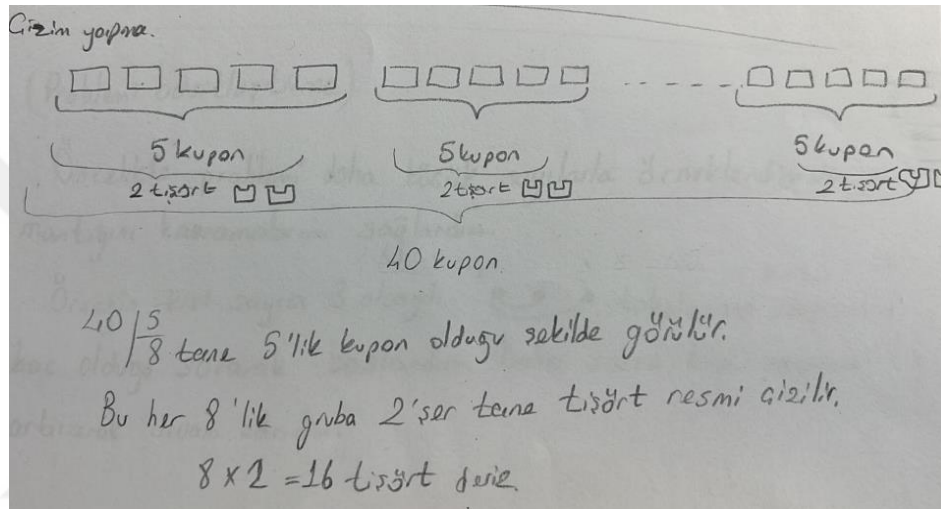


Şekil 4.41 incelendiğinde MÖA10'un problemi çözerken adımlar arasında matematiksel bir ilişki, kural bularak çözümün genel terimine ulaştığı için P2'de tercih ettiği

özüm yolunun araştırmada yer alan örüntü bulma stratejisine uygun olduğu değerlendirilmiştir. Problemi çözerken yapmış olduğu işlemlerin ve kullanmış olduğu stratejinin ortaokul matematik dersi öğretim programına uygun olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. İkinci problemin çözümünde öğretmen adaylarından beşinin (*MÖA1*, *MÖA3*, *MÖA5*, *MÖA8*, *MÖA9*) tercih ettiği şekil çizme stratejisine yönelik *MÖA5*'in çözümüne şekil 4.42'de yer verilmiştir.

şekil 4.42

şekil Çizme Stratejisinin Kullanıldığı özüm (MÖA5)



şekil 4.42 incelendiğinde *MÖA5*'in problemi çözerken şekiller çizerek işlem yaptığı için P2 çözümünde tercih ettiği çözüm yolunun araştırmada yer alan şekil çizme stratejisine uygun olduğu değerlendirilmiştir. Problemi çözerken yapmış olduğu gruplandırmaların, çizdiği şekillerin; şekil çizme stratejine yönelik olduğu ve ortaokul matematik dersi öğretim programına uygun olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Öğretmen adaylarından (*MÖA2* ve *MÖA8*)'in problem çözümünde tercih ettiği denklem çözme veya eşitsizlik kurma stratejisine yönelik *MÖA8*'in çözümüne şekil 4.43'te yer verilmiştir.

Şekil 4.43

Denklem Çözme veya Eşitsizlik Kurma Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (MÖA2)

II. yol : Denklem kurma ile çözülebilir.
Dağıtılan her 5 kupona = x dersek
7x tane kupon olur.
 $5x = 40$ ise
 $x = 8$ tane 5'lerli kupon bulunur.
 $8 \cdot 2 = 16$ tane hedye tişört

Şekil 4.43 incelendiğinde MÖA2'nin problemi çözerken cebirsel ifadeleri, denklemleri kullandığı için ikinci problemde tercih ettiği çözüm yolunun araştırmada yer alan denklem çözme veya eşitsizlik kurma stratejisine uygun olduğu değerlendirilmiştir. MÖA2'nin P2'yi çözerken yapmış olduğu işlemlerin ve kullanmış olduğu stratejinin ortaokul 7. ve 8.sınıf düzeyine uygun olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Problemin çözümünde en çok tercih edilen araştırmada yer alan stratejilerin dışında oran/orantı çözüm yolunu kullanan MÖA8'in çözümüne Şekil 4.44'te yer verilmiştir.

Şekil 4.44

Araştırmada Kullanılan Stratejiler Dışında Tercih Edilen Diğer Çözüm "Oran/orantı" (MÖA8)

40 kupona ? 16 tişört hedye
5 kupona x 2 tişört hedye
Doğru orantı kurularak;
 $\frac{40 \cdot 2}{5} = \frac{16}{x}$ tişört hedye edilir.

Şekil 4.44 incelendiğinde MÖA8'in problemi doğru orantıyı kullanarak çözdüğü için P2 çözümünde tercih ettiği çözüm yolu araştırmada yer alan dört stratejinin dışında bir çözüm yolu olarak değerlendirilmiştir. Problemi çözerken yapmış olduğu işlemlerin ve kullandığı stratejinin ortaokul 7.sınıf ve 8.sınıf düzeyine uygun olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Öğretmen adaylarına uygulama öncesi çok çözümlü problemlerden üçüncüsü (P3) verilmiş ve bu problemi çözmeleri istenmiştir. Öğretmen adaylarının P3'e ilişkin çözüm ve çözümde kullandıkları stratejilerden elde edilen bulgular Tablo 4.28'de sunulmuştur.

Tablo 4.28

P3 Çözümünde Uygulama Öncesi Kullanılan Stratejiler ve Sınıf Düzeyine Uygunluğu

Problemler	Çözümler	Strateji	Özelliği	Öğretmen Adayı
P3: Bir doğum günü partisine 7 kişi katılıyor. Herkes birbiriyi tokalaştığında toplam kaç tokalaşma olur? (Aynı kişiler bir daha el sıkışmayacak.)	P3Ç1	Problemi basitleştirme	4.sınıf ve ortaokul düzeyine uygun çözüm	-
	P3Ç2	Canlandırma veya Benzetim	İlkokul (3 ve 4.sınıf) ve ortaokula uygun çözüm	MÖA1, MÖA2, MÖA3, MÖA4, MÖA5, MÖA6, MÖA9, MÖA10
	P3Ç3	Sistematik liste yapma	4.sınıf ve ortaokul düzeyine uygun çözüm	MÖA4, MÖA10
	P3Ç4	Bağıntı bulma ve şekil çizme	İlkokul (3 ve 4.sınıf) ve ortaokula uygun çözüm	MÖA2, MÖA3, MÖA4, MÖA6, MÖA7, MÖA8
	P3Ç5	Diğer çözüm yolu (Faktöriyel, Kombinasyon)	İlköğretim düzeyi üstünde çözüm	MÖA1, MÖA2, MÖA3, MÖA4, MÖA7, MÖA10

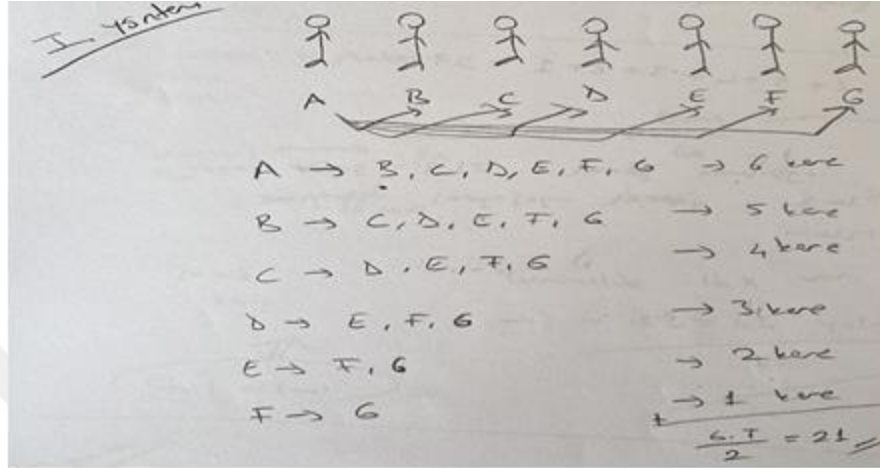
Tablo 4.28 incelendiğinde matematik öğretmen adaylarının uygulama öncesi üçüncü problemi (P3) çözerken araştırmada yer alan “Canlandırma veya benzetim, sistematik liste yapma, bağıntı bulma ve şekil çizme” stratejilerini kullandıkları görülmektedir. Problemin çözümünde araştırmada yer alan stratejilerden “Problemi basitleştirme stratejisini” ise hiçbir öğretmen adayının tercih etmediği tespit edilmiştir. P3 çözümünde öğretmen adayları tarafından (MÖA7 ve MÖA8 hariç) en çok tercih edilen stratejinin canlandırma veya benzetim stratejileri olduğu görülmektedir. En az tercih edilen ve sadece öğretmen adaylarından ikisinin (MÖA4 ve MÖA10) kullandığı çözüm yolunun ise sistematik liste yapma stratejisi olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Öğretmen adaylarından altısının (MÖA1, MÖA2, MÖA3, MÖA4, MÖA7, MÖA10) araştırmada yer alan stratejilerin dışında “Faktöriyel, Kombinasyon” yoluyla problemi çözdükleri tespit edilmiştir. Üçüncü problemi çözerken en çok çözüm yolunu kullanan MÖA4'ün çözümlerinden üçünün (canlandırma veya benzetim, sistematik liste yapma, bağıntı bulma ve şekil çizme) araştırmada yer alan stratejilerden, diğerinin ise araştırmada

yer almayan kombinasyonu kullanarak tercih ettiği çözüm yollarından olduğu görülmektedir. Canlandırma veya benzetim stratejilerini kullanan öğretmen adaylarından MÖA6'nın çözümüne Şekil 4.45'te yer verilmiştir.

Şekil 4.45

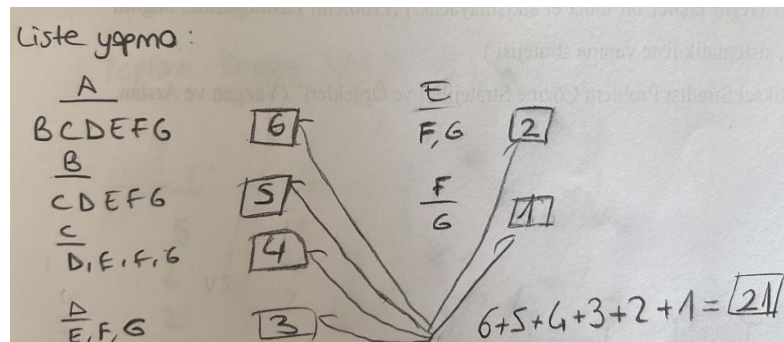
Canlandırma veya Benzetim Stratejilerinin Kullanıldığı Çözüm (MÖA6)



Şekil 4.45 incelendiğinde MÖA6'nın problemde yer verilen yedi kişinin tokalaşmasını çizimlerle canlandırdığı için P3'te tercih ettiği çözüm yolunun araştırmada yer alan canlandırma veya benzetim stratejisine uygun olduğu değerlendirilmiştir. MÖA6, problem çözümünde aynı zamanda şekil çizimleri de yaptığı için üçüncü problemde şekil çizme stratejisini de kullandığı görülmektedir. Problem çözümünde çizmiş olduğu şekiller ve kullanmış olduğu stratejilerin ortaokul matematik dersi öğretim programına uygun olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Öğretmen adaylarından sadece ikisinin (MÖA4, MÖA10) tercih ettiği çözüm yolu olan sistematik liste yapma stratejisini kullanan MÖA4'ün çözümüne Şekil 4.46'da yer verilmiştir.

Şekil 4.46

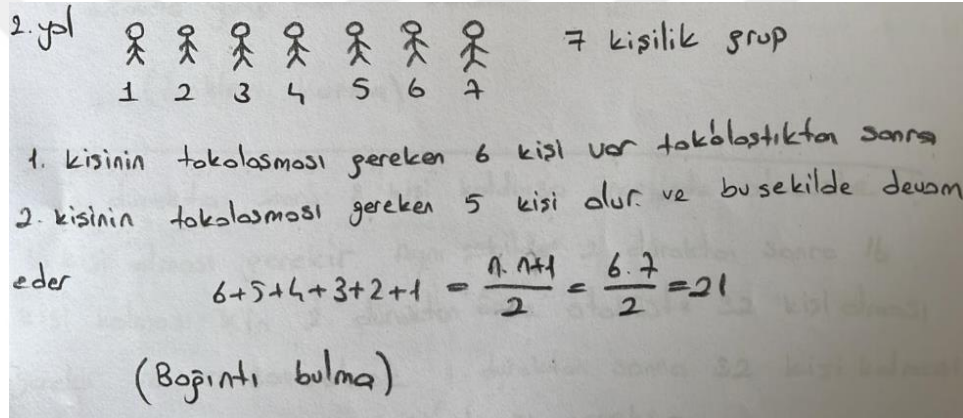
Sistematik Liste Yapma Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (MÖA4)



Şekil 4.46 incelendiğinde *MÖA4*'ün problemde yer alan yedi kişinin her birini A,B,C,D,E,F,G olacak şekilde sınıflandırdığı ve her sınıflandırmanın altına da sistematik bir şekilde tokalaşabilecekleri kişileri listelediği için P3'te tercih ettiği çözüm yolunun araştırmada yer alan sistematik liste yapma stratejisine uygun olduğu değerlendirilmiştir. Problem çözümünde kullanmış olduğu stratejide göstermiş olduğu liste ile P3 çözümünün ortaokul matematik dersi öğretim programına uygun olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Problem çözümünde öğretmen adaylarından altısının (*MÖA2*, *MÖA3*, *MÖA4*, *MÖA6* *MÖA7*, *MÖA8*) tercih ettiği çözüm yolu bağıntı bulma ve şekil çizme stratejilerini kullanan *MÖA7*'nin çözümüne Şekil 4.47'de yer verilmiştir.

Şekil 4.47

Bağıntı Bulma ve Şekil Çizme Stratejilerinin Kullanıldığı Çözüm (MÖA7)



Şekil 4.47 incelendiğinde *MÖA7*'nin üçüncü problemde yer alan yedi kişinin tokalaşmasını şekil çizerek belirttiği için ve yaptığı çizimler sonrasında toplam tokalaşma sayısını bir bağıntı yardımıyla bulduğu için P3Ç4 çözümünün araştırmada yer alan bağıntı bulma ve şekil çizme stratejilerine uygun olduğu değerlendirilmiştir. Problem çözümünde çizilen şekiller ve bulunan bağıntının ortaokul matematik dersi öğretim programına uygun olduğu görülmektedir. Üçüncü problemin çözümünde araştırmada yer alan stratejilerin dışında faktöriyel, kombinasyon çözüm yolunu kullanan öğretmen adaylarından *MÖA1*'in çözümüne Şekil 4.48'de yer verilmiştir.

Araştırmada Kullanılan Stratejiler Dışında Tercih Edilen Diğer Çözüm “Kombinasyon” (MÖA1)

Şekil 4.48 incelendiğinde *MÖA1*'in problemi kombinasyon kullanarak çözdüğü için P3 çözümünde tercih ettiği çözüm yolu araştırmada yer alan dört stratejinin dışında bir çözüm yolu olarak değerlendirilmiştir. Problemi çözerken yapmış olduğu formüle dayalı işlemlerin ve kullandığı stratejinin ortaokul matematik dersi öğretim programına uygun olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır.

Tablo 4.29

P4 Çözümünde Uygulama Öncesi Kullanılan Stratejiler ve Sınıf Düzeyine Uygunluğu

Problemler	Çözümler	Strateji	Özelliği	Öğretmen Adayı
P4: Bir otobüs terminalden hareket ettikten sonra, yolda başka yolcu almadan, uğradığı her durakta yolcularının yarısını indiriyor. Üç durağa uğradıktan sonra 8 yolcusu kaldığına göre terminalde kaç yolcusu vardır?	P4Ç1	Geriye doğru çalışma	4.sınıf ve ortaokul düzeyine uygun çözüm	MÖA1, MÖA2, MÖA3, MÖA4, MÖA5, MÖA6, MÖA7, MÖA8, MÖA9, MÖA10,
	P4Ç2	Şekil çizme	İlkokul (3 ve 4.sınıf) ve ortaokula uygun çözüm	MÖA5, MÖA6
	P4Ç3	Denklem veya eşitsizlik kurma	5.sınıf hariç ortaokul düzeyine uygun çözüm	MÖA1, MÖA2, MÖA3, MÖA5, MÖA6, MÖA7, MÖA8, MÖA9, MÖA10
	P4Ç4	Örüntü Bulma	4.sınıf ve ortaokul düzeyine uygun çözüm	MÖA4, MÖA7

Tablo 4.29 incelendiğinde matematik öğretmen adaylarının uygulama öncesi dördüncü problemi (P4) çözerken araştırmada yer alan “Geriye doğru çalışma, şekil çizme, denklem veya eşitsizlik kurma, örüntü bulma” stratejilerini kullandıkları görülmektedir. P4 çözümlerinde öğretmen adaylarının tamamının kullandığı, en çok tercih edilen stratejinin geriye doğru çalışma stratejisi olduğu tespit edilmiştir. En az tercih edilen çözüm yollarının ise şekil çizme ve örüntü bulma stratejileri olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Geriye doğru çalışma stratejisini kullanan öğretmen adaylarından MÖA3’ün çözümüne Şekil 4.49’da yer verilmiştir.

Şekil 4.49

Geriye Doğru Çalışma Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (MÖA3)

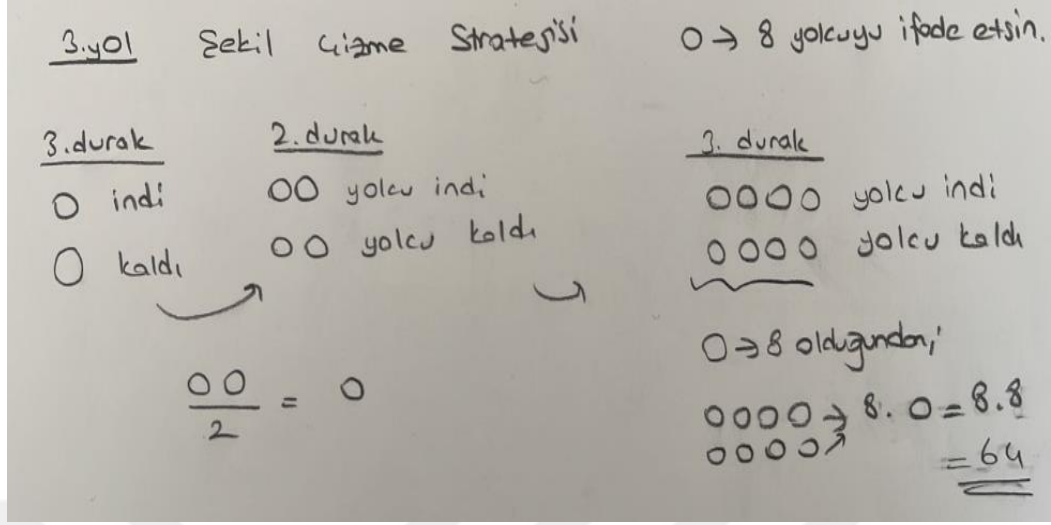
2. yol

3. durakta	8 yolcu var ise
2. durakta	$8 \cdot 2 = 16$ yolcu vardır
1. durakta	$16 \cdot 2 = 32$ // //
ilk önce	$32 \cdot 2 = \boxed{64}$ // // (Geriye doğru çalışma)

Şekil 4.49 incelendiğinde MÖA3, dördüncü problemde (P4) verilen başlangıçtaki yolcu sayısını bulabilmek için en son ki durakta kalan yolcu sayısını referans alarak son-
dan geriye doğru işlemler yaptığı için P4’te tercih ettiği çözüm yolunun araştırmada yer
alan geriye doğru çalışma stratejisine uygun olduğu değerlendirilmiştir. Problemi çözer-
ken yapmış olduğu işlemlerin ve kullandığı stratejilerin ortaokul matematik dersi öğretim
programına uygun olduğu bulgusuna ulaşılmaktadır. Problem çözümünde öğretmen
adaylarından ikisinin (MÖA5, MÖA8) tercih ettiği şekil çizme stratejisini kullanan
MÖA8’in çözümüne Şekil 4.50’de yer verilmiştir.

Şekil 4.50

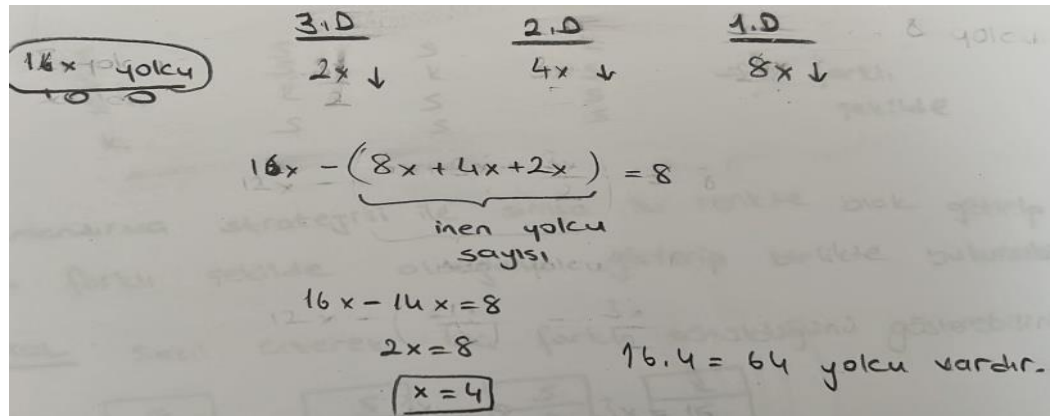
Şekil Çizme Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (MÖA8)



Şekil 4.50 incelendiğinde MÖA8'in problemi çözerken her duraktaki yolcu sayısını yuvarlak şekiller ile göstererek çözdüğü için P4'te tercih ettiği çözüm yolunun araştırmada yer alan şekil çizme stratejisine uygun olduğu değerlendirilmiştir. MÖA8, problem çözümünde üçüncü durakta kalan yolcu sayısından başlayarak başlangıçtaki yolcu sayısını bulmaya çalıştığı için aynı zamanda geriye doğru çalışma stratejisini de kullandığı görülmektedir. P4'te yapılan işlemlerin ve kullanılan stratejinin ortaokul matematik dersi öğretim programına uygun olduğu bulgusuna ulaşılmaktadır. Öğretmen adaylarının tamamı (MÖA4 hariç) tarafından tercih edilen çözüm yolu olan denklem çözme veya eşitsizlik kurma stratejisini kullanan MÖA2'nin çözümüne Şekil 4.51'de yer verilmiştir.

Şekil 4.51

Denklem Çözme veya Eşitsizlik Kurma Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (MÖA2)



Şekil 4.51 incelendiğinde *MÖA2*'nin problemi çözerken cebirsel ifadeleri, denklemleri kullandığı için dördüncü problemde tercih ettiği çözüm yolunun araştırmada yer alan denklem çözme veya eşitsizlik kurma stratejisine uygun olduğu değerlendirilmiştir. Başlangıçtaki yolcu sayısını bulabilmek için en son ki durakta kalan yolcu sayısını “ $2x$ ” olarak sondan başa doğru işlemler yaptığı için aynı P4 çözümünde aynı zamanda geriye doğru çalışma stratejisini de kullandığı görülmektedir. *MÖA2*'nin problemi çözerken yapmış olduğu işlemler ve kullanmış olduğu stratejilerin ortaokul 7.sınıf ve 8.sınıf düzeyine uygun olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Öğretmen adaylarından ikisinin (*MÖA4*, *MÖA7*) tercih ettiği örüntü bulma stratejisini kullanan *MÖA4*'ün çözümüne Şekil 4.52'de yer verilmiştir.

Şekil 4.52

Örüntü Bulma Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (MÖA4)

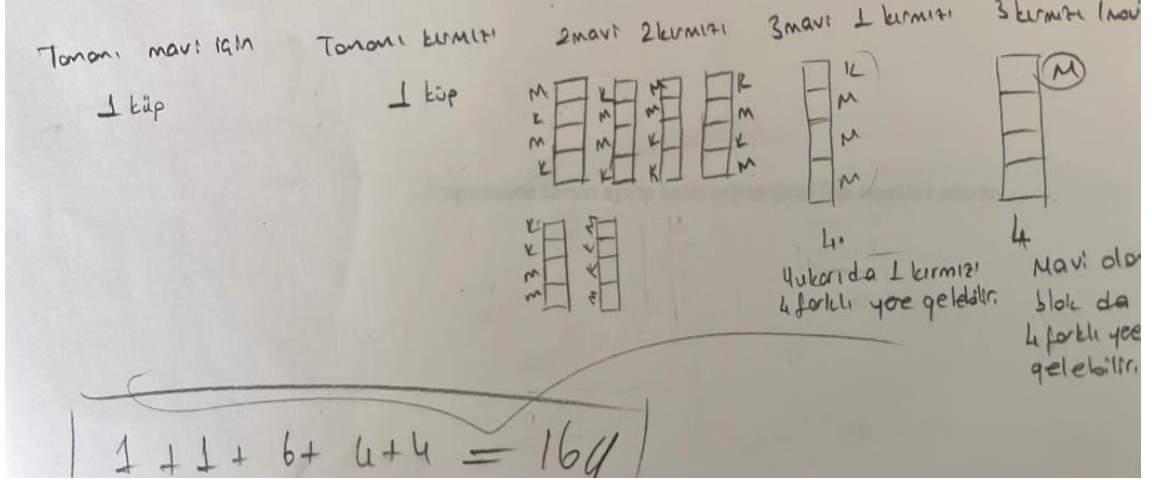
Tablo 4.30*P5 Çözümünde Uygulama Öncesi Kullanılan Stratejiler ve Sınıf Düzeyine Uygunluğu*

Problemler	Çözümler	Strateji	Özelliği	Öğretmen Adayı
P5: İki farklı renkteki bloklardan 4 blok yüksekliğinde kaç farklı kule yapılabilir?	P5Ç1	Canlandırma veya Benzetim	İlkokul (3 ve 4.sınıf) ve ortaokula uygun çözüm	MÖA1, MÖA2, MÖA9, MÖA10
	P5Ç2	Farklı Bir Bakış Açısı Geliştirme	4.sınıf ve ortaokul düzeyine uygun çözüm	MÖA1, MÖA9, MÖA10
	P5Ç3	Örüntü bulma	İlkokul (3 ve 4.sınıf) ve ortaokula uygun çözüm	-
	P5Ç4	Şekil çizme	İlkokul (3 ve 4.sınıf) ve ortaokula uygun çözüm	MÖA2, MÖA4, MÖA5, MÖA6, MÖA8
	P5Ç5	Bağıntı Bulma	5.sınıf hariç ortaokul düzeyine uygun çözüm	MÖA3
	P5Ç6	Diğer çözüm yolu (Faktöriyel, permütasyon)	İlköğretim düzeyi üstünde çözüm	MÖA2, MÖA4, MÖA6, MÖA7, MÖA8

Tablo 4.30 incelendiğinde matematik öğretmen adaylarının uygulama öncesi beşinci problemi (P5) çözerken araştırmada yer alan “Canlandırma veya benzetim, farklı bir bakış açısı geliştirme, şekil çizme, bağıntı bulma” stratejilerini kullandıkları görülmektedir. Problemin çözümünde araştırmada yer alan stratejilerden “Örüntü bulma” stratejisini ise hiçbir öğretmen adayının tercih etmediği tespit edilmiştir. P5 çözümlerinde öğretmen adayları tarafından (MÖA2, MÖA4, MÖA6, MÖA7, MÖA8) en çok tercih edilen stratejinin şekil çizme stratejisi olduğu görülmektedir. En az tercih edilen ve sadece öğretmen adaylarından birinin (MÖA3) kullandığı çözüm yolunun ise bağıntı bulma stratejisi olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Öğretmen adaylarından beşinin (MÖA2, MÖA4, MÖA6, MÖA7, MÖA8) araştırmada yer alan stratejilerin dışında “Faktöriyel, permütasyon” yoluyla problemi çözdükleri tespit edilmiştir. Beşinci problemi çözerken en çok çözüm yolunu kullanan öğretmen adaylarından MÖA2’nin çözümlerinden ikisinin (Canlandırma veya benzetim stratejisi, şekil çizme stratejisi) araştırmada yer alan stratejilerden, diğerinin ise araştırmada yer almayan permütasyonu kullanarak tercih ettiği çözüm yollarından olduğu görülmektedir. Canlandırma veya benzetim stratejilerini kullanan öğretmen adaylarından MÖA1’in çözümüne Şekil 4.53’te yer verilmiştir

Şekil 4.53

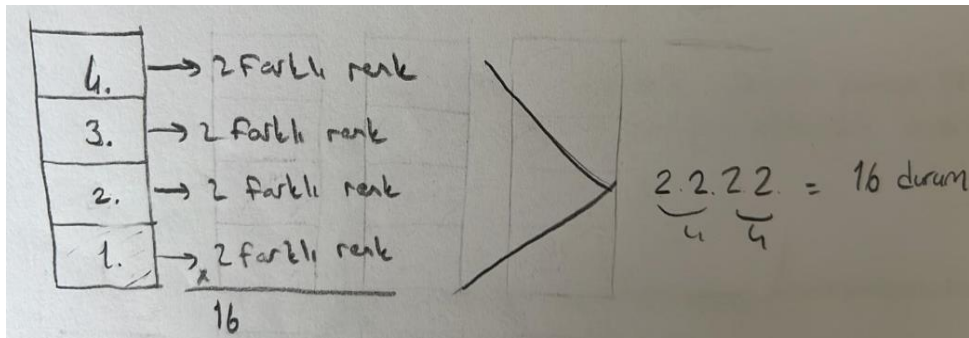
Canlandırma veya Benzetim Stratejilerinin Kullanıldığı Çözüm (MÖA1)



Şekil 4.53 incelendiğinde MÖA1'in problemi çözerken renkli blokları (küp) kullandığı için beşinci problemin çözümünde tercih ettiği çözüm yolunun araştırmada yer alan canlandırma veya benzetim stratejisine uygun olduğu değerlendirilmiştir. Problemi çözerken yapmış olduğu işlemlerin ve kullanmış olduğu stratejinin ortaokul matematik dersi öğretim programına uygun olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Öğretmen adaylarından üçünün (MÖA1, MÖA9, MÖA10) tercih ettiği çözüm yolu olan farklı bir bakış açısı geliştirme stratejisine yönelik MÖA9'un çözümüne Şekil 4.54'te yer verilmiştir.

Şekil 4.54

Farklı Bir Bakış Açısı Geliştirme Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (MÖA9)

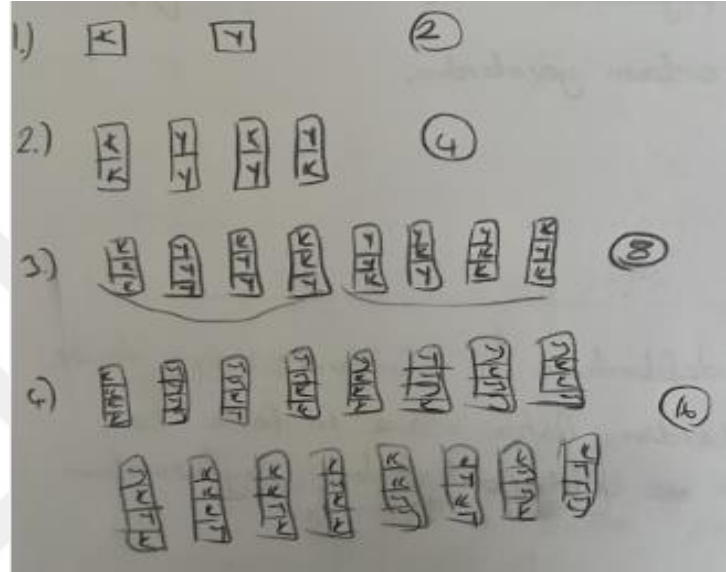


Şekil 4.54 incelendiğinde MÖA9'un problemi çözerken "Her blokta 2 farklı renk/ durum oluşacağı için dört blokta toplam $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 16$ farklı kule yapılabilir" şeklindeki bir bakış açısıyla yorum yaptığı için tercih ettiği çözüm yolunun araştırmada yer alan farklı bir bakış açısı geliştirme stratejisine uygun olduğu değerlendirilmiştir. Problemi çözerken

yapmış olduğu işlemlerin ve kullanmış olduğu stratejinin ortaokul matematik dersi öğretim programına uygun olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Öğretmen adaylarından beşinin (MÖA2, MÖA4, MÖA5, MÖA6, MÖA8) tercih ettiği çözüm yolu şekil çizme stratejisini kullanan MÖA5'in çözümüne Şekil 4.55'te yer verilmiştir.

Şekil 4.55

Şekil Çizme Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (MÖA5)



Şekil 4.55 incelendiğinde MÖA5'in, problemi çözerken blokları şekiller ile gösterdiği için P5'te tercih ettiği çözüm yolunun araştırmada yer alan şekil çizme stratejisine uygun olduğu değerlendirilmiştir. Problem çözümünde yapılan işlemlerin ve kullanılan stratejinin ortaokul matematik dersi öğretim programına uygun olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. P5 çözümünde öğretmen adaylarından sadece birinin (MÖA3) tercih ettiği bağıntı bulma stratejisine yönelik MÖA3'ün çözümüne Şekil 4.56'da yer verilmiştir.

Şekil 4.56

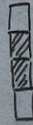
Bağıntı Bulma Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (MÖA3)

$$2^n = 2^4 = 16$$

Şekil 4.56 incelendiğinde MÖA3'ün problemi çözerken renk sayısını taban, blok sayısını da; üs olarak “İki üssü n” şeklinde bağıntı oluşturduğu için problemde tercih ettiği çözüm yolunun araştırmada yer alan bağıntı bulma stratejisine uygun olduğu değerlendirilmiştir. Problem çözümünde yapılan işlemlerin ve kullanılan stratejinin ortaokul (5.sınıf hariç) matematik dersi öğretim programına uygun olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Beşinci problemin çözümünde araştırmada yer alan stratejilerin dışında permütasyon çözüm yolunu kullanan öğretmen adaylarından MÖA8'in çözümüne Şekil 4.57'de yer verilmiştir.

Şekil 4.57

Araştırmada Kullanılan Stratejiler Dışında Tercih Edilen Diğer Çözüm “Permütasyon” (MÖA8)

1. durum:  2. durum:  devam eder.

$$\binom{2}{1} \cdot \binom{2}{1} \cdot \binom{2}{1} \cdot \binom{2}{1} = \underline{\underline{16}}$$

↓ siyah veya beyaz ↓ siyah veya beyaz

Şekil 4.57 incelendiğinde problemi permütasyon, faktöriyel kullanarak çözdüğü için P5 çözümünde tercih ettiği çözüm yolu araştırmada yer alan beş stratejinin dışında bir çözüm yolu olarak değerlendirilmiştir. Problemi çözerken yapmış olduğu formüle dayalı işlemlerin ve tercih ettiği çözüm yolunun ortaokul matematik dersi öğretim programına uygun olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır.

4.2.2. Çok çözümlü problemlerde kullanılan çözüm stratejilerine ilişkin uygulama sonrası görüşler

Uygulama sonrası hem sınıf öğretmeni adayları hem de ilköğretim matematik öğretmen adaylarının çok çözümlü problemlerdeki açıklamalarından elde edilen bulgular ayrı başlıklar altında sunulmuştur.

4.2.2.1. Sınıf öğretmen adaylarının uygulama sonrası görüşleri

Öğretmen adaylarına uygulama sonrası bu bölümde uygulama öncesi verilen çok çözümlü beş problemi önce çözmeleri sonra ise; varsa farklı çözüm yollarıyla öğretmenlik yapacakları hedef kitleyi düşünerek onlara anlatır gibi çözmeleri istenmiştir. Son olarak kullanılan çözüm yollarının öncelik sırasına göre hangi sırayla tercih edileceği sorulmuştur. Öğretmen adaylarının açıklamalarından elde edilen bulgulara ise yöneltilen sorular ve alıntıları şeklinde yer verilmiştir.

Öğretmen adaylarına uygulama sonrası çok çözümlü problemlerden birincisi (P1) verilmiş ve bu problemi çözmeleri istenmiştir. Öğretmen adaylarının P1'e ilişkin çözüm ve çözümde kullandıkları stratejilerden elde edilen bulgular Tablo 4.31'de sunulmuştur.

Tablo 4.31

P1 Çözümünde Uygulama Sonrası Kullanılan Stratejiler ve Sınıf Düzeyine Uygunluğu

Problemler	Çözümler	Strateji	Özelliği	Öğretmen Adayı
P1: Aynı boydaki iki mum aynı anda yakılmaktadır. Sabit oranda yanmakta olan mumlardan birisi 6 saatte, diğeri ise 3 saatte tamamen tükenmektedir. Kaç saat sonra yavaş yanan mumun boyu, hızlı yanan mumun boyunun iki katı olacaktır?	P1Ç1	-Çizim yapma stratejisi	-İlkokul (3 ve 4.sınıf) ve ortaokula uygun çözüm	SÖA1, SÖA2, SÖA3, SÖA4, SÖA5, SÖA6, SÖA7, SÖA8, SÖA9, SÖA10
	P1Ç2	Canlandırma veya benzetim	-İlkokul (3 ve 4.sınıf) ve ortaokula uygun çözüm	SÖA1, SÖA3, SÖA8, SÖA10
	P1Ç3	-Bilinçli tahmin ve kontrol	-Ortaokula uygun çözüm	-
	P1Ç4	-Denklem çözme veya eşitsizlik kurma	-5.sınıf hariç ortaokul düzeyine uygun çözüm	SÖA2

Tablo 4.31 incelendiğinde sınıf öğretmen adaylarının uygulama sonrası birinci problemi (P1) çözerken araştırmada yer alan “Çizim yapma, canlandırma veya benzetim, denklem çözme veya eşitsizlik kurma” stratejilerini kullandıkları görülmektedir. Problemin çözümünde araştırmada yer alan bilinçli tahmin ve kontrol stratejisini hiçbir öğretmen adayının tercih etmediği tespit edilmiştir. P1 çözümlerinde öğretmen adaylarının tamamının kullandığı en çok tercih edilen stratejinin çizim yapma stratejisi olduğu görülmektedir. Araştırmada yer alan stratejiler arasında en az tercih edilen, sadece SÖA2 kodlu öğretmen adayı tarafından kullanılan çözüm yolunun ise “Denklem çözme veya eşitsizlik

kurma” stratejisi olduğu tespit edilmiştir. P1 çözümünde iki farklı çözüm yolu kullanan öğretmen adaylarının ise *SÖA1*, *SÖA2*, *SÖA3*, *SÖA8*, *SÖA10* olduğu görülmektedir. Birinci problemin çözümünde iki farklı çözüm yolunu (Çizim yapma stratejisi, canlandırma veya benzetim) tercih eden öğretmen adaylarından *SÖA1*’in çizim yapma stratejisine yönelik çözümüne Şekil 4.58’de yer verilmiştir.

Şekil 4.58

Çizim Yapma ve Canlandırma/Benzetim Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (SÖA1)

① Çocuklar önünüzde aynı boyda iki mum olduğunu hayal edin. Ben de bunu tahtaya çizeyim

② Mumlardan biri hızlı yanıp hızlı yanan mum daha kısa sürede erir değil mi, yavaş yanan mum ise daha geç erir.

③ Mumlardan 6 saatte tükenene a, 3 saatte tükenene b diyelim.

④ Mumları kaç saatte yandığına göre bölmelere ayıralım -

→ mumlar eşit uzunlukta olduğu için bölmeleri eşit kabul edebiliriz yani 6 saatte yanan mum 2 bölme yanarken 3 saatte yanan mum 1 bölme yanacak. anne bölmeler birbirine eşit.

⑤ 2 saat sonunda a mumu $\frac{2}{6}$ oranında, b mumu $\frac{2}{3}$ oranında
 Ericecek geriye a mumundan $\frac{4}{6}$, b mumundan $\frac{2}{6}$ oranında mum kalacak.

Şekil 4.58 incelendiğinde *SÖA1*’in uygulama sonrası birinci problemi öğretmenlik yapacağı hedef kitleyi düşünerek onlara anlatır gibi şekiller kullanarak çözdüğü için P1 çözümünde tercih ettiği çözüm yolunun araştırmada yer alan çizim yapma stratejisine uygun olduğu değerlendirilmiştir. *SÖA1*, problemi çözerken aynı zamanda çizdiği şekiller ile mum ve mumun erimesini canlandırdığı için araştırmada yer alan canlandırma veya benzetim stratejisini de kullandığı tespit edilmiştir. *SÖA1*’in birinci problemin çözümündeki yazılı açıklamalarına bakıldığında öğretmenlik yapacağı hedef kitledeki ilkökul öğ-

rencilerine yönelik anlatır gibi çözdüğü görülmektedir. P1’de iki farklı çözüm yolu kullanan SÖA1’in, kullandığı çözüm yollarının öncelik sırasına göre hangi sırayla tercih edeceğine dair görüşüne ise aşağıda yer verilmiştir.

SÖA1: “Ben başta öğrencilerime çizim yapma stratejisini kullanarak problemi çözerdim. İkinci çözüm yolu olarak ise canlandırma veya benzetim stratejisini kullandım. Çünkü önce mumu çizip soruyu görselleştirmek akılda kalıcılığı arttırıyor ve anlamayı kolaylaştırıyor.”

SÖA1’in problemi çözerken yapmış olduğu işlemler ve kullanmış olduğu stratejinin ilkökul 3. ve 4.sınıf düzeyine uygun olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Birinci problemin çözümünde denklem çözme veya eşitsizlik kurma stratejisini kullanan SÖA2’nin çözümüne Şekil 4.59’da yer verilmiştir.

Şekil 4.59

Denklem Çözme veya Eşitsizlik Kurma Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (SÖA2)

$$\begin{aligned} \text{Mumların boyu} &= 18x \text{ olsun.} \\ 1. \text{ mumun } h_{121} &= 3x \\ 2. \text{ mumun } h_{121} &= 6x \\ \hline 18x - 3x &= 2 \\ 18x - 6x &= 2 \\ 18x - 3x &= 36x - 12x \\ 9x &= 18x \\ x &= 2 \end{aligned}$$

Şekil 4.59 incelendiğinde SÖA2’nin uygulama sonrası problemi çözerken cebirsel ifadeler ve denklemleri kullandığı için birinci problemde tercih ettiği çözüm yolunun araştırmada yer alan denklem çözme veya eşitsizlik kurma stratejisine uygun olduğu değerlendirilmiştir. SÖA2’nin uygulama sonrası birinci problemi öğretmenlik yapacağı hedef kitleyi (ilkokul) düşünerek onlara anlatır gibi çözümlerde bulunmadığı görülmektedir. Bu durum belki de SÖA2’nin çok çözümlü problemler ve stratejilerin anlatıldığı hafta uygulamaya katılmadığı bilgisiyle açıklanabilir. P1’de iki farklı çözüm yolunu (Çizim yapma, denklem çözme veya eşitsizlik kurma stratejisi) kullanan SÖA2’nin, kullandığı

çözüm yollarının öncelik sırasına göre hangi sırayla tercih edeceğine dair görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

SÖA2: “Kolay olduğunu düşündüğüm için ilk olarak çizim yaparak soruyu çözerdim. Birinci yolu anladıklarını gördükten sonra denklemle çözerdim.”

SÖA2 kodlu öğretmen adayının problemi çözerken yapmış olduğu işlemlerin ve tercih ettiği çözüm yolunun ilkökul matematik dersi öğretim programına uygun olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır.

Öğretmen adaylarına uygulama sonrası çok çözümlü problemlerden ikincisi (P2) verilmiş ve bu problemi çözmeleri istenmiştir. Öğretmen adaylarının P2’ye ilişkin çözüm ve çözümde kullandıkları stratejilerden elde edilen bulgular Tablo 4.32’de sunulmuştur.

Tablo 4.32

P2 Çözümünde Uygulama Sonrası Kullanılan Stratejiler ve Sınıf Düzeyine Uygunluğu

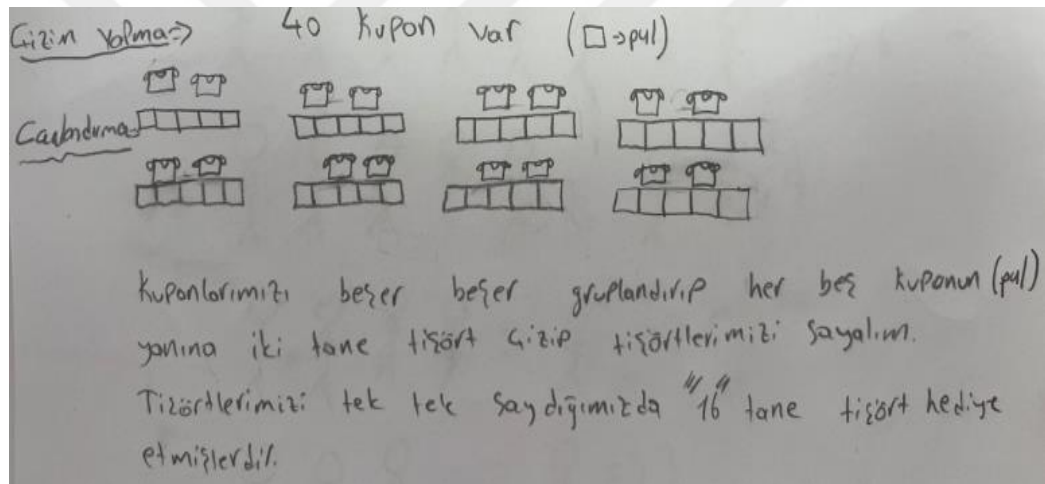
Problemler	Çözümler	Strateji	Özelliği	Öğretmen Adayı
P2: Yeni spor mağazası, her biri bedava tişört hediye etmek için kullanılan 40 kupon dağıtmıştır. Günün sonunda mağaza sahipleri dağıttıkları her 5 kupon için 2 tişört hediye etmişlerdir. Toplamda kaç tişört hediye etmişlerdir?	P2Ç1	-Canlandırma veya benzetim	İlkokul (3 ve 4.sınıf) ve ortaokula uygun çözüm	SÖA3, SÖA6, SÖA8, SÖA9
	P2Ç2	-Örüntü bulma	4.sınıf ve ortaokul düzeyine uygun çözüm	SÖA4, SÖA7, SÖA8
	P2Ç3	-Çizim yapma	2., 3 ve 4.sınıf ve ortaokul düzeyine uygun çözüm	SÖA1, SÖA2, SÖA3, SÖA5, SÖA6, SÖA7, SÖA8, SÖA9, SÖA10
	P2Ç4	-Denklem veya eşitsizlik kurma	5.sınıf hariç ortaokul düzeyine uygun çözüm	
	P2Ç5	-Tablo yapma	-İlkokul (3 ve 4.sınıf) ve ortaokula uygun çözüm	SÖA1
	P2Ç6 (diğer)	-Diğer çözüm yolu (Oran / Oranti)	7. ve 8. Sınıf düzeyine uygun	SÖA2, SÖA6, SÖA10

Tablo 4.32 incelendiğinde sınıf öğretmen adaylarının uygulama sonrası ikinci problemi (P2) çözerken araştırmada yer alan “Canlandırma veya benzetim, örüntü bulma, çizim yapma, tablo yapma” stratejilerini kullandıkları görülmektedir. Problemin çözümünde araştırmada yer alan denklem çözme veya eşitsizlik kurma stratejisini hiçbir öğretmen adayının tercih etmediği tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarından üçünün (SÖA2,

SÖA6, SÖA10) ise araştırmada yer alan stratejilerin dışında “Oran/orantı” yoluyla problemi çözdükleri bulgusuna ulaşılmıştır. P2 çözümünde öğretmen adayları tarafından (SÖA4 hariç) en çok tercih edilen çözüm yolunun çizim yapma stratejisi olduğu görülmektedir. Araştırmada yer alan stratejilerin arasından üç farklı stratejiyi de (canlandırma veya benzetim, örüntü bulma, çizim yapma) tercih ederek en çok çözüm yolunu kullanan öğretmen adayının SÖA8 olduğu tespit edilmiştir. İkinci problemde araştırmada yer alan stratejilerden sadece çizim yapma stratejisini kullanan SÖA2’nin tercih ettiği diğer çözüm yolunun araştırmada yer almayan oran/orantı olduğu görülmektedir. P2 çözümünde iki farklı çözüm yolunu (Çizim yapma stratejisi, canlandırma veya benzetim) tercih eden öğretmen adaylarından SÖA3’ün çözümüne Şekil 4.60’ta yer verilmiştir.

Şekil 4.60

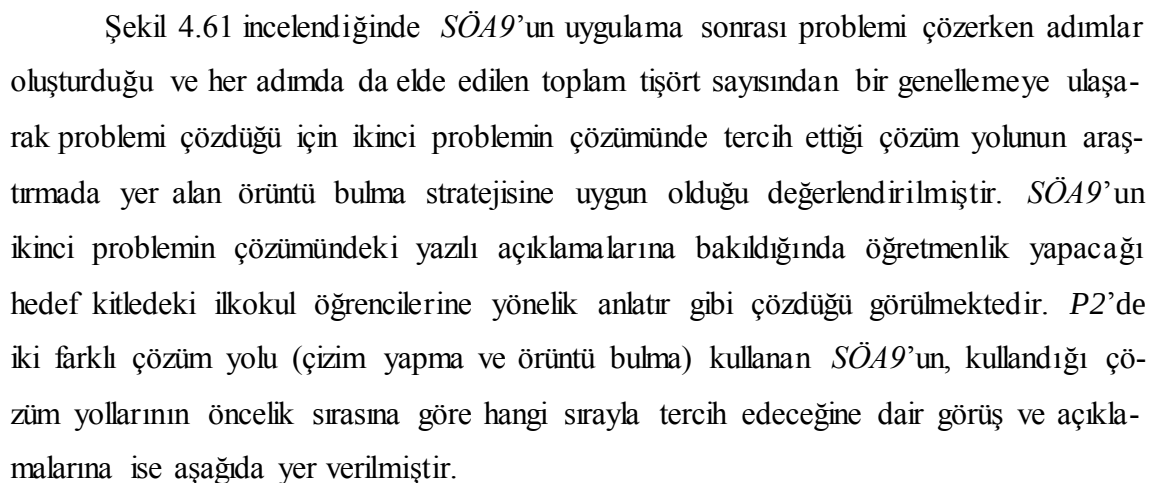
Canlandırma/Benzetim ve Çizim Yapma Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (SÖA3)



Şekil 4.60 incelendiğinde SÖA3’ün uygulama sonrası problemi çözerken sayma pullarını kullandığı için ikinci problemin çözümünde tercih ettiği çözüm yolunun araştırmada yer alan canlandırma veya benzetim stratejisine uygun olduğu değerlendirilmiştir. SÖA3, şekiller çizerek problemi çözdüğü için P2’de aynı zamanda çizim yapma stratejisini de kullandığı tespit edilmiştir. SÖA3’ün ikinci problemin çözümündeki yazılı açıklamalarına bakıldığında öğretmenlik yapacağı hedef kitledeki ilkokul öğrencilerine yönelik anlatır gibi çözdüğü görülmektedir. P2’de iki farklı çözüm yolu kullanan SÖA3’ün, kullandığı çözüm yollarının öncelik sırasına göre hangi sırayla tercih edeceğine dair görüşüne ise aşağıda yer verilmiştir.

SÖA3'ün problemi çözerken yapmış olduğu işlemler, kullanmış olduğu strateji ve tercih edeceği çözüm yolları hakkındaki görüş ve açıklamalarının ilkökul 3.sınıf ve 4.sınıf düzeyine uygun olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. İkinci problemin çözümünde örüntü bulma stratejisini kullanan *SÖA9*'un çözümüne ise Şekil 4.61'de yer verilmiştir.

Örüntü Bulma Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (SÖA9)



SÖA7: “Öğrencilerim ilkokul seviyesinde olacağı için çizim yapma stratejilerini daha iyi anlayacakları düşüncesindeyim. Bu sebeple kullanacağım birinci strateji; çizim yapma, ikincisi örüntü olurdu sanırım.”

SÖA9’un problemi çözerken yapmış olduğu işlemler, kullanmış olduğu strateji ve tercih edeceği çözüm yolları hakkındaki görüş ve açıklamalarının ilkokul 3.sınıf ve 4.sınıf düzeyine uygun olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. P2 çözümünde öğretmen adaylarından sadece birinin tercih ettiği tablo yapma stratejisini kullanan SÖA1’in çözümüne Şekil 4.62’de yer verilmiştir.

Şekil 4.62

Tablo Yapma Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (SÖA1)

Kişiler	hediye tişört	T. m
00000	2	
00000	2	
00000	2	
00000	2	
00000	2	
00000	2	
00000	2	
00000	2	Toplam

* 0' Benler 1 kişiyi temsil etmektedir

1. Çocuklar tablo çizelim.
2. Tablaya kişileri ve hediyeler verilen tişörtleri yazalım.
3. Her bir kişi için yuvorok çizelim.
4. Beşerli gruplar oluşturalım.
5. en son hepsini toplayalım.

Şekil 4.62 incelendiğinde SÖA1’in uygulama sonrası problemi çözerken tablo kullandığı için ikinci problemin çözümünde tercih ettiği çözüm yolunun araştırmada yer alan tablo yapma stratejisine uygun olduğu değerlendirilmiştir. SÖA1’in ikinci problemin çözümündeki yazılı açıklamalarına bakıldığında öğretmenlik yapacağı hedef kitledeki ilkokul öğrencilerine yönelik anlatır gibi çözdüğü görülmektedir. P2’de iki farklı çözüm yolu (çizim yapma ve tablo yapma) kullanan SÖA1’in, kullandığı çözüm yollarının öncelik sırasına göre hangi sırayla tercih edeceğine dair görüş ve açıklamalarına ise aşağıda yer verilmiştir.

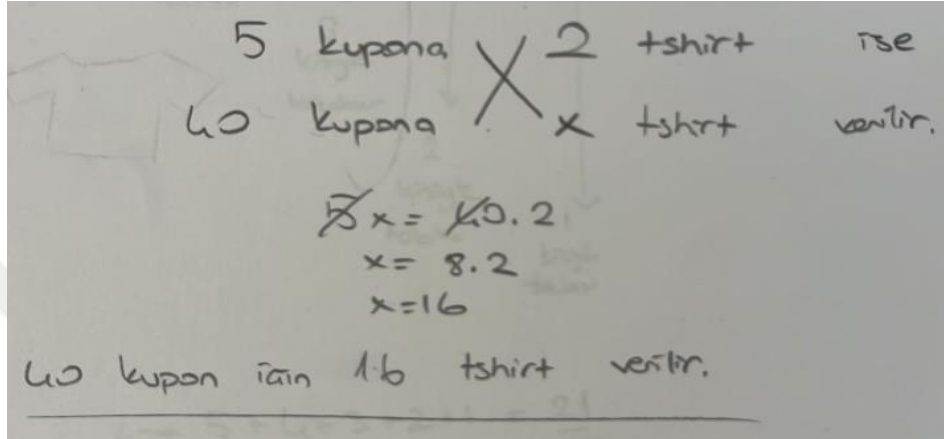
SÖA1: “Önce şekil çizme yani çizim yapma stratejisini, en son tablo kullandım belki... Sonra benim de çözümde belirttiğim gibi anlatma adımlarını sunardım. Ve bunu aşama aşama gösterirdim. Çünkü bir aşamayı anlamayan diğerini anlayamaz.”

SÖA1’in problemi çözerken yapmış olduğu işlemler, kullanmış olduğu strateji ve tercih edeceği çözüm yolları hakkındaki görüş ve açıklamalarının ilkokul 3. ve 4.sınıf

düzeyine uygun olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. P2 çözümünde öğretmen adaylarından üçünün (SÖA2, SÖA6 SÖA10) tercih ettiği, araştırmada yer alan stratejilerin dışında oran/orantı çözüm yolunu kullanan SÖA10'un çözümüne Şekil 4.63'te yer verilmiştir.

Şekil 4.63

Araştırmada Kullanılan Stratejiler Dışında Tercih Edilen Diğer Çözüm “Oran/orantı” (SÖA10)



5 kupon 2 tshirt ise
40 kupon x tshirt verilir.

$5x = 40 \cdot 2$
 $x = 8 \cdot 2$
 $x = 16$

40 kupon için 16 tshirt verilir.

Şekil 4.63 incelendiğinde SÖA10'un uygulama sonrası problemi doğru orantıyı kullanarak çözdüğü için P2 çözümünde tercih ettiği çözüm yolunu araştırmada yer alan dört stratejinin dışında bir çözüm yolu olarak değerlendirilmiştir. SÖA10'un ikinci problemi öğretmenlik yapacağı hedef kitleyi (ilkokul) düşünerek onlara anlatır gibi çözümlerde bulunmadığı görülmektedir. P2'de iki farklı çözüm yolunu (Çizim yapma, oran/orantı) kullanan SÖA10'un, kullandığı çözüm yollarının öncelik sırasına göre hangi sırayla tercih edeceğine dair görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

SÖA10: “Çizim yapma ve oran/orantı kullanırdım. İlk olarak ise çizim yapmayı tercih ederdim. Çünkü öğrenciler şekilleri daha çok seviyor.”

SÖA10 kodlu öğretmen adayının problemi çözerken yapmış olduğu işlemlerin, tercih ettiği çözüm yolunun ilkokul matematik dersi öğretim programına uygun olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır.

Öğretmen adaylarına uygulama sonrası çok çözümlü problemlerden üçüncüsü (P3) verilmiş ve bu problemi çözmeleri istenmiştir. Öğretmen adaylarının P3'e ilişkin çözüm ve çözümde kullandıkları stratejilerden elde edilen bulgular Tablo 4.33'te sunulmuştur.

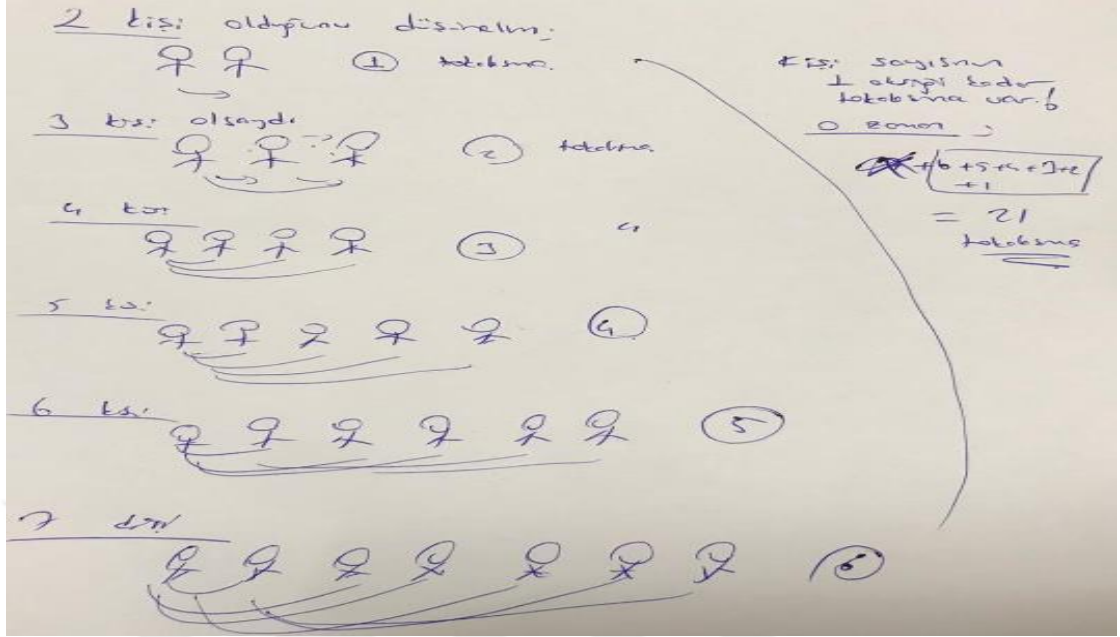
Tablo 4.33*P3 Çözümünde Uygulama Sonrası Kullanılan Stratejiler ve Sınıf Düzeyine Uygunluğu*

Problemler	Çözümler	Strateji	Özelliği	Öğretmen Adayı
P3: Bir doğum günü partisine 7 kişi katılıyor. Herkes birbirine tokalaştığında toplam kaç tokalaşma olur? (Aynı kişiler bir daha el sıkışmayacak.)	P3Ç1	Problemi basitleştirme	4.sınıf ve ortaokul düzeyine uygun çözüm	SÖA9, SÖA10
	P3Ç2	Canlandırma veya Benzetim	İlkokul (3 ve 4.sınıf) ve ortaokula uygun çözüm	SÖA1, SÖA3, SÖA4, SÖA5, SÖA7, SÖA8, SÖA10
	P3Ç3	Sistematik liste yapma	4.sınıf ve ortaokul düzeyine uygun çözüm	SÖA4, SÖA6, SÖA7, SÖA10
	P3Ç4	Bağıntı bulma ve şekil çizme	İlkokul (3 ve 4.sınıf) ve ortaokula uygun çözüm	SÖA2, SÖA3, SÖA4, SÖA5, SÖA6, SÖA7, SÖA8, SÖA9, SÖA10
	P3Ç5	Tablo Yapma	4.sınıf ve ortaokul düzeyine uygun çözüm	SÖA1, SÖA2, SÖA8

Tablo 4.33 incelendiğinde sınıf öğretmen adaylarının uygulama sonrası üçüncü problemi (P3) çözerken araştırmada yer alan “Problemi basitleştirme, canlandırma veya benzetim, sistematik liste yapma, bağıntı bulma ve şekil çizme, tablo yapma “ stratejilerini kullandıkları görülmektedir. Öğretmen adaylarından hiçbirinin araştırmada yer alan stratejilerin dışında farklı bir çözüm yoluyla problemi çözmedikleri tespit edilmiştir. P3 çözümünde öğretmen adayları tarafından (*SÖA1 hariç*) en çok tercih edilen çözüm yolunun bağıntı bulma ve şekil çizme stratejisi olduğu görülmektedir. Üçüncü problemin çözümünde en az tercih edilen çözüm yolunun ise problemi basitleştirme stratejisi olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada yer alan stratejilerin arasından dört farklı stratejiyi de (problemi basitleştirme, canlandırma veya benzetim, sistematik liste yapma, bağıntı bulma ve şekil çizme) tercih ederek en çok çözüm yolunu kullanan öğretmen adayının *SÖA10* olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. P3 çözümünde sadece iki öğretmen adayının (*SÖA9, SÖA10*) tercih ettiği çözüm yolu olan problemi basitleştirme stratejisini kullanan *SÖA9*’un çözümüne Şekil 4.64’te yer verilmiştir.

Şekil 4.64

Problemi Basitleştirme Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (SÖA9)



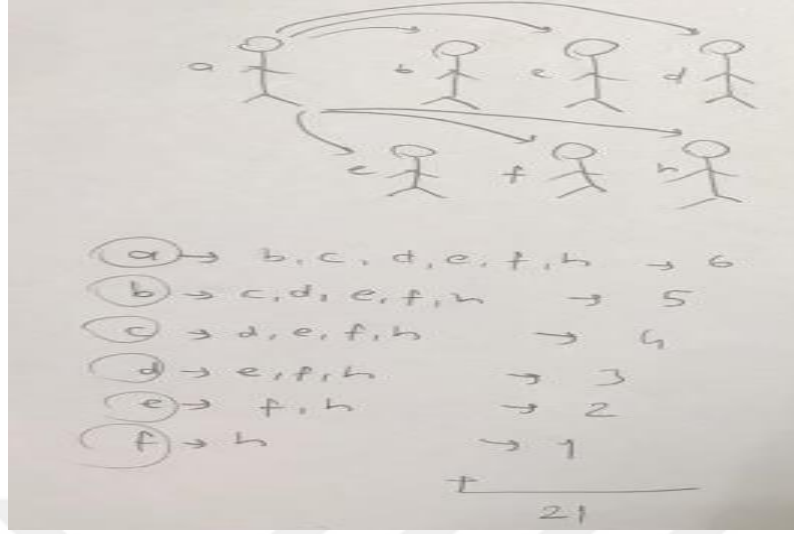
Şekil 4.64 incelendiğinde SÖA9'un uygulama sonrası problemi çözerken küçük sayılardan başlayarak çözüme ulaştığı için üçüncü problemin çözümünde tercih ettiği çözüm yolunun araştırmada yer alan problemi basitleştirme stratejisine uygun olduğu değerlendirilmiştir. SÖA9'un problemin çözümünde aynı zamanda çizimler yaptığı ve sonuca ulaşırken de "Kişi sayısının bir eksiği kadar tokalaşma var, o zaman $6+5+4+3+2+1+0=21$ tokalaşma olur." şeklindeki görüşüyle P3 çözümünde bağıntı bulma ve şekil çizme stratejilerini de kullandığı bulgusuna ulaşılmaktadır. SÖA9'un yazılı açıklamalarına bakıldığında öğretmenlik yapacağı hedef kitledeki ilkokul öğrencilerine yönelik anlatır gibi çözdüğü görülmektedir. P3'te üç farklı çözüm yolu (problemi basitleştirme, bağıntı bulma, şekil çizme) kullanan SÖA9'un, kullandığı çözüm yollarının öncelik sırasına göre hangi sırayla tercih edeceğine dair görüş ve açıklamalarına ise aşağıda yer verilmiştir.

SÖA9: "Açıkçası hemen hemen her problemde şekil çizmeyi kullanmak isterdim. Fakat problem çözmeye ilgili aldığımız seminer sonrasında fikirlerim az da olsa değişti. İlk olarak problemi basitleştirme stratejisini kullanırım. Çünkü küçük sayılarla uğraşmak daha kolay anlaşılır. Umarım öğretmen olduğumda da öğrendiğim stratejileri uygulayabilirim."

SÖA9'un problemi çözerken yapmış olduğu işlemler, kullanmış olduğu strateji ve tercih edeceği çözüm yolları hakkındaki görüş ve açıklamalarının ilkokul 3.sınıf ve 4.sınıf

Şekil 4.66

Sistematik Liste Yapma Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (SÖA4)



Şekil 4.66 incelendiğinde SÖA4 sistematik şekilde problemi çözdüğü için üçüncü problemin çözümünde tercih ettiği çözüm yolunun araştırmada yer alan sistematik liste yapma stratejisine uygun olduğu değerlendirilmiştir. SÖA4'ün problem çözümünde öğrencilere anlatır gibi yazılı açıklamalarda bulunmadığı görülmektedir. P3'te üç farklı çözüm yolu (canlandırma veya benzetim, sistematik liste yapma, bağlantı bulma, şekil çizme) kullanan SÖA4'ün, kullandığı çözüm yollarının öncelik sırasına göre hangi sırayla tercih edeceğine dair görüş ve açıklamalarına ise aşağıda yer verilmiştir.

SÖA4: Sistematik liste yapma stratejisini yaptığımız uygulama sonrasında öğrendim. Yine de her sınıf düzeyindeki çocuklara anlatabilmek için sırasıyla önce canlandırma, şekil çizme, bağlantı ve en son da sistematik listeyi kullanmayı düşünüyorum.

SÖA4'ün problemi çözerken yapmış olduğu işlemler, kullanmış olduğu strateji ve tercih edeceği çözüm yolları hakkındaki görüş ve açıklamalarının ilkökul matematik dersi öğretim programına uygun olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. P3'te tablo yapma stratejisini kullanan SÖA2'nin çözümüne ise Şekil 4.67'de yer verilmiştir.

Şekil 4.67

Tablo Yapma Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (SÖA2)

2. Çözüm (Tablo)

Tokalaşan/ Tokalaşılacak	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
1. Kişi	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2. Kişi	X	X	✓	✓	✓	✓	✓
3. Kişi	X	X	X	✓	✓	✓	✓
4. Kişi	X	X	X	X	✓	✓	✓
5. Kişi	X	X	X	X	X	✓	✓
6. Kişi	X	X	X	X	X	X	✓
7. Kişi	X	X	X	X	X	X	X

Notlar:

- ✓: İlk defa tokalaştığı kişi
- X: Kendisi ve önceden tokalaştığı kişi
- ✓ Sayısı = 21

Çözüm = $\frac{7 \cdot 6^3}{2} = 21$

Şekil 4.67 incelendiğinde SÖA2'nin uygulama sonrası problem çözümündeki tokalaşma sayısını satır ve sütunlardan oluşan tablo çizerek bulduğu için üçüncü problemin çözümünde tercih ettiği çözüm yolunun araştırmada yer alan tablo yapma stratejisine uygun olduğu değerlendirilmiştir. SÖA2'nin yazılı açıklamalarına bakıldığında öğretmenlik yapacağı hedef kitledeki ilkokul öğrencilerine yönelik anlatır gibi çözdüğü görülmektedir. P3'te üç farklı çözüm yolu (bağıntı bulma, şekil çizme ve tablo yapma) kullanan SÖA2'nin, kullandığı çözüm yollarının öncelik sırasına göre hangi sırayla tercih edeceğine dair görüş ve açıklamalarına ise aşağıda yer verilmiştir.

SÖA2: "Tablo yapma stratejisi diğer iki çözüme göre biraz daha karmaşık gelebilir ilkokuldaki bir çocuğa. Bundan dolayı, önce şekil çizme, bağıntı, sonra da tablo yaparım."

SÖA2'nin problemi çözerken yapmış olduğu işlemler, kullanmış olduğu strateji ve tercih edeceği çözüm yolları hakkındaki görüş ve açıklamalarının ilkokul matematik dersi öğretim programına uygun olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Öğretmen adaylarına uygulama sonrası çok çözümlü problemlerden dördüncüsü (P4) verilmiş ve bu problemi çözmeleri istenmiştir. Öğretmen adaylarının P4'e ilişkin çözüm ve çözümde kullandıkları stratejilerden elde edilen bulgular Tablo 4.34'te sunulmuştur.

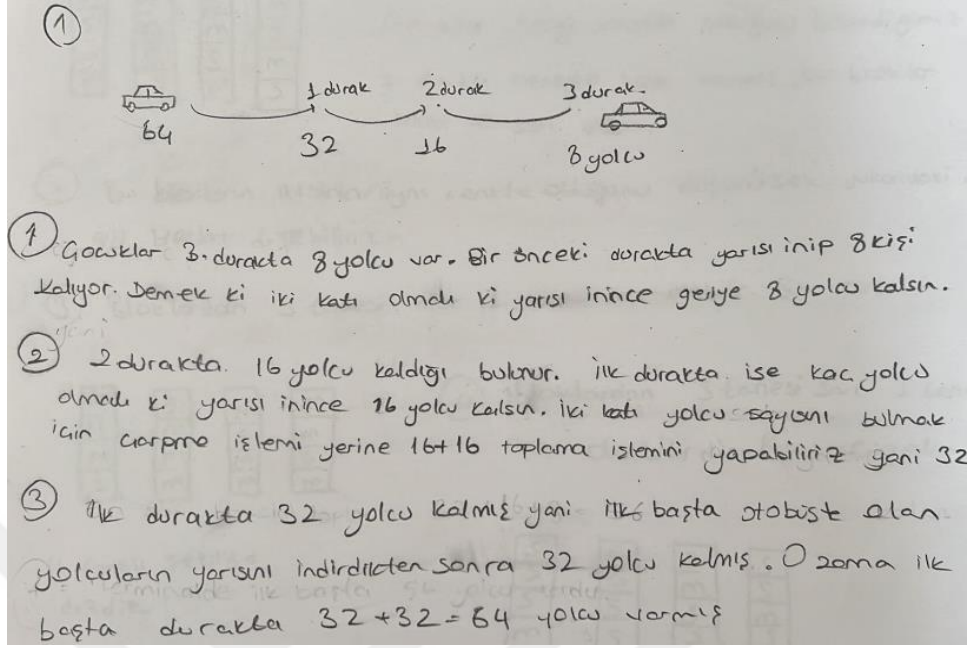
Tablo 4.34*P4 Çözümünde Uygulama Sonrası Kullanılan Stratejiler ve Sınıf Düzeyine Uygunluğu*

Problemler	Çözümler	Strateji	Özelliği	Öğretmen Adayı
P4: Bir otobüs terminalden hareket etikten sonra, yolda başka yolcu almadan, uğradığı her durakta yolcuların yarısını indiriyor. Üç durağa uğradıktan sonra 8 yolcusu kaldığına göre terminalde kaç yolcusu vardır?	P4Ç1	Geriye doğru çalışma	4.sınıf ve ortaokul düzeyine uygun çözüm	SÖA1, SÖA2, SÖA3, SÖA4, SÖA5, SÖA6, SÖA7, SÖA8, SÖA9, SÖA10
	P4Ç2	Şekil çizme	İlkokul (3 ve 4.sınıf) ve ortaokula uygun çözüm	SÖA1, SÖA3, SÖA5, SÖA6, SÖA7, SÖA8, SÖA9, SÖA10
	P4Ç3	Denklem çözme veya eşitsizlik kurma	5.sınıf hariç ortaokul düzeyine uygun çözüm	SÖA2
	P4Ç4	Örüntü bulma	4.sınıf ve ortaokul düzeyine uygun çözüm	-

Tablo 4.34 incelendiğinde sınıf öğretmen adaylarının uygulama sonrası dördüncü problemi (P4) çözerken araştırmada yer alan “Geriye doğru çalışma, şekil çizme, denklem veya eşitsizlik kurma” stratejilerini kullandıkları görülmektedir. Uygulama sonrası problemin çözümünde araştırmada yer alan stratejilerden “Örüntü bulma stratejisini” ise hiçbir öğretmen adayının tercih etmediği tespit edilmiştir. P4 çözümlerinde öğretmen adaylarının tamamının en çok tercih ettiği stratejinin geriye doğru çalışma stratejisi olduğu görülmektedir. En az tercih edilen ve öğretmen adaylarından sadece SÖA2’nin kullandığı çözüm yolunun ise denklem çözme veya eşitsizlik kurma stratejisi olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Geriye doğru çalışma stratejisini kullanan öğretmen adaylarından SÖA1’in çözümüne Şekil 4.68’de yer verilmiştir.

Şekil 4.68

Geriye Doğru Çalışma ve Şekil Çizme Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (SÖA1)



Şekil 4.68 incelendiğinde SÖA1'in uygulama sonrası problemde verilen en son-daki yolcu sayısından başlayarak ilk baştaki yolcu sayısını geriye doğru işlemler yaparak hesapladığı için dördüncü problemin çözümünde tercih ettiği çözüm yolunun araştırmada yer alan geriye doğru çalışma stratejisine uygun olduğu değerlendirilmiştir. SÖA1'in problem çözümünde öğrencilere anlatır gibi yazılı açıklamalarda bulunduğu görülmektedir. P4'te iki farklı çözüm yolu (geriye doğru çalışma, şekil çizme) kullanan SÖA1'ün, kullandığı çözüm yollarının öncelik sırasına göre hangi sırayla tercih edeceğine dair görüş ve açıklamalarına ise aşağıda yer verilmiştir.

SÖA1: Problem çözme konusunda yıllardır ön yargılarım vardı, yapamayacağımı düşünürdüm sürekli. Çünkü bir problemi hem anlayıp hem de en yalın haliyle çocuklara anlatmak bambaşka. Yalnız uygulamada aldığımız eğitim sonunda öğrencilerime farklı yollarla bile çözüm yollarını gösterebileceğimi ve problemin çözümünü nasıl anlatacağımı anlamış oldum. Çözüm yollarından önce şekil çizme stratejisini sonra da geriye doğru çalışma stratejisini kullanırdım. Çünkü görselleri çocuklar daha iyi anlıyor bence.

SÖA1'in problemi çözerken yapmış olduğu işlemler, kullanmış olduğu strateji ve tercih edeceği çözüm yolları hakkındaki görüş ve açıklamalarının ilkökul 3. ve 4. sınıf düzeyine uygun olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. P4'te denklem çözme veya eşitsizlik kurma stratejisini kullanan SÖA2'nin çözümüne Şekil 4.69'da yer verilmiştir.

Şekil 4.69

Denklem Çözme veya Eşitsizlik Kurma Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (SÖA2)

$$\begin{aligned} 2) \text{ yolcu sayısı} &= x \\ &= x, 3 \text{ defa yarıya iniyor} \\ &= \frac{x}{3} = 8 \\ &= 8.8 = 64 \end{aligned}$$

Şekil 4.69 incelendiğinde SÖA2'nin uygulama sonrası problemi çözerken cebirsel ifadeler ve denklemleri kullandığı için dördüncü problemde tercih ettiği çözüm yolunun araştırmada yer alan denklem çözme veya eşitsizlik kurma stratejisine uygun olduğu değerlendirilmiştir. SÖA2'nin uygulama sonrası P4'te öğretmenlik yapacağı hedef kitleyi (ilkokul) düşünerek onlara anlatır gibi çözümlerde bulunmadığı görülmektedir. Bu durum belki de SÖA2'nin çok çözümlü problemler ve stratejilerin anlatıldığı hafta uygulamaya katılmadığı bilgisiyle açıklanabilir. P4'te iki farklı çözüm yolunu (geriye doğru çalışma, denklem çözme veya eşitsizlik kurma stratejisi) kullanan SÖA2'nin, kullandığı çözüm yollarının öncelik sırasına göre hangi sırayla tercih edeceğine dair görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

SÖA2: "1.ve 2.sınıfllarda geriye doğru çalışma, şekil çizme stratejilerini, 3. ve 4. sınıflarda ise denklem çözme veya eşitsizlik kurma stratejisini kullanırdım."

SÖA2 kodlu öğretmen adayının problemi çözerken yapmış olduğu işlemlerin ve tercih ettiği çözüm yolunun (denklem çözme veya eşitsizlik kurma) ilkokul matematik dersi öğretim programına uygun olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır.

Öğretmen adaylarına uygulama sonrası çok çözümlü problemlerden beşincisi (P5) verilmiş ve bu problemi çözmeleri istenmiştir. Öğretmen adaylarının P5'e ilişkin çözüm ve çözümde kullandıkları stratejilerden elde edilen bulgular Tablo 4.35'te sunulmuştur.

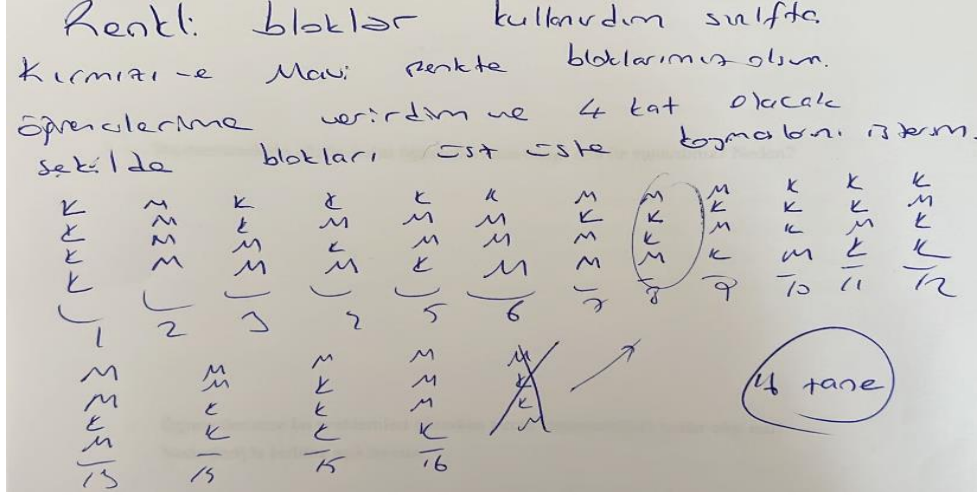
Tablo 4.35*P5 Çözümünde Uygulama Sonrası Kullanılan Stratejiler ve Sınıf Düzeyine Uygunluğu*

Problemler	Çözümler	Strateji	Özelliği	Öğretmen Adayı
P5: İki farklı renkteki bloklardan 4 blok yüksekliğinde kaç farklı kule yapılabilir?	P5Ç1	Canlandırma veya Benzetim	İlkokul (3 ve 4.sınıf) ve ortaokula uygun çözüm	SÖA1, SÖA4, SÖA6, SÖA7, SÖA8, SÖA9, SÖA10
	P5Ç2	Farklı Bir Bakış Açısı Geliştirme	4.sınıf ve ortaokul düzeyine uygun çözüm	-
	P5Ç3	Örüntü bulma	İlkokul (3 ve 4.sınıf) ve ortaokula uygun çözüm	SÖA5, SÖA7
	P5Ç4	Şekil çizme	İlkokul (3 ve 4.sınıf) ve ortaokula uygun çözüm	SÖA1, SÖA2, SÖA3, SÖA4, SÖA5, SÖA6, SÖA7, SÖA8, SÖA9, SÖA10
	P5Ç5	Bağıntı Bulma	5.sınıf hariç ortaokul düzeyine uygun çözüm	-

Tablo 4.35 incelendiğinde sınıf öğretmen adaylarının uygulama sonrası beşinci problemi (P5) çözerken araştırmada yer alan “Canlandırma veya benzetim, örüntü bulma ve şekil çizme” stratejilerini kullandıkları görülmektedir. Problemin çözümünde araştırmada yer alan stratejilerden “Farklı bir bakış açısı geliştirme ve bağıntı bulma” stratejilerini hiçbir öğretmen adayının tercih etmediği tespit edilmiştir. P5 çözümlerinde öğretmen adaylarının tamamının tercih ettiği çözüm yolunun şekil çizme stratejisi olduğu görülmektedir. En az tercih edilen ve sadece öğretmen adaylarından ikisinin (SÖA5, SÖA7) kullandığı çözüm yolunun ise örüntü bulma stratejisi olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Canlandırma veya benzetim stratejilerini kullanan öğretmen adayları (SÖA1, SÖA4, SÖA6, SÖA7, SÖA8, SÖA9, SÖA10)’dan SÖA8’in çözümüne Şekil 4.70’te yer verilmiştir.

Şekil 4.70

Canlandırma veya Benzetim Stratejilerini Kullanıldığı Çözüm (SÖA8)



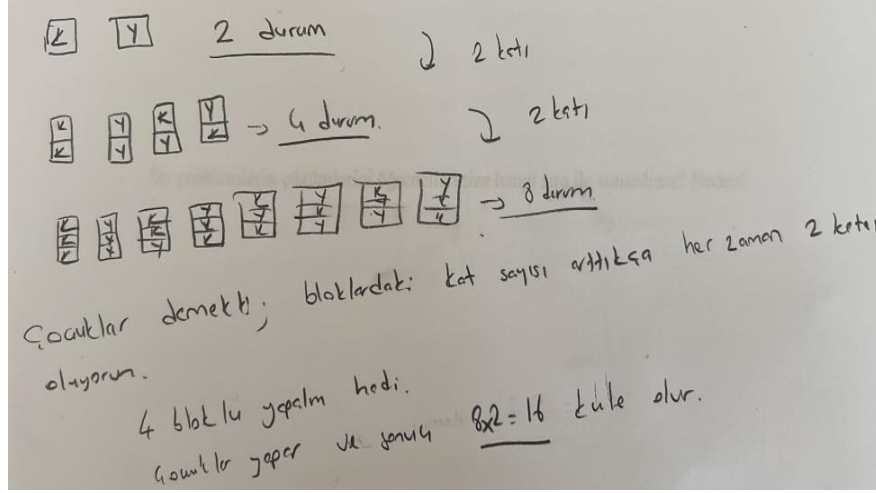
Şekil 4.70 incelendiğinde SÖA8'in uygulama sonrası problemi çözerken soruda verilen kuleleri sınıf ortamındaki kırmızı ve mavi renkli bloklarla canlandırdığı için beşinci problemin çözümünde tercih ettiği çözüm yolunun araştırmada yer alan canlandırma veya benzetim stratejisine uygun olduğu değerlendirilmiştir. SÖA8'in problem çözümünde öğrencilere anlatır gibi yazılı açıklamalarda bulunduğu görülmektedir. P4'te iki farklı çözüm yolu (canlandırma veya benzetim, şekil çizme) kullanan SÖA8'in, kullandığı çözüm yollarının öncelik sırasına göre hangi sırayla tercih edeceğine dair görüş ve açıklamalarına ise aşağıda yer verilmiştir.

SÖA8: Çocukların anlayabileceği şekilde yöntemler geliştirmek isterim. Uygulamada öğrendiğim bilgiler doğrultusunda bu problem için çocuklara en uygun yöntemin oyun oynar gibi bir etkinlik olduğundan ilk canlandırma sonra da şekil çizme kullanırdım.

SÖA8'in problemi çözerken yapmış olduğu işlemler, kullanmış olduğu strateji ve tercih edeceği çözüm yolları hakkındaki görüş ve açıklamalarının ilkökul matematik dersi öğretim programına uygun olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. P5'te örüntü bulma stratejisini kullanan SÖA7'nin çözümüne Şekil 4.71'de yer verilmiştir.

Şekil 4.71

Örüntü Bulma Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (SÖA7)



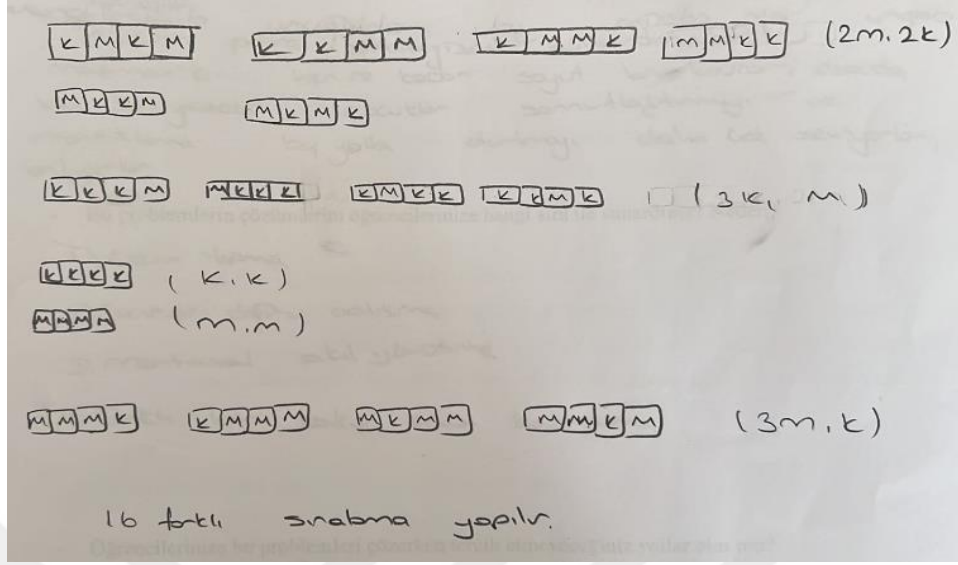
Şekil 4.71 incelendiğinde SÖA7'nin uygulama sonrası beşinci problemi çözerken “Bir katlı blok olsaydı 2 kule, iki katlı blok olsaydı 4 kule, üç katlı blok olsaydı 8 kule olurdu. Çocuklar demek ki bloklardaki kat sayısı arttıkça her zaman 2 katını alıyorum. O zaman 4 katlı kuleleri bulmak için blokları 4'erli gruplandırırım...” şeklindeki yazılı açıklamasıyla bir genellemeye kurala ulaştığı için P5'te tercih ettiği çözüm yolunun araştırmada yer alan örüntü bulma stratejisine uygun olduğu değerlendirilmiştir. P5'te üç farklı çözüm yolu (canlandırma veya benzetim, örüntü bulma, şekil çizme) kullanan SÖA7'nin, kullandığı çözüm yollarının öncelik sırasına göre hangi sırayla tercih edeceğine dair görüş ve açıklamalarına ise aşağıda yer verilmiştir.

SÖA7: *Seminerden önceki ve sonraki bilgilerime de dayanarak; eğer 1. ve 2. sınıflara çözüyorsam canlandırma, 3. ve 4. sınıflara çözüyorsam örüntü bulma stratejisini tercih ederdim.*

SÖA7'nin problemi çözerken yapmış olduğu işlemler, kullanmış olduğu strateji ve tercih edeceği çözüm yolları hakkındaki görüş ve açıklamalarının ilkökul matematik dersi öğretim programına uygun olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. P5'te şekil çizme stratejisini kullanan SÖA3'ün çözümüne Şekil 4.72'de yer verilmiştir.

Şekil 4.72

Şekil Çizme Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (SÖA3)



Şekil 4.72 incelendiğinde SÖA3'ün uygulama sonrası “Çocuklar soruda dört blok yüksekliğinde dediği için dörderli gruplar çizelim ve kaç kule yapılacağını bulalım.” şeklinde yazılı açıklamalar ve işlemlerle problemi çözdüğü için P5’te tercih ettiği çözüm yolunun araştırmada yer alan şekil çizme stratejisine uygun olduğu değerlendirilmiştir. Uygulama sonrası beşinci problemde sadece bir tane strateji kullanan SÖA3’ün tercih ettiği çözüm yollarının öncelik sırasına göre hangi sırayla tercih edeceğine dair görüş ve açıklamalarına ise aşağıda yer verilmiştir.

SÖA3: “Uygulamada çok farklı stratejiler öğrendim, fakat beşinci problemi sadece şekil çizmeyle çözebildim. Bu sebeple öğrencilerime de sadece çözebildiğim bu yolu anlatarak çözerdim.”

SÖA3’ün problemi çözerken yapmış olduğu işlemler, kullanmış olduğu strateji ve tercih edeceği çözüm yolları hakkındaki görüş ve açıklamalarının ilkökul matematik dersi öğretim programına uygun olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

4.2.2.2. Matematik öğretmen adaylarının uygulama sonrası görüşleri

Öğretmen adaylarına uygulama sonrası bu bölümde uygulama öncesi verilen çok çözümlü beş problemi önce çözmeleri sonra ise; varsa farklı çözüm yollarıyla öğretmenlik yapacakları hedef kitleyi düşünerek onlara anlatır gibi çözmeleri istenmiştir. Son ola-

rak kullanılan çözüm yollarının öncelik sırasına göre hangi sırayla tercih edileceği sorulmuştur. Öğretmen adaylarının açıklamalarından elde edilen bulgulara ise yöneltilen sorular ve alıntıları şeklinde yer verilmiştir.

Öğretmen adaylarına uygulama sonrası çok çözümlü problemlerden birincisi (*P1*) verilmiş ve bu problemi çözmeleri istenmiştir. Öğretmen adaylarının *P1*'e ilişkin çözüm ve çözümde kullandıkları stratejilerden elde edilen bulgular Tablo 4.36'da sunulmuştur.

Tablo 4.36

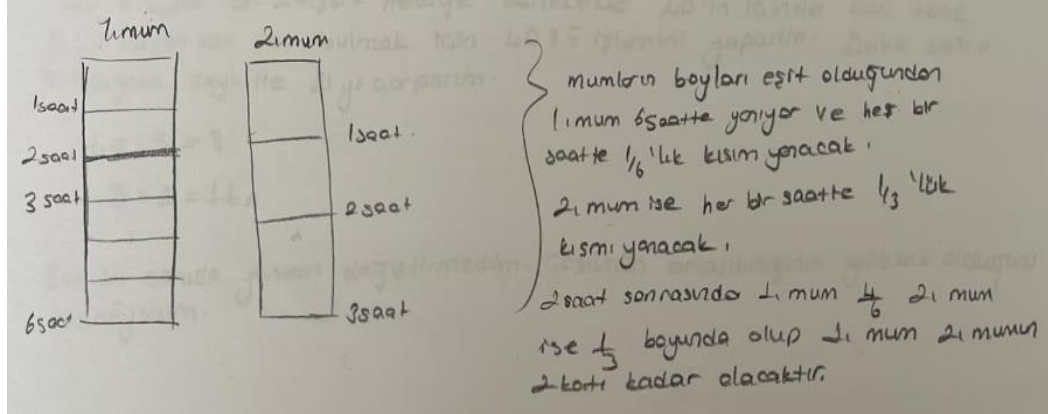
P1 Çözümünde Uygulama Sonrası Kullanılan Stratejiler ve Sınıf Düzeyine Uygunluğu

Problemler	Çözümler	Strateji	Özelliği	Öğretmen Adayı
P1: Aynı boydaki iki mum aynı anda yakılmaktadır. Sabit oranda yanmakta olan mumlardan birisi 6 saatte, diğeri ise 3 saatte tamamen tükenmektedir. Kaç saat sonra yavaş yanan mumun boyu, hızlı yanan mumun boyunun iki katı olacaktır?	P1Ç1	Şekil Çizme stratejisi	-İlkokul (3 ve 4.sınıf) ve ortaokula uygun çözüm	MÖA1, MÖA2, MÖA3, MÖA4, MÖA5, MÖA6, MÖA7, MÖA8, MÖA9, MÖA10
	P1Ç2	Canlandırma veya benzetim	-İlkokul (3 ve 4.sınıf) ve ortaokula uygun çözüm	MÖA1, MÖA7, MÖA9
	P1Ç3	Bilinçli tahmin ve kontrol	-Ortaokula uygun çözüm	MÖA2, MÖA3, MÖA4, MÖA5, MÖA6, MÖA8, MÖA9, MÖA10
	P1Ç4	Denklem çözme veya eşitsizlik kurma	-5.sınıf hariç ortaokul düzeyine uygun çözüm	MÖA2, MÖA6, MÖA7, MÖA9

Tablo 4.36 incelendiğinde matematik öğretmen adaylarının uygulama sonrası birinci problemi (*P1*) çözerken araştırmada yer alan “Şekil çizme, canlandırma veya benzetim, bilinçli tahmin ve kontrol, denklem çözme veya eşitsizlik kurma” stratejilerini kullandıkları görülmektedir. *P1* çözümlerinde öğretmen adaylarının tamamının kullandığı en çok tercih edilen stratejinin şekil çizme stratejisi olduğu görülmektedir. Araştırmada yer alan stratejiler arasında en az tercih edilen, sadece iki öğretmen adayı (*MÖA1*, *MÖA9*) tarafından kullanılan çözüm yolunun ise “Canlandırma veya benzetim” stratejisi olduğu tespit edilmiştir. *P1* çözümünde araştırmada yer alan dört stratejiyi de tercih ederek en çok çözüm yolunu kullanan öğretmen adayının *SÖA9* olduğu görülmektedir. Birinci problemin çözümünde iki farklı çözüm yolunu da (şekil çizme, canlandırma veya benzetim) tercih eden öğretmen adaylarından *MÖA1*'in çözümüne Şekil 4.73'te yer verilmiştir.

Şekil 4.73

Şekil Çizme, Canlandırma veya Benzetim Stratejilerinin Kullanıldığı Çözüm (MÖA1)



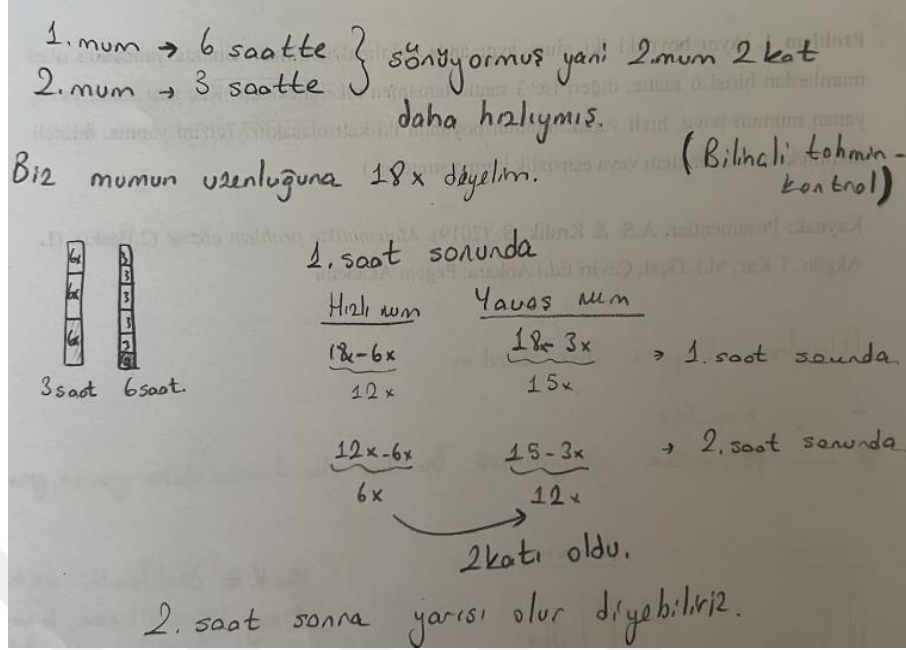
Şekil 4.73 incelendiğinde MÖA1'in uygulama sonrası birinci problemi öğretmenlik yapacağı hedef kitleyi düşünerek onlara anlatır gibi şekiller kullanarak çözdüğü için P1 çözümünde tercih ettiği çözüm yolunun araştırmada yer alan çizim yapma stratejisine uygun olduğu değerlendirilmiştir. MÖA1, problemi çözerken aynı zamanda çizdiği şekiller ile mum ve mumun erimesini canlandığı için araştırmada yer alan canlandırma veya benzetim stratejisini de kullandığı tespit edilmiştir. MÖA1'in birinci problemin çözümündeki yazılı açıklamalarına bakıldığında öğretmenlik yapacağı hedef kitledeki ilkökul öğrencilerine yönelik anlatır gibi çözdüğü görülmektedir. P1'de iki farklı çözüm yolu kullanan MÖA1'in, kullandığı çözüm yollarının öncelik sırasına göre hangi sırayla tercih edeceğine dair görüşüne ise aşağıda yer verilmiştir.

MÖA1: Ben ilk önceki etkinlikte mumların boylarına 18 x demiştim ve t saatte ne kadar yandıklarını buldum. Bunun üzerinden bir denklem oluşturdum. Ancak bu yolun 5. ve 6.sınıf öğrencilerinin algı düzeyinin üzerinde olduğunu hissettim. O nedenle yukarıdaki yöntemi (canlandırma veya benzetim, şekil çizme) semineri dinledikten sonra daha uygun buldum.

MÖA1'in problemi çözerken yapmış olduğu işlemler, kullanmış olduğu strateji ve tercih edeceği çözüm yolları hakkındaki görüş ve açıklamalarının ortaokul matematik dersi öğretim programına uygun olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. P1'de bilinçli tahmin ve kontrol stratejisini kullanan MÖA1'in çözümüne Şekil 4.74'te yer verilmiştir.

Şekil 4.74

Bilinçli Tahmin ve Kontrol Stratejisini Kullanıldığı Çözüm (MÖA5)



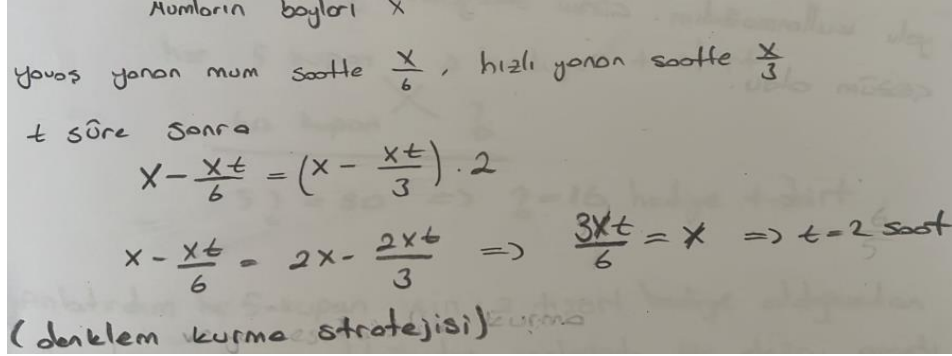
Şekil 4.74 incelendiğinde MÖA5'in problemi çözerken mumların önce 1 saat sonunda geriye kalan boylarını kıyaslayıp kontrol ettiği cevaba ulaşamayınca 2. saat sonundaki boylarını kontrol ederek çözdüğü için birinci problemde tercih ettiği çözüm yolunun araştırmada yer alan bilinçli tahmin ve kontrol stratejisine uygun olduğu değerlendirilmiştir. P1'de iki farklı çözüm yolu (şekil çizme, bilinçli tahmin ve kontrol stratejisi) kullanan MÖA5'in tercih ettiği çözüm yollarının öncelik sırasına göre hangi sırayla tercih edeceğine dair görüş ve açıklamalarına ise aşağıda yer verilmiştir.

MÖA5: Önce birinci çözüm yolunu yani şekil çizmeyi kullanırdım. Sonra da bilinçli tahmin ve kontrol yolunu kullanarak öğrencilerime 1. mum ile 2. mumun sönme hızları arasında bir bağlantı var mı acaba? diyerek düşüncelerini ve tahmin yürütmelerini beklerdim. Sönme hızlarının ortak katını alırsak daha kolay olup olmayacağını, neden böyle yaptığımı sorgulamalarını istedim. Daha sonra da çözümü yapardım. Uygulama-dan sonra denklemi çok tercih etmeyi düşünmüyorum. Çünkü 5. ve 6. sınıf seviyelerinde bu kazanım olmadığı için öğrencilerimin anlamayacağını düşünüyorum.

MÖA5'in problemi çözerken yapmış olduğu işlemler, kullanmış olduğu strateji ve tercih edeceği çözüm yolları hakkındaki görüş ve açıklamalarının ortaokul matematik dersi öğretim programına uygun olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. P1'de denklem çözme veya eşitsizlik kurma stratejisini kullanan MÖA7'nin çözümüne Şekil 4.75'te yer verilmiştir.

Şekil 4.75

Denklem Çözme veya Eşitsizlik Kurma Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (MÖA7)



Numların boyları x

Yavaş yanan mum saatte $\frac{x}{6}$, hızlı yanan saatte $\frac{x}{3}$

t süre sonra

$$x - \frac{x}{6}t = \left(x - \frac{x}{3}t\right) \cdot 2$$
$$x - \frac{x}{6}t = 2x - \frac{2x}{3}t \Rightarrow \frac{3xt}{6} = x \Rightarrow t = 2 \text{ saat}$$

(denklem kurma stratejisi)

Şekil 4.75 incelendiğinde MÖA7'nin uygulama sonrası problemi çözerken cebirsel ifadeler ve denklemleri kullandığı için birinci problemde tercih ettiği çözüm yolunun araştırmada yer alan denklem çözme veya eşitsizlik kurma stratejisine uygun olduğu değerlendirilmiştir. MÖA7'nin uygulama sonrası birinci problemi öğretmenlik yapacağı hedef kitledeki 7 ve 8. sınıf düzeyi öğrencilerini düşünerek onlara anlatır gibi çözümlerde bulunduğu görülmektedir. P1'de üç farklı çözüm yolunu (şekil çizme, canlandırma, denklem çözme veya eşitsizlik kurma stratejisi) kullanan MÖA7'nin, kullandığı çözüm yollarının öncelik sırasına göre hangi sırayla tercih edeceğine dair görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

MÖA7: Eğer problemi 5 ve 6. Sınıf öğrencilerime çözeceksem; önce şekil çizme, canlandırma kullanırdım ve denklem yolunu göstermezdim. 7 ve 8. sınıf öğrencilerime çözeceksem de eğer ilk olarak şekil çizme sonra denklemini kullanırdım. Canlandırmaya geçmezdim bu sınıf seviyelerinde (7 ve 8. sınıf). Çünkü öğrencilere çok basit düzeyde kalabilir.

MÖA7'nin problemi çözerken yapmış olduğu işlemler, kullanmış olduğu strateji ve tercih edeceği çözüm yolları hakkındaki görüş ve açıklamalarının ortaokul matematik dersi öğretim programına uygun olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Öğretmen adaylarına uygulama sonrası çok çözümlü problemlerden ikincisi (P2) verilmiş ve bu problemi çözmeleri istenmiştir. Öğretmen adaylarının P2'ye ilişkin çözüm ve çözümde kullandıkları stratejilerden elde edilen bulgular Tablo 4.37'de sunulmuştur.

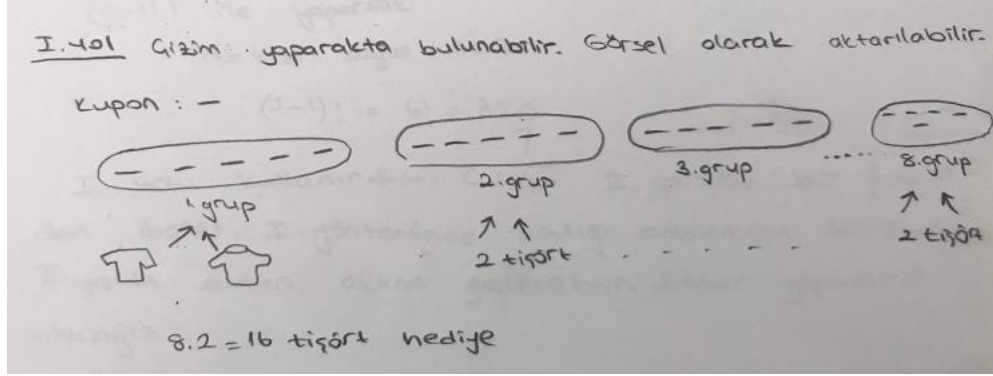
Tablo 4.37*P2 Çözümünde Uygulama Sonrası Kullanılan Stratejiler ve Sınıf Düzeyine Uygunluğu*

Problemler	Çözümler	Strateji	Özelliği	Öğretmen Adayı
P2: Yeni spor mağazası, her biri bedava tişört hediye etmek için kullanılan 40 kupon dağıtmıştır. Günün sonunda mağaza sahipleri dağıttıkları her 5 kupon için 2 tişört hediye etmişlerdir. Toplamda kaç tişört hediye etmişlerdir?	P2Ç1	-Canlandırma veya benzetim	İlkokul (3 ve 4. sınıf) ve ortaokula uygun çözüm	MÖA2, MÖA3, MÖA4, MÖA9
	P2Ç2	-Örüntü bulma	4. sınıf ve ortaokul düzeyine uygun çözüm	MÖA1, MÖA4, MÖA5, MÖA6, MÖA8, MÖA10
	P2Ç3	-Şekil çizme	2., 3 ve 4. sınıf ve ortaokul düzeyine uygun çözüm	MÖA1, MÖA2, MÖA3, MÖA4, MÖA6, MÖA8, MÖA9
	P2Ç4	-Denklem veya eşitsizlik kurma	5. sınıf hariç ortaokul düzeyine uygun çözüm	MÖA2, MÖA3, MÖA6, MÖA8
	P2Ç5	-Tablo yapma	İlkokul (3 ve 4. sınıf) ve ortaokula uygun çözüm	MÖA10

Tablo 4.37 incelendiğinde matematik öğretmen adaylarının uygulama sonrası ikinci problemi (P2) çözerken araştırmada yer alan “Canlandırma veya benzetim, örüntü bulma, şekil çizme, denklem çözme veya eşitsizlik kurma, tablo yapma” stratejilerini kullandıkları görülmektedir. P2 çözümlerinde öğretmen adaylarının tamamının kullandığı en çok tercih edilen stratejinin şekil çizme stratejisi olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada yer alan stratejiler arasında en az tercih edilen, sadece bir öğretmen adayı (MÖA10) tarafından kullanılan çözüm yolunun ise “Tablo yapma” stratejisi olduğu görülmektedir. P2 çözümünde dört stratejiyi de tercih ederek en çok çözüm yolunu kullanan öğretmen adayının MÖA3 olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Birinci problemin çözümünde iki farklı çözüm yolunu da (şekil çizme, canlandırma veya benzetim) tercih eden öğretmen adaylarından MÖA2’nin çözümüne Şekil 4.76’da yer verilmiştir.

Şekil 4.76

Canlandırma veya Benzetim, Şekil Çizme Stratejilerinin Kullanıldığı Çözüm (MÖA2)



Şekil 4.76 incelendiğinde MÖA2'nin uygulama sonrası ikinci problemi kupon ve tişörtler çizerek görsellerle çözdüğü için P2'de tercih ettiği çözüm yolunun araştırmada yer alan şekil çizme stratejisine uygun olduğu değerlendirilmiştir. MÖA2, problemi çözerken “Çocuklar, şimdi soruyu canlandırmaya hazır mısınız? Diyerek önce dikkat çekeirim. Sonra sayma pullarına öğrencilerime dağıtırim. Ve sayma pullarını sorudaki kuponlara benzeteceğimizi söylerim. Bir de renkli bloklar verip her beş kuponda iki tane blok yani tişört alacaklarını söylerim. Bu şekilde eğitsel oyunlarla en son 40 sayma pulunda (kupon) 16 tane blok (tişört) elde edeceklerini öğrencilerimin kendilerinin bulmalarını sağlarım. Sonra da yukarıdaki şekli tahtaya çizerek hızlı bir şekilde problemi çözerdim.” Şeklindeki yazılı açıklamasıyla P2'de canlandırma veya benzetim stratejisini de kullandığı bulgusuna ulaşılmıştır. İkinci problemde üç farklı çözüm yolu (canlandırma veya benzetim, şekil çizme, denklem çözme veya eşitsizlik kurma) kullanan MÖA2'nin tercih ettiği çözüm yollarının öncelik sırasına göre hangi sırayla tercih edeceğine dair görüş ve açıklamalarına ise aşağıda yer verilmiştir.

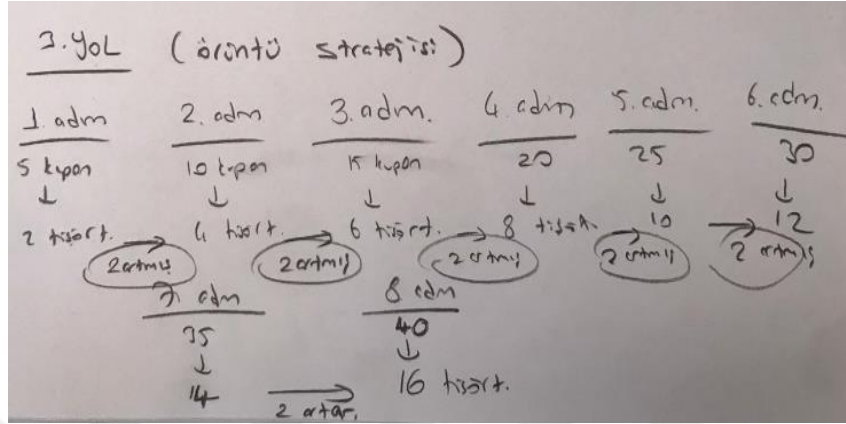
MÖA2: “Şekil çizerek, canlandırma yaparak anlatmak daha doğru olur. Çünkü kazanımlarda cebirsel ifadeleri görmemiş olan 5. ve 6. sınıf öğrencilerimiz adına daha etkili ve anlaşılır olur. 7 ve 8. sınıf öğrencilerimiz cebirsel ifade ve denklemlere kazanımlar gereği aşına oldukları için denklem çözmeyi de bu sınıflarda kullanmayı tercih edebiliriz. Çünkü daha kısa bir çözüm yolu olduğunu düşünüyorum. Sınav süresi vs de göz önünde bulundurursak 8. sınıflar için özellikle denklem kurarak çözmek yararlı olacaktır.”

MÖA2'nin problemi çözerken yapmış olduğu işlemler, kullanmış olduğu strateji ve tercih edeceği çözüm yolları hakkındaki görüş ve açıklamalarının ortaokul matematik

dersi öğretim programına uygun olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. P2’de örüntü bulma stratejisini kullanan MÖA8’in çözümüne Şekil 4.77’de yer verilmiştir.

Şekil 4.77

Örüntü Bulma Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (MÖA8)



Şekil 4.77 incelendiğinde MÖA8’in ikinci problemi çözerken “Şimdi problemde verilenleri adım adım yazacağız. Bizden istenilen ne onu düşünelim diyerek öğrencilerin soruyu düşünmesini sağlarım. Verilenleri tek tek yazdıktan sonra bir kural, örüntü görebildiniz mi, sizce kaç adım daha gitmeliyim şeklinde sorular sorarım.” Şeklindeki yazılı açıklamalarında da görüldüğü gibi adımlarla kural, örüntü oluşturduğu için tercih ettiği çözüm yolunun örüntü bulma stratejisine uygun olduğu değerlendirilmiştir. İkinci problemde üç farklı çözüm yolu (örüntü bulma, şekil çizme, denklem çözme veya eşitsizlik kurma) kullanan MÖA8’nin tercih ettiği çözüm yollarının öncelik sırasına göre hangi sırayla tercih edeceğine dair görüş ve açıklamalarına ise aşağıda yer verilmiştir.

MÖA8: uygulamadan önce pratik olacağı için denklem ile çözerim diye düşünürdüm. Ama seminer sonrası şöyle diyebilirim. 8. sınıflarda yine ilk olarak denklemle çözerdim. Diğer sınıflarda da önce örüntü sonra şekil çizerim. Şekil çizmeyi belki sadece 5’lerde kullanırdım.

MÖA8’in problemi çözerken yapmış olduğu işlemler, kullanmış olduğu strateji ve tercih edeceği çözüm yolları hakkındaki görüş ve açıklamalarının ortaokul matematik dersi öğretim programına uygun olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. P2’de denklem çözme veya eşitsizlik kurma stratejisini kullanan MÖA6’nın çözümüne Şekil 4.78’de yer verilmiştir.

Şekil 4.78

Denklem Çözme veya Eşitsizlik Kurma Stratejisini Kullanıldığı Çözüm (MÖA6)

Handwritten mathematical solution for a problem involving tickets and money. The solution shows a system of equations and a calculation for the number of tickets.

$$\begin{array}{l} \text{I. Tıkın} \\ \text{8 kuruş} \quad \left\{ \begin{array}{l} 5 \text{ kupon} \\ 40 \text{ kupon} \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} 2 \text{ tışör} + 30 \\ 800 \text{ tışör} + ? \end{array} \right. \quad \left. \right\} \text{8 kuruş} \\ \hline ? = 2 \times 8 = 16 \text{ tışör} \\ \hline \text{Denklem} \quad \text{yoluyla} \quad \text{çözöldü.} \end{array}$$

Şekil 4.78 incelendiğinde MÖA6'nın uygulama sonrası problemi çözerken cebirsel ifadeler ve denklemleri kullandığı için ikinci problemde tercih ettiği çözüm yolunun araştırmada yer alan denklem çözme veya eşitsizlik kurma stratejisine uygun olduğu değerlendirilmiştir. MÖA6'nın uygulama sonrası ikinci problemi öğretmenlik yapacağı hedef kitledeki 7 ve 8. sınıf düzeyi öğrencilerini düşünerek onlara anlatır gibi çözümlerde bulunduğu görölmektedir. P2'de üç farklı çözüm yolunu (şekil çizme, örüntü bulma, denklem çözme veya eşitsizlik kurma stratejisi) kullanan MÖA6'nın, kullandığı çözüm yollarının öncelik sırasına göre hangi sırayla tercih edeceğine dair görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

MÖA6: "Problemin çözümü için yaptığım cevaplar her öğrenci düzeyi için uygun olmayabilir. Seminerden sonra bunu fark ettim. Denklem kurmayı 5.sınıflarda kullanamayız, daha açıklayıcı çözüm yolu kullanmak gerekir. Seminerden sonra fark ettim ki bu problemin çözümü için önce örüntü ve şekil çizme kullanabilirim."

MÖA6'nın problemi çözerken yapmış olduğu işlemler, kullanmış olduğu strateji ve tercih edeceği çözüm yolları hakkındaki görüş ve açıklamalarının ortaokul matematik dersi öğretim programına uygun olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. P2'de sadece bir öğretmen adayının tercih ettiği tablo yapma stratejisini kullanan MÖA10'nun çözümüne Şekil 4.79'da yer verilmiştir.

Şekil 4.79

Tablo Yapma Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (MÖA10)

Cözüm 3: (Tablo yapma.)

Kupon sayısı	tişört sayısı
5	2
10	4
15	6
20	8
25	10
30	12
35	14
40	16

Çocuklar soruda bize kupon sayısı, tişört sayıları verilmiş. O halde; bir tablo oluşturalım. İçine bunları yazalım. 5 kuponda 2 tişört ise 10 kuponda ne kadar tişört hediye edilir diye sorarım. Cevap 4 olacaktır. Bu şekilde 40 kupona kadar sorarım ve verilenleri tabloya yazarım.

Şekil 4.79 incelendiğinde MÖA10'un uygulama sonrası ikinci problemin çözümünde "Çocuklar soruda bize kupon sayısı, tişört sayıları verilmiş. O halde bir tablo oluşturalım. İçine bunları yazalım. 5 kuponda 2 tişört ise 10 kuponda ne kadar tişört hediye edilir diye sorarım. Cevap 4 olacaktır. Bu şekilde 40 kupona kadar sorarım ve verilenleri tabloya yazarım." şeklindeki yazılı açıklamasında da görüldüğü gibi tablo oluşturduğu için tercih ettiği çözüm yolunun tablo yapma stratejisine uygun olduğu değerlendirilmiştir. P2'de iki farklı çözüm yolunu (örüntü bulma, tablo yapma) kullanan MÖA10'un, kullandığı çözüm yollarının öncelik sırasına göre hangi sırayla tercih edeceğine dair görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

MÖA10: Uygulamadan önce oran/orantı çözüm yolunu kullanmıştım. Ama her sınıf düzeyinde çözemeyeceğim için bu yolu önce tablo oluşturma sonra da örüntü stratejisini tercih ederdim. Oran/orantıyı ise sadece 7 ve 8.sınıf düzeylerinde kullanırım.

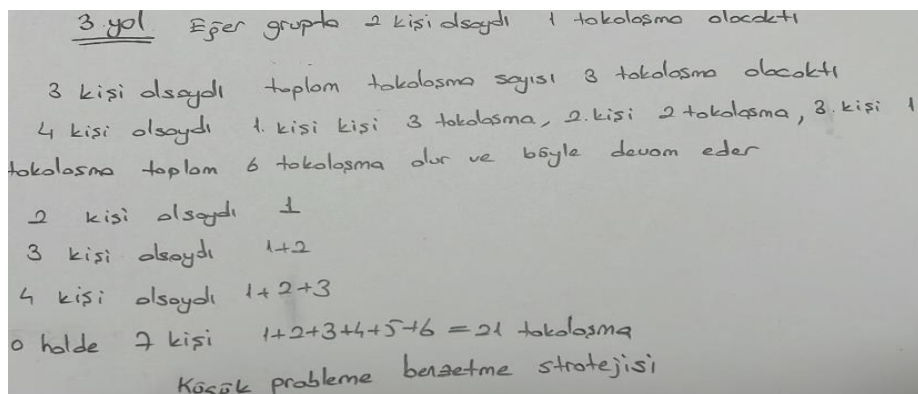
MÖA10'un problemi çözerken yapmış olduğu işlemler, kullanmış olduğu strateji ve tercih edeceği çözüm yolları hakkındaki görüş ve açıklamalarının ortaokul matematik dersi öğretim programına uygun olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Öğretmen adaylarına uygulama sonrası çok çözümlü problemlerden üçüncüsü (P3) verilmiş ve bu problemi çözmeleri istenmiştir. Öğretmen adaylarının P3'e ilişkin çözüm ve çözümde kullandıkları stratejilerden elde edilen bulgular Tablo 4.38'de sunulmuştur.

Tablo 4.38*P3 Çözümünde Uygulama Sonrası Kullanılan Stratejiler ve Sınıf Düzeyine Uygunluğu*

Problemler	Çözümler	Strateji	Özelliği	Öğretmen Adayı
P3: Bir doğum günü partisine 7 kişi katılıyor. Herkes birbiriyile tokalaşmış toplam kaç tokalaşma olur? (Aynı kişiler bir daha el sıkışmayacak.)	P3Ç1	Problemi basitleştirme	4. sınıf ve ortaokul düzeyine uygun çözüm	MÖA5, MÖA6, MÖA7
	P3Ç2	Canlandırma veya Benzetim	İlkokul (3 ve 4. sınıf) ve ortaokula uygun çözüm	MÖA1, MÖA2, MÖA3, MÖA4, MÖA5, MÖA6, MÖA7, MÖA8, MÖA9, MÖA10
	P3Ç3	Sistematik liste yapma	4. sınıf ve ortaokul düzeyine uygun çözüm	MÖA3, MÖA4, MÖA6, MÖA9, MÖA10
	P3Ç4	Bağıntı bulma ve şekil çizme	İlkokul (3 ve 4. sınıf) ve ortaokula uygun çözüm	MÖA2, MÖA3, MÖA4, MÖA6, MÖA7, MÖA8, MÖA9
	P3Ç5	Tablo Yapma	Ortaokula uygun çözüm	MÖA5, MÖA8

Tablo 4.38 incelendiğinde matematik öğretmen adaylarının uygulama sonrası üçüncü problemi (P3) çözerken araştırmada yer alan “Problemi basitleştirme, canlandırma veya benzetim, sistematik liste yapma, bağıntı bulma ve şekil çizme, tablo yapma” stratejilerini kullandıkları görülmektedir. P3 çözümlerinde öğretmen adaylarının tamamı tarafından en çok tercih edilen stratejinin canlandırma veya benzetim stratejileri olduğu tespit edilmiştir. En az tercih edilen ve sadece öğretmen adaylarından ikisinin (MÖA5 ve MÖA8) kullandığı çözüm yolunun ise tablo yapma stratejisi olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Üçüncü problemin çözümünde Problemi basitleştirme stratejisini kullanan öğretmen adaylarından MÖA7’nin çözümüne Şekil 4.80’de yer verilmiştir.

Şekil 4.80*Problemi Basitleştirme Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (MÖA7)*

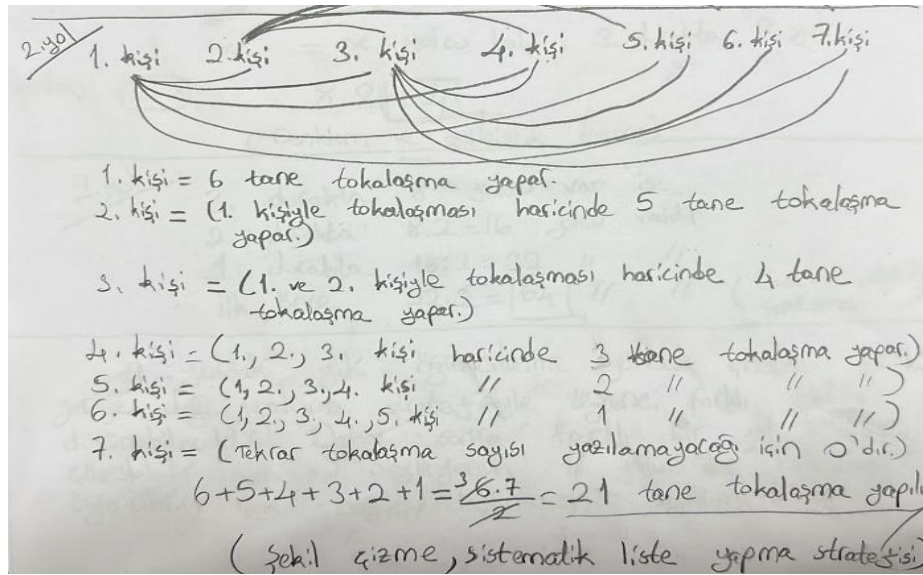
Şekil 4.80 incelendiğinde MÖA7'nin uygulama sonrası problemde verilen toplam tokalaşma sayısını küçük sayılardan başlayarak bulmaya çalıştığı için P3'te tercih ettiği çözüm yolunun araştırmada yer alan problemi basitleştirme stratejisine uygun olduğu değerlendirilmiştir. Üçüncü problemde dört farklı çözüm yolu (problemi basitleştirme, canlandırma veya benzetim, bağıntı bulma, şekil çizme) kullanan MÖA7'nin tercih ettiği çözüm yollarının öncelik sırasına göre hangi sırayla tercih edeceğine dair görüş ve açıklamalarına ise aşağıda yer verilmiştir.

MÖA7: "Uygulamadan önce birinci yol olarak kombinasyon kullanmıştım. Şimdi bu yolu çıkartırdım. Çünkü ortaokul düzeyine uygun olmadığını fark ettim. Uygulama sonrası problemi basitleştirme ve canlandırma stratejilerini de kullanarak çözerdim. Her sınıf düzeyine uygun olduğunu düşündüğüm için birinci yolu problemi basitleştirme stratejisini kullanarak çözerdim."

MÖA7'nin problemi çözerken yapmış olduğu işlemler, kullanmış olduğu strateji ve tercih edeceği çözüm yolları hakkındaki görüş ve açıklamalarının ortaokul matematik dersi öğretim programına uygun olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. P3'te sistematik liste yapma ve şekil çizme stratejilerini birlikte kullanan MÖA3'ün çözümüne Şekil 4.81'de yer verilmiştir.

Şekil 4.81

Sistematik Liste Yapma ve Şekil Çizme Stratejilerinin Birlikte Kullanıldığı Çözüm (MÖA3)



Şekil 4.81 incelendiğinde MÖA3'ün üçüncü problemin çözümünde “Problemi ikinci yoldaki gibi çizip liste yaparak çözerim. Öğrencilere şimdi bu soruyu çizerek çözelim derim. 1.kişinin tokalaştığı kişileri çizgilerle çizelim diyerek birinci kişinin tokalaşma çizgilerini çizerim. Kaç çizgi olduğunun sayısını 1.kişiyeye yazarım. Daha sonra sırasıyla diğer çizimleri yapıp çizgilerin sayısını yazıp liste oluştururum. Sonra listedeki sayıları toplayıp tüm tokalaşmaları bulalım diyerek $6+5+4+3+2+1=21$ işlemini yaparım. En son ise öğrencileri tahtaya kaldırıp bu problemdeki tokalaşmayı canlandırmalarını isterim.” şeklindeki yazılı açıklamalarında da görüldüğü gibi sistematik bir şekilde tokalaşma sayısını veren liste oluşturduğu ve şekil çizdiği için tercih ettiği çözüm yolunun sistematik liste yapma ve şekil çizme stratejilerine uygun olduğu değerlendirilmiştir. MÖA3'ün yazılı açıklamalarının devamında P3'te verilen tokalaşma sayısını sınıfta öğrencilerle canlandırılmak istendiği belirtildiği için problemin çözümünde aynı zamanda canlandırma veya benzetim stratejisinin de kullandığı tespit edilmiştir. MÖA3'ün tercih ettiği çözüm yollarının öncelik sırasına göre hangi sırayla tercih edeceğine dair görüş ve açıklamalarına ise aşağıda yer verilmiştir.

MÖA3: “Seminlerden önce kullandığım 1. yolu kombinasyonu kullanmam artık. Çünkü öğrenciler kombinasyonu bilmiyor, ortaokul matematik programında bu kazanım yok. Yukarıda belirttiğim gibi diğer üç yolu da kullanırdım. Önce canlandırma, şekil çizme ve en son sistematik listeyi kullanırdım.”

MÖA3'ün problemi çözerken yapmış olduğu işlemler, kullanmış olduğu strateji ve tercih edeceği çözüm yolları hakkındaki görüş ve açıklamalarının ortaokul matematik dersi öğretim programına uygun olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. P3'te sadece öğretmen adaylarından ikisinin (MÖA5, MÖA8) tercih ettiği tablo yapma stratejisini kullanan MÖA8'in çözümüne Şekil 4.82'de yer verilmiştir.

Şekil 4.82

Tablo Yapma Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (MÖA8)

2. Yol

	A	B	C	D	E	F	G
A		X	X	X	X	X	X
B			X	X	X	X	X
C				X	X	X	X
D					X	X	X
E						X	X
F							X
G							

Tablo oluşturma stratejisi

2L tokalaşma olur.

* Kendileriyle tokalaşmadığı için ilk sıra boş kaldı.

Şekil 4.82 incelendiğinde MÖA8'in uygulama sonrası problem çözümündeki tokalaşma sayısını satır ve sütunlardan oluşan tablo çizerek bulduğu için üçüncü problemin çözümünde tercih ettiği çözüm yolunun araştırmada yer alan tablo yapma stratejisine uygun olduğu değerlendirilmiştir. MÖA8'in yazılı açıklamalarına bakıldığında öğretmenlik yapacağı hedef kitledeki ortaokul öğrencilerine yönelik anlatır gibi çözdüğü görülmektedir. P3'te dört farklı çözüm yolu (canlandırma veya benzetim, bağıntı bulma, şekil çizme ve tablo yapma) kullanan MÖA8'in, kullandığı çözüm yollarının öncelik sırasına göre hangi sırayla tercih edeceğine dair görüş ve açıklamalarına ise aşağıda yer verilmiştir.

MÖA8: "Uygulamadan sonra tablo yapma ve canlandırma stratejilerini de bu problemde kullanabileceğimi fark ettim. 7 ve 8. sınıflarda ikinci yolu tablo yapmayı ve sonra bağıntı bulmayı kullanırdım. Eğer 5 ve 6. sınıflarda isem sırayla canlandırma, şekil çizmeyi tercih ederdim."

MÖA8'in problemi çözerken yapmış olduğu işlemler, kullanmış olduğu strateji ve tercih edeceği çözüm yolları hakkındaki görüş ve açıklamalarının ortaokul matematik dersi öğretim programına uygun olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Öğretmen adaylarına uygulama sonrası çok çözümlü problemlerden dördüncüsü (P4) verilmiş ve bu problemi çözmeleri istenmiştir. Öğretmen adaylarının P4'e ilişkin çözüm ve çözümde kullandıkları stratejilerden elde edilen bulgular Tablo 4.39'da sunulmuştur.

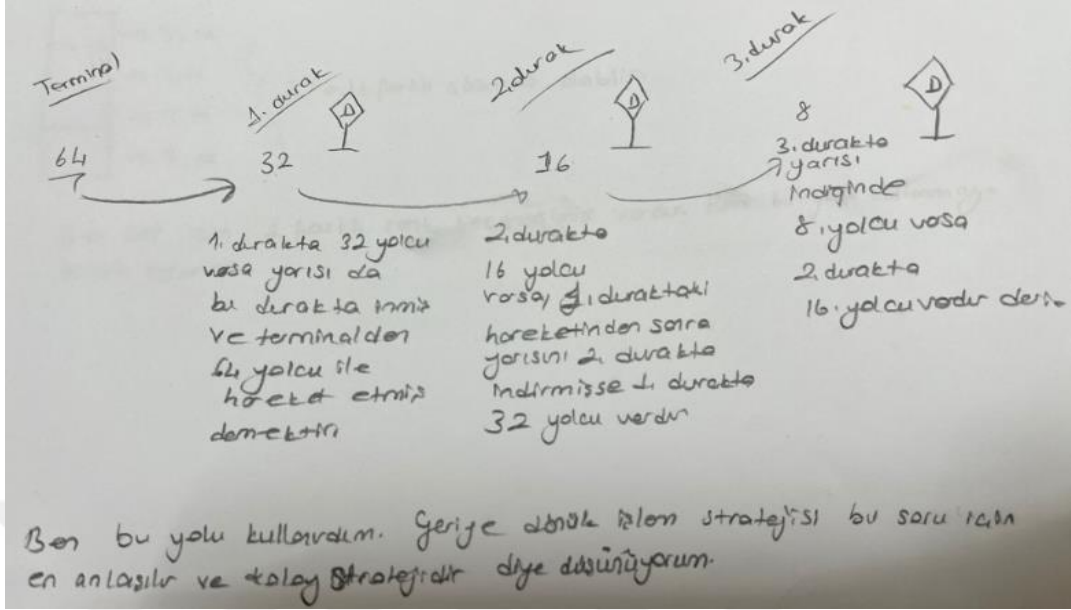
Tablo 4.39*P4 Çözümünde Uygulama Sonrası Kullanılan Stratejiler ve Sınıf Düzeyine Uygunluğu*

Problemler	Çözümler	Strateji	Özelliği	Öğretmen Adayı
P4: Bir otobüs terminalden hareket ettikten sonra, yolda başka yolcu almadan, uğradığı her durakta yolcularının yarısını indiriyor. Üç durğa uğradıktan sonra 8 yolcusu kaldığına göre terminalde kaç yolcusu vardır?	P4Ç1	Geriye doğru çalışma	4. sınıf ve ortaokul düzeyine uygun	MÖA1, MÖA2, MÖA3, MÖA4, MÖA5, MÖA6, MÖA7, MÖA8, MÖA9, MÖA10
	P4Ç2	Şekil çizme	İlkokul (3 ve 4. sınıf) ve ortaokula uygun çözüm	MÖA1, MÖA3, MÖA5, MÖA6, MÖA7, MÖA8, MÖA9
	P4Ç3	Denklem çözme veya eşitsizlik kurma	(5. sınıf hariç) ortaokul düzeyine uygun çözüm	MÖA2, MÖA3, MÖA4, MÖA5, MÖA6, MÖA7, MÖA8, MÖA9, MÖA10
	P4Ç4	Örüntü Bulma	4. sınıf ve ortaokul düzeyine uygun çözüm	MÖA1, MÖA4, MÖA9

Tablo 4.39 incelendiğinde matematik öğretmen adaylarının uygulama sonrası dördüncü problemi (P4) çözerken araştırmada yer alan “Geriye doğru çalışma, şekil çizme, denklem çözme veya eşitsizlik kurma, örüntü bulma” stratejilerini kullandıkları görülmektedir. P4 çözümlerinde öğretmen adaylarının tamamının kullandığı, en çok tercih edilen stratejinin geriye doğru çalışma stratejisi olduğu tespit edilmiştir. En az tercih edilen çözüm yolunun ise örüntü bulma stratejisi olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Geriye doğru çalışma ve şekil çizme stratejisini kullanan öğretmen adaylarından MÖA1’in çözümüne Şekil 4.83’te yer verilmiştir.

Şekil 4.83

Geriye Doğru Çalışma ve Şekil Çizme Stratejilerinin Kullanıldığı Çözüm (MÖA1)



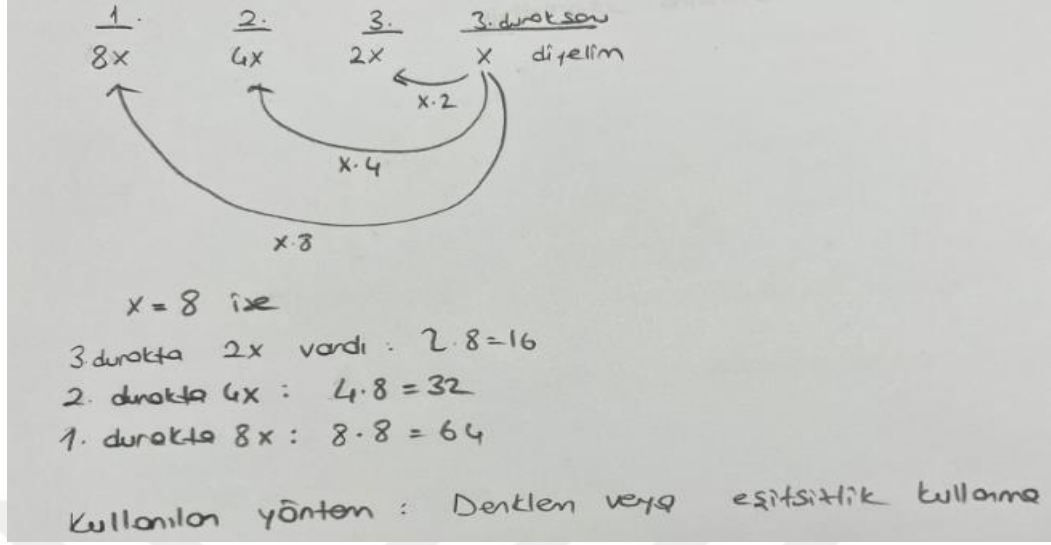
Şekil 4.83 incelendiğinde MÖA1'in uygulama sonrası dördüncü problemin çözümünde en son duraktaki yolcu sayısından başlayarak ilk duraktaki yolcu sayısını bulmaya yönelik işlemlerini şekil çizerek devam ettiği görüldüğü için P4'te tercih ettiği çözüm yolunun araştırmada yer alan geriye doğru çalışma ve şekil çizme stratejisine uygun olduğu değerlendirilmiştir. MÖA1'in yazılı açıklamalarına bakıldığında öğretmenlik yapacağı hedef kitledeki ortaokul öğrencilerine yönelik anlatır gibi çözdüğü görülmektedir. P4'te üç farklı çözüm yolu (geriye doğru çalışma, şekil çizme ve örüntü bulma) kullanan MÖA1'in, kullandığı çözüm yollarının öncelik sırasına göre hangi sırayla tercih edeceğine dair görüş ve açıklamalarına ise aşağıda yer verilmiştir.

MÖA1: "Ortaokuldaki bütün sınıf seviyelerinde uygulayabileceğimi düşündüğüm için; 1. olarak şekil çizme, 2. olarak geriye doğru çalışma, 3. olarak da örüntü bulma stratejisini kullandım. Uygulama öncesi çözümümde denklem de var ama bunu sadece 7 ve 8. sınıf öğrencilerime çözerken kullanabileceğimi fark ettim."

MÖA1'in problemi çözerken yapmış olduğu işlemler, kullanmış olduğu strateji ve tercih edeceği çözüm yolları hakkındaki görüş ve açıklamalarının ortaokul matematik dersi öğretim programına uygun olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. P4'te öğretmen adaylarının tamamının (MÖA1 hariç) tercih ettiği denklem çözme veya eşitsizlik kurma stratejisini kullanan MÖA4'ün çözümüne Şekil 4.84'te yer verilmiştir.

Şekil 4.84

Denklem Çözme veya Eşitsizlik Kurma Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (MÖA4)



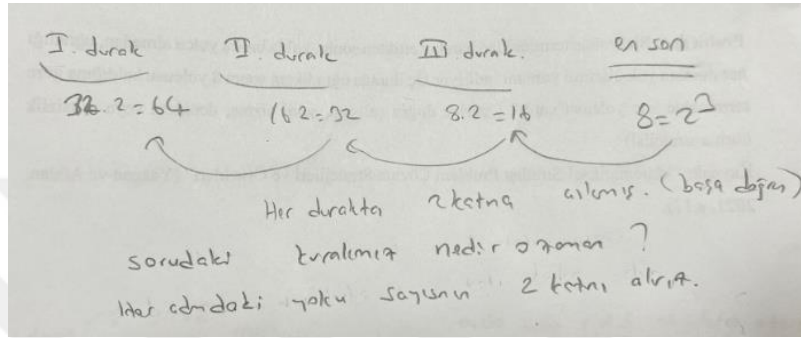
Şekil 4.84 incelendiğinde MÖA4'ün uygulama sonrası 4. problemin çözümünde “Çocuklar, üçüncü durağın sonundaki yolcu sayısına x diyelim. Her durakta yolcuların yarısı iniyor. O halde biz üçüncü duraktan başlayıp birinci durağa doğru işlemler yapacağımız için tersine işlem yapmış oluruz. Yani birinci durağa kadar yolcu sayılarının her durakta 2 katını alırsak. Size soruyorum o zaman 1. durakta kaç x yolcu olur diye soru sorarım. Çocukların düşünceleri için süre veririm. Kısa süre sonunda; üçüncü durakta $2x$, ikinci durakta $4x$ ve birinci durakta $2 \cdot 4x = 8x$ yolcu olur cevabını vermelerini beklerim. Soruda bize $x=8$ vermiş, o halde $8x$ kaç olur diye sorarım. $8x=8 \cdot 8=64$ yanıtını bulmuş oluruz.” şeklinde öğrencilere anlatır gibi çözdüğü yazılı açıklamasında da belirtildiği üzere cebirsel ifadeler ve denklem kullandığı için P4’te tercih ettiği çözüm yolunun denklem çözme veya eşitsizlik kurma stratejisine uygun olduğu değerlendirilmiştir. Problem çözümünde geriye doğru işlemler yaptığı için geriye doğru çalışma stratejisini de kullandığı görülmektedir. P4’te üç farklı çözüm yolu (geriye doğru çalışma, denklem ve örüntü bulma) kullanan MÖA4’ün, kullandığı çözüm yollarının öncelik sırasına göre hangi sırayla tercih edeceğine dair görüş ve açıklamalarına ise aşağıda yer verilmiştir.

MÖA4: “5. sınıflarda diğer stratejilere hâkim olmayacaklarını düşündüğüm için geriye doğru çalışma stratejisini; 6 ve 7. sınıflarda örüntü bulma stratejisini, 8. sınıfta da artık konuya daha iyi hâkim olacaklarını düşündüğüm için denklem çözme stratejisini kullanırdım.”

MÖA4'ün problemi çözerken yapmış olduğu işlemler, kullanmış olduğu strateji ve tercih edeceği çözüm yolları hakkındaki görüş ve açıklamalarının ortaokul matematik dersi öğretim programına uygun olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. *P4*'te öğretmen adaylarından sadece üçünün (*MÖA1*, *MÖA4*, *MÖA9*) tercih ettiği örüntü bulma stratejisini kullanan *MÖA9*'un çözümüne Şekil 4.85'te yer verilmiştir.

Şekil 4.85

Örüntü Bulma Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (*MÖA9*)



Şekil 4.85 incelendiğinde *MÖA9*'un uygulama sonrası dördüncü problemin çözümünde “Arkadaşlar, en son 8 yolcumuz var değil mi, o zaman ilk baştaki yolcu sayımız kaç onu bulmalıyız. Peki nasıl bulabiliriz fikri olan var mı? Öğrencilerin biraz düşünmesini bekledikten sonra yanıtları dinlerim ve doğru çözüm, cevapları anlatmaya başlarım. 1.durağa kadar her durak da yani adım da diyebiliriz. Yolcu sayısını 2 katına çıkar. O zaman birinci adımda $8 \cdot 2 = 16$, ikinci adımda $16 \cdot 2 = 32$, üçüncü adımda $32 \cdot 2 = 64$ yolcunun olacağını çocuklarla birlikte hesaplarım. Sonra ise peki ya çocuklar sorudaki kuralımız ne? diye sorarım ve problemi çözmeye devam ederim.” şeklinde öğrencilere anlatır gibi çözdüğü yazılı açıklamasında da belirtildiği üzere adımlardan ve kurallardan bahsettiği için *P4*'te tercih ettiği çözüm yolunun örüntü bulma stratejisine uygun olduğu değerlendirilmiştir. Problem çözümünde geriye doğru işlemler yaptığı için geriye doğru çalışma stratejisini de kullandığı görülmektedir. *P4*'te dört farklı çözüm yolu (geriye doğru çalışma, şekil çizme, denklem çözme ve örüntü bulma) kullanan *MÖA9*'un, kullandığı çözüm yollarının öncelik sırasına göre hangi sırayla tercih edeceğine dair görüş ve açıklamalarına ise aşağıda yer verilmiştir.

MÖA9: “Denklem çözme hariç diğer üç stratejiyi de her sınıfta anlatarak çözebilirim. Ama denklem konusunu 5.ve 6.sınıf öğrencileri derste kazanım olarak görmedikleri

için anlamayacaklarını düşünürüm. Bu sebeple denklemi pratik bir çözüm olacağı için de sadece 7ve 8. sınıflarda gösterirdim.”

MÖA9’un problemi çözerken yapmış olduğu işlemler, kullanmış olduğu strateji ve tercih edeceği çözüm yolları hakkındaki görüş ve açıklamalarının ortaokul matematik dersi öğretim programına uygun olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Öğretmen adaylarına uygulama sonrası çok çözümlü problemlerden beşincisi (P5) verilmiş ve bu problemi çözmeleri istenmiştir. Öğretmen adaylarının P5’e ilişkin çözüm ve çözümde kullandıkları stratejilerden elde edilen bulgular Tablo 4.40’ta sunulmuştur.

Tablo 4.40

P5 Çözümünde Uygulama Sonrası Kullanılan Stratejiler ve Sınıf Düzeyine Uygunluğu

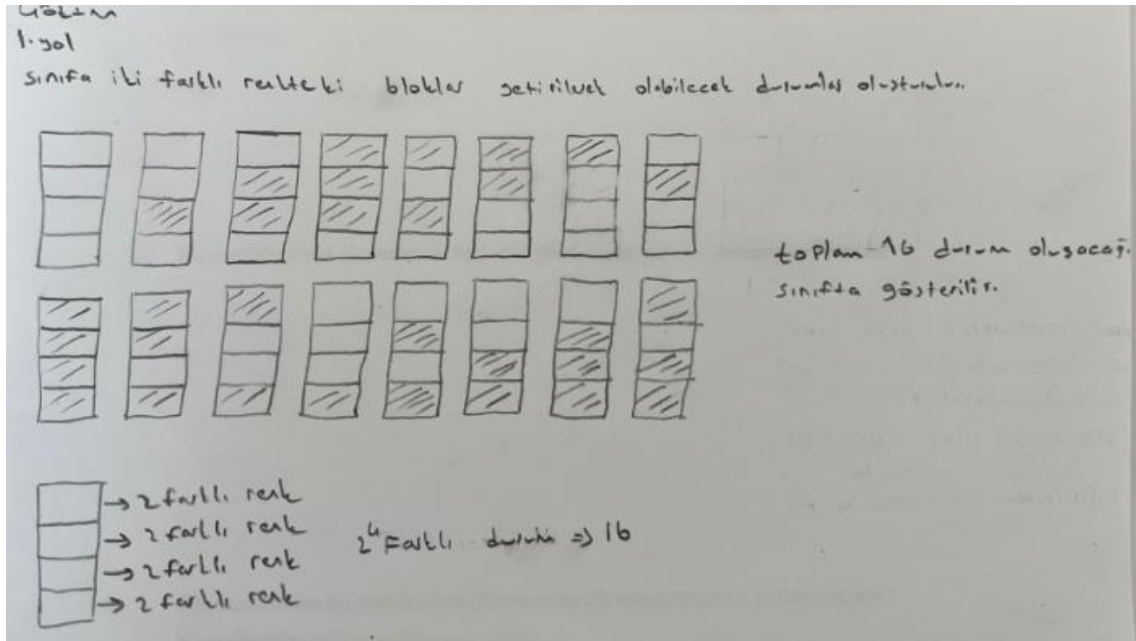
Problemler	Çözümler	Strateji	Özelliği	Öğretmen Adayı
P5: İki farklı renkteki bloklardan 4 blok yüksekliğinde kaç farklı kule yapılabilir?	P5Ç1	Canlandırma veya Benzetim	İlkokul (3 ve 4. sınıf) ve ortaokula uygun çözüm	MÖA1, MÖA2, MÖA3, MÖA4, MÖA5, MÖA6, MÖA7, MÖA8, MÖA9, MÖA10
	P5Ç2	Farklı Bir Bakış Açısı Geliştirme	4. sınıf ve ortaokul düzeyine uygun çözüm	MÖA1, MÖA4, MÖA6, MÖA9, MÖA10
	P5Ç3	Örüntü bulma	İlkokul (3 ve 4. sınıf) ve ortaokula uygun çözüm	MÖA3, MÖA7, MÖA9,
	P5Ç4	Şekil çizme	İlkokul (3 ve 4. sınıf) ve ortaokula uygun çözüm	MÖA1, MÖA2, MÖA3, MÖA4, MÖA5, MÖA6, MÖA7, MÖA8, MÖA9, MÖA10
	P5Ç5	Bağıntı Bulma	5. sınıf hariç ortaokul düzeyine uygun çözüm	MÖA1, MÖA2, MÖA3, MÖA9

Tablo 4.40 incelendiğinde matematik öğretmen adaylarının uygulama sonrası beşinci problemi (P5) çözerken araştırmada yer alan “Canlandırma veya benzetim, farklı bir bakış açısı geliştirme, örüntü bulma, şekil çizme, bağıntı bulma” stratejilerini kullandıkları görülmektedir. P5 çözümlerinde öğretmen adayları tarafından en çok tercih edilen ve öğretmen adaylarının tamamının kullandığı stratejilerin canlandırma veya benzetim ile şekil çizme stratejisi olduğu görülmektedir. En az tercih edilen ve sadece öğretmen adaylarından üçünün (MÖA3, MÖA7, MÖA9) kullandığı çözüm yolunun ise örüntü bulma

stratejisi olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Canlandırma veya benzetim, şekil çizme stratejilerini birlikte kullanan öğretmen adaylarından MÖA6'nın çözümüne Şekil 4.86'da yer verilmiştir.

Şekil 4.86

Canlandırma veya Benzetim, Şekil Çizme Stratejilerinin Kullanıldığı Çözüm (MÖA6)



Şekil 4.86 incelendiğinde MÖA6'nın uygulama sonrası dördüncü problemin çözümünde "Sınıfa iki farklı renkte bloklar getirerek öğrencilerle birlikte oluşabilecek durumları birlikte gözlemlerim. Sonra dörder katlı oluşan her şekli unutmadan tahtaya çizerim. Sonra da toplamda oluşan kule sayısını hesaplamış oluruz." şeklinde öğrencilere anlatır gibi çözdüğü yazılı açıklamasında da belirtildiği üzere sınıfta öğrencilerle bloklarla kuleler yapıp oluşabilecek ihtimalleri de tahtada çizerek gösterdiği için P5'te tercih ettiği çözüm yolunun canlandırma veya benzetim ile şekil çizme stratejilerine uygun olduğu değerlendirilmiştir. Beşinci problemde üç farklı çözüm yolu (canlandırma veya benzetim, farklı bakış açısı geliştirme, şekil çizme) kullanan MÖA6'nın, kullandığı çözüm yollarının öncelik sırasına göre hangi sırayla tercih edeceğine dair görüş ve açıklamalarına ise aşağıda yer verilmiştir.

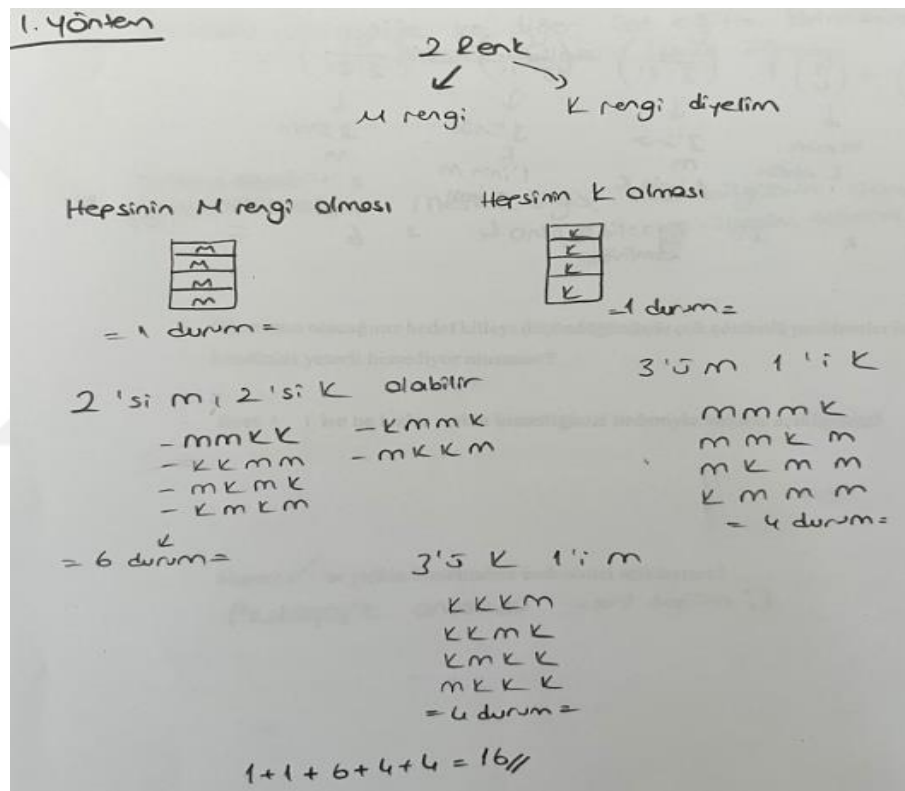
MÖA6: "Uygulama öncesi aynı problemi şekil çizme ve permütasyonla çözmüş-tüm ve permütasyonun kısa ve pratik olduğu için her zaman ilk onu kullanacağımı düşünürdüm. Seminerden sonra ortaokul seviyesine bu yolun uygun olmayacağını fark ettiğim için ilk olarak ön sayfada belirttiği gibi canlandırma sonra da şekil çizme kullandım

her sınıf düzeyinde. Farklı bakış açısı geliştirme daha soyut kaldığı için LGS de faydasının olacağını düşündüğümünden bu stratejiyi de 8. sınıflarda kullandım.”

MÖA6'nın problemi çözerken yapmış olduğu işlemler, kullanmış olduğu strateji ve tercih edeceği çözüm yolları hakkındaki görüş ve açıklamalarının ortaokul matematik dersi öğretim programına uygun olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. P5'te öğretmen adaylarından sadece beşinin (MÖA1, MÖA4, MÖA6, MÖA9, MÖA10) tercih ettiği farklı bakış açısı geliştirme stratejisini kullanan MÖA4'ün çözümüne Şekil 4.87'de yer verilmiştir.

Şekil 4.87

Farklı Bakış Açısı Geliştirme Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (MÖA4)



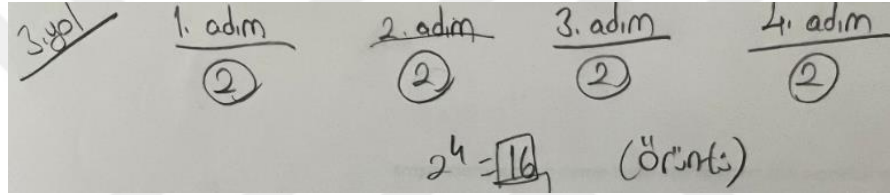
Şekil 4.87 incelendiğinde MÖA4'ün uygulama sonrası beşinci problemi farklı bakış açısıyla çözdüğü için P5'te tercih ettiği çözüm yolunun araştırmada yer alan farklı bakış açısı geliştirme stratejisine uygun olduğu değerlendirilmiştir. Beşinci problemde üç farklı çözüm yolu (canlandırma veya benzetim, farklı bakış açısı geliştirme, şekil çizme) kullanan MÖA4'ün, kullandığı çözüm yollarının öncelik sırasına göre hangi sırayla tercih edeceğine dair görüş ve açıklamalarına ise aşağıda yer verilmiştir.

MÖA4: Beşinci problemi stratejilerin anlatıldığı seminerden önce şekil çizme ve permütasyonla çözmüştüm. Fakat aldığımız eğitim sonunda çözüm yollarından permütasyonu çıkardım. Birinci olarak canlandırma, şekil çizme, en son ise farklı bakış açısı geliştirmeyi tercih ederdim.

MÖA4'ün problemi çözerken yapmış olduğu işlemler, kullanmış olduğu strateji ve tercih edeceği çözüm yolları hakkındaki görüş ve açıklamalarının ortaokul matematik dersi öğretim programına uygun olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. P5'te öğretmen adaylarından sadece üçünün (MÖA3, MÖA7, MÖA9) tercih ettiği örüntü bulma stratejisini kullanan MÖA3'ün çözümüne Şekil 4.88'de yer verilmiştir.

Şekil 4.88

Örüntü Bulma Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (MÖA3)



Şekil 4.88 incelendiğinde MÖA3'ün uygulama sonrası beşinci problemin çözümünde “Arkadaşlar, her bir adımda kaç farklı renk var diye sorarım. Soruda başlangıçta sadece 2 farklı renk kullanacağımız için 1 katlı kuleyi birinci adım, 2 katlı kuleyi ikinci adım.. şeklinde gösterebiliriz diye söylerim. Her adımdaki renk sayısı değişmeyeceği için her katta 2 durum, o halde 4 katta $2.2.2.2=16$ durum vardır şeklinde bir genellemeye ulaşmalarını isterdim.” Şeklindeki yazılı açıklamasında da belirtildiği gibi adımlardan ve genellemelerden bahsederek problemi çözdüğü için P5'te tercih ettiği çözüm yolunun araştırmada yer alan örüntü bulma stratejisine uygun olduğu değerlendirilmiştir. Beşinci problemde dört farklı çözüm yolu (canlandırma veya benzetim, örüntü bulma, şekil çizme, bağıntı bulma) kullanan MÖA3'ün, kullandığı çözüm yollarının öncelik sırasına göre hangi sırayla tercih edeceğine dair görüş ve açıklamalarına ise aşağıda yer verilmiştir.

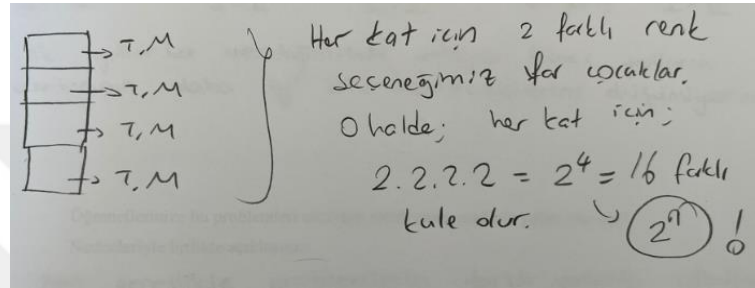
MÖA3: “5, 6 ve 7. sınıflarda ilk olarak şekil çizme, canlandırma, örüntü bulmayı kullanırdım. Biraz daha soyut kaldığını düşündüğüm için bağıntı bulmayı da 8. sınıf öğrencilerine yönelik çözerdim.”

MÖA3'ün problemi çözerken yapmış olduğu işlemler, kullanmış olduğu strateji ve tercih edeceği çözüm yolları hakkındaki görüş ve açıklamalarının ortaokul matematik dersi öğretim programına uygun olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

P5'te öğretmen adaylarından sadece dördünün (MÖA1, MÖA2, MÖA3, MÖA9) tercih ettiği bağıntı bulma stratejisini kullanan MÖA2'nin çözümüne Şekil 4.89'da yer verilmiştir.

Şekil 4.89

Bağıntı Bulma Stratejisinin Kullanıldığı Çözüm (MÖA2)



Şekil 4.89 incelendiğinde MÖA2'nin uygulama sonrası beşinci problemin çözümünde “Her katta iki renk kullanılacağı için ve toplamda dört katlı kulelerin sayısı sorulduğu için çocuklara oluşabilecek kule sayısını veren bir formül bağıntı ne olabilir diye sorardım. Biraz bekledikten sonra $2.2.2.2=16$ tekrarlı çarpma olduğu için iki üssü 4 yazabiliriz derdim. 2'nin renk sayısını belirttiği, 4'ün de kat sayısını belirttiği vurgusunu yapardım.” şeklindeki yazılı açıklamasında da belirtildiği gibi formülden, bağıntı oluşturmadan bahsederek problemi çözdüğü için P5'te tercih ettiği çözüm yolunun araştırmada yer alan bağıntı bulma stratejisine uygun olduğu değerlendirilmiştir. Beşinci problemde üç farklı çözüm yolu (canlandırma veya benzetim, şekil çizme, bağıntı bulma) kullanan MÖA2'nin, kullandığı çözüm yollarının öncelik sırasına göre hangi sırayla tercih edeceğine dair görüş ve açıklamalarına ise aşağıda yer verilmiştir.

MÖA2: “Bağıntı bulma stratejisini 5.sınıflarda kullanmayı tercih etmezdim, üslü ifadeleri içerdiği için. Diğer çözüm yollarını ise tüm sınıf seviyelerinde önce canlandırma yaparak sonra şekil çizerek gösterirdim.”

MÖA2'nin problemi çözerken yapmış olduğu işlemler, kullanmış olduğu strateji ve tercih edeceği çözüm yolları hakkındaki görüş ve açıklamalarının ortaokul matematik dersi öğretim programına uygun olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

4.3. Öğretmen Adaylarının Alan ve Pedagojik Alan Bilgilerine İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğretmen adaylarının alan ve pedagojik alan bilgileri, çok çözümlü problemlerde kullandıkları ve hedef kitleye uygun çözümlerinde kullanacakları stratejilerle sınırlandırılmıştır. Sınıf ve matematik öğretmen adaylarının söz konusu alan bilgileri ve öğretme bilgilerine iki ayrı alt başlıkta yer verilmiştir.

4.3.1. Sınıf öğretmen adaylarının alan ve pedagojik alan bilgilerine ilişkin bulgular

Öğretmen adaylarının çok çözümlü problemlerdeki matematik alan bilgilerinin verilerin analizleri kısmında Tablo 3.4'te belirtilen kriter ve açıklamalara göre değerlendirilmesinden elde edilen bulgulara Tablo 4.41'de yer verilmiştir. Her bir öğretmen adayına ilişkin bulgulara ayrı paragraflar halinde yer verilmiş olup problem çözümlerinden bazı kesitlerle ve açıklamalarıyla desteklenerek sunulmuştur.

Tablo 4.41

Sınıf Öğretmeni Adaylarının Çok Çözümlü Problemlerdeki Matematik Alan Bilgilerini Değerlendirme Bulguları

Öğretmen Adayı	P1				P2				P3				P4				P5			
	Uygulama Öncesi		Uygulama Sonrası		Uygulama Öncesi		Uygulama Sonrası		Uygulama Öncesi		Uygulama Sonrası		Uygulama Öncesi		Uygulama Sonrası		Uygulama Öncesi		Uygulama Sonrası	
	D	Ç	D	Ç	D	Ç	D	Ç	D	Ç	D	Ç	D	Ç	D	Ç	D	Ç	D	Ç
SÖ A1	U	Y	U	Y	U	KY	U	KY	U	KY	U	KY	U	KY	U	KY	U	KY	U	KY
SÖ A2	UD	KY	UD	KY	UD	KY	UD	KY	U	KY	U	KY	UD	KY	UD	KY	UD	KY	U	KY
SÖ A3	U	Y	U	Y	U	KY	U	KY	UD	KY	U	KY	U	KY	U	KY	U	KY	U	KY
SÖ A4	U	KY	U	Y	UD	KY	U	KY	U	KY	U	KY	UD	KY	U	KY	U	KY	U	KY
SÖ A5	UD	KY	U	KY	UD	KY	U	KY	U	KY	U	KY	U	KY	U	KY	U	KY	U	KY
SÖ A6	U	KY	U	Y	UD	KY	UD	KY	U	KY	U	KY	U	KY	U	KY	U	KY	U	KY
SÖ A7	U	KY	U	Y	UD	KY	U	KY	U	KY	U	KY	U	KY	U	KY	UD	KY	U	KY
SÖ A8	U	KY	U	Y	U	KY	U	KY	UD	KY	U	KY	U	KY	U	KY	U	KY	U	KY
SÖ A9	UD	KY	U	Y	UD	KY	U	KY	U	KY	U	KY	UD	KY	U	KY	U	KY	U	KY
SÖ A10	UD	KY	U	KY	UD	KY	UD	KY	U	KY	U	KY	UD	KY	U	KY	U	KY	U	KY

Not. D: Düzey, Ç: Çözüm, U: Uygun, UD: Uygun Değil, Y: Yeterli, KY: Kısmen Yeterli

Tablo 4.41 incelendiğinde sınıf öğretmen adaylarından SÖA1'in çok çözümlü beş problemin tamamında uygulama öncesi ve sonrası düzeye uygun çözümler tercih ettiği görülmüştür. Problem çözümleri incelendiğinde ise sadece P1'de uygulama öncesi ve sonrasında araştırmada yer alan stratejilerin tamamını kullandığı ve doğru çözümler yaptığı için yeterli düzeyde çözümünün olduğu tespit edilmiştir. P2, P3, P4 ve P5'te ise uygulama öncesi ve sonrası stratejilerden bazılarını kullandığı için kısmen yeterli çözümleri olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

SÖA2'nin problem çözümleri düzey bakımından incelendiğinde (P3 ve P5 problemleri hariç) diğer problemlerde uygulama öncesinde ve sonrasında düzeye uygun olmayan çözümler yaptığı görülmüştür. P3 probleminde iki uygulamada da düzeye uygun çözümler yaptığı, P5 problemini ise uygulama sonrasında uygulama öncesinde var olan "Denklem çözme veya eşitsizlik kurma stratejisi ile EBOB/EKOK" çözüm yollarını çıkararak düzeye uygun hale getirdiği tespit edilmiştir. Söz konusu mevcut stratejileri kullanma bakımından problem çözümleri incelendiğinde beş problemde de farklı stratejileri kullanmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. SÖA2'nin uygulama öncesi ve sonrası P5 çözümlerinde kullandığı stratejilere Şekil 4.90'da yer verilmiştir.

Şekil 4.90

Uygulama Öncesi ve Sonrası P5 Çözümüne Örnek

Uygulama Öncesi

Uygulama Sonrası

Uygulama öncesinde ilkökul düzeyine uygun olmayan denklem çözme veya eşitsizlik kurma stratejisi ile problemi çözdüğü için düzeye uygun olmayan çözümünün olduğu görülmektedir. Uygulama sonrasında ise tablo yapma stratejisini kullanarak problemi çözdüğü için düzeyi dikkate aldığı bulgusuna ulaşılmıştır. MAB bağlamında değerlendirildiğinde SÖA2'nin problem çözümlerinde mevcut stratejilerin tümünü kullanamadığı için kısmen yeterli çözümlerinin olduğu ve uygulama öncesi yalnızca bir problemde düzeyi dikkate aldığı söylenebilir.

SÖA3'ün problem çözümleri düzey bakımından incelendiğinde (*P3 hariç*) diğer problemlerde uygulama öncesinde ve sonrasında düzeye uygun çözümler yaptığı görülmüştür. P3 problemini uygulama sonrasında uygulama öncesinde var olan “Toplam formülü” çözümünü çıkararak düzeye uygun hale getirdiği tespit edilmiştir. Söz konusu mevcut stratejileri kullanma bakımından problem çözümleri incelendiğinde (*P1 hariç*) diğer problemlerde farklı stratejileri kullanmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. MAB bağlamında değerlendirildiğinde SÖA3'ün bir problem hariç diğer problem çözümlerinde mevcut stratejilerin tümünü kullanmadığı için çözümlerinin kısmen yeterli olduğu ve uygulama öncesi yalnızca bir problemde düzeyi dikkate almadığı söylenebilir.

SÖA4'ün problem çözümleri düzey bakımından incelendiğinde problemlerden üçünde (*P1, P3 ve P5*)'te uygulama öncesinde ve sonrasında da düzeye uygun çözümler yaptığı görülmüştür. P2 problemini uygulama sonrasında uygulama öncesinde var olan “Oran/Orantı” çözümünü çıkararak düzeye uygun hale getirdiği tespit edilmiştir. P4 çözümlerinde ise uygulama öncesi “Denklem çözme veya eşitsizlik kurma” çözüm yollarını kullandığı için düzeye uygun olmayan çözümleri tercih ettiği, uygulama sonrasında bu çözüm yollarını çıkarıp düzeye uygun çözümler yaptığı görülmüştür. Söz konusu mevcut stratejileri kullanma bakımından problem çözümleri incelendiğinde (*P1 hariç*) diğer problemlerde farklı stratejileri kullanmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. MAB bağlamında değerlendirildiğinde SÖA4'ün problem çözümlerinde bir problem hariç diğer problem çözümlerinde mevcut stratejilerin tümünü kullanmadığı için çözümlerinin kısmen yeterli olduğu ve uygulama öncesi yalnızca iki problemde (*P2 ve P4*) düzeyi dikkate almadığı söylenebilir.

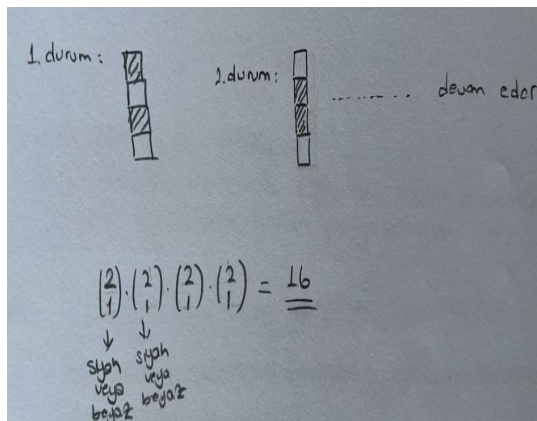
SÖA5'in problem çözümleri düzey bakımından incelendiğinde problemlerden üçünde (*P3, P4 ve P5*)'te uygulama öncesinde ve sonrasında da düzeye uygun çözümler yaptığı görülmüştür. P1 problemini uygulama sonrasında uygulama öncesinde var olan “Denklem çözme veya eşitsizlik kurma” çözümünü çıkararak düzeye uygun hale getirdiği tespit edilmiştir. P2 çözümlerinde ise uygulama öncesi “Oran/Orantı” çözüm yollarını kullandığı için düzeye uygun olmayan çözümleri tercih ettiği, uygulama sonrasında bu çözüm yollarını çıkarıp düzeye uygun çözümler yaptığı görülmüştür. Mevcut stratejileri kullanma bakımından problem çözümleri incelendiğinde beş problemde de stratejilerin tamamını kullanmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. MAB bağlamında değerlendirildiğinde SÖA5'in problem çözümlerinde mevcut stratejilerin tümünü kullanmadığı için çözümlerinin kısmen yeterli olduğu ve uygulama öncesi yalnızca iki problemde (*P1 ve P2*) düzeyi dikkate almadığı söylenebilir.

SÖA6'nın problem çözümleri düzey bakımından incelendiğinde problemlerin tamamında (*P2 hariç*) uygulama öncesinde ve sonrasında da düzeye uygun çözümler yaptığı görülmüştür. P2 probleminde hem uygulama öncesi hem de uygulama sonrası araştırmada yer almayan “Oran/Orantı” çözüm yolunu kullandığı için düzeye uygun olmayan çözümü tercih ettiği tespit edilmiştir. Söz konusu mevcut stratejileri kullanma bakımından problem çözümleri incelendiğinde (*P1 hariç*) diğer problemlerde farklı stratejileri kullanmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. MAB bağlamında değerlendirildiğinde SÖA6'nın bir problem hariç diğer problem çözümlerinde mevcut stratejilerin tümünü kullanmadığı için çözümlerinin kısmen yeterli olduğu ve hem uygulama öncesi hem de uygulama sonrası yalnızca bir problemde (*P2*) düzeyi dikkate almadığı söylenebilir.

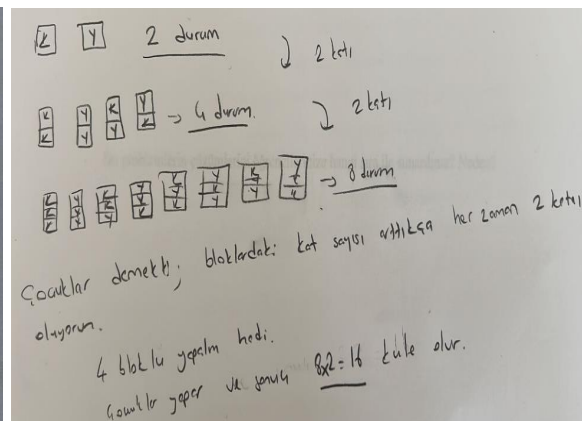
SÖA7'nin problem çözümleri düzey bakımından incelendiğinde problemlerden üçünde (*P1, P3 ve P4*)'te uygulama öncesinde ve sonrasında da düzeye uygun çözümler yaptığı görülmüştür. P2 problemini uygulama sonrasında uygulama öncesinde var olan “Oran/Orantı” çözümünü çıkararak düzeye uygun hale getirdiği tespit edilmiştir. P5 çözümlerinde ise uygulama öncesi “Permütasyon” çözüm yollarını kullandığı için düzeye uygun olmayan çözümleri tercih ettiği, uygulama sonrasında bu çözüm yollarını çıkarıp düzeye uygun çözümler yaptığı görülmüştür. Söz konusu mevcut stratejileri kullanma bakımından problem çözümleri incelendiğinde (*P1 hariç*) diğer problemlerde farklı stratejileri kullanmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. SÖA7'nin uygulama öncesi ve sonrası P5 çözümlerinde kullandığı stratejilere Şekil 4.91'de yer verilmiştir.

Şekil 4.91

Uygulama Öncesi ve Sonrası P5 Çözümüne Örnek



Uygulama Öncesi



Uygulama Sonrası

Uygulama öncesinde ilkokul düzeyine uygun olmayan permütasyon çözüm yolu ile problemi çözdüğü için düzeye uygun olmayan çözümünün olduğu görülmektedir. Uygulama sonrasında ise tablo yapma stratejisini kullanarak problemi çözdüğü için düzeyi dikkate aldığı bulgusuna ulaşılmıştır. MAB bağlamında değerlendirildiğinde SÖA7'nin problem çözümlerinde bir problem hariç (*P1*) diğer problem çözümlerinde mevcut stratejilerin tümünü kullanamadığı için çözümlerinin kısmen yeterli olduğu ve uygulama öncesi yalnızca iki problemde (*P2* ve *P5*) düzeyi dikkate almadığı söylenebilir.

SÖA8'in problem çözümleri düzey bakımından incelendiğinde problemlerin tamamında (*P3* hariç) uygulama öncesinde ve sonrasında da düzeye uygun çözümler yaptığı görülmüştür. *P3* problemini uygulama sonrasında uygulama öncesinde var olan "Toplam formülü" çözümünü çıkararak düzeye uygun hale getirdiği tespit edilmiştir. Mevcut stratejileri kullanma bakımından problem çözümleri incelendiğinde (*P1* hariç) diğer problemlerde farklı stratejileri kullanamadığı bulgusuna ulaşılmıştır. MAB bağlamında değerlendirildiğinde SÖA8'in bir problem hariç diğer problem çözümlerinde mevcut stratejilerin tümünü kullanamadığı için çözümlerinin kısmen yeterli olduğu ve uygulama öncesi yalnızca bir problemde (*P3*) düzeyi dikkate almadığı söylenebilir.

SÖA9'un problem çözümleri düzey bakımından incelendiğinde problemlerin ikisinde (*P3* ve *P5*)'te araştırmada yer alan stratejileri uygulama öncesi ve sonrasında da kullandığı için düzeye uygun çözümler yaptığı görülmüştür. *P1* ve *P4* problemlerini uygulama sonrasında uygulama öncesinde var olan "Denkleme çözme veya eşitsizlik kurma" çözümünü çıkararak düzeye uygun hale getirdiği tespit edilmiştir. *P2* problemini ise uygulama öncesi "Oran/Orantı" çözüm yolunu kullandığı için düzeye uygun olmayan çözümleri tercih ettiği, uygulama sonrasında ise bu çözüm yolunu çıkarıp düzeye uygun çözümler yaptığı görülmüştür. Söz konusu mevcut stratejileri kullanma bakımından problem çözümleri incelendiğinde (*P1* hariç) diğer problemlerde farklı stratejileri kullanamadığı bulgusuna ulaşılmıştır. MAB bağlamında değerlendirildiğinde SÖA9'un bir problem hariç diğer problem çözümlerinde mevcut stratejilerin tümünü kullanamadığı için çözümlerinin kısmen yeterli olduğu ve uygulama öncesi yalnızca iki problemde (*P3* ve *P5*) düzeyi dikkate aldığı söylenebilir.

SÖA10'un problem çözümleri düzey bakımından incelendiğinde problemlerin ikisinde (*P3* ve *P5*)'te araştırmada yer alan stratejileri uygulama öncesi ve sonrasında da kullandığı için düzeye uygun çözümler yaptığı görülmüştür. *P1* ve *P4* problemlerini uygulama sonrasında uygulama öncesinde var olan "Denkleme çözme veya eşitsizlik kurma" çözümünü çıkararak düzeye uygun hale getirdiği tespit edilmiştir. *P2* probleminde hem

uygulama öncesi hem de uygulama sonrası araştırmada yer almayan “Oran/Orantı” çözüm yolunu kullandığı için düzeye uygun olmayan çözümü kullandığı ettiği tespit edilmiştir. Mevcut stratejileri kullanma bakımından problem çözümleri incelendiğinde beş problemde de farklı bütün stratejileri kullanamadığı bulgusuna ulaşılmıştır. MAB bağlamında değerlendirildiğinde SÖA10’un problem çözümlerinde mevcut stratejilerin tümünü kullanamadığı için çözümlerinin kısmen yeterli olduğu ve uygulama öncesi yalnızca iki problemde (*P3 ve P5*) düzeyi dikkate aldığı söylenebilir.

Öğretmen adaylarının çok çözümlü problemlerdeki pedagojik alan bilgilerinin Tablo 3.5’te belirtilen açıklamalara göre değerlendirilmesinden elde edilen bulgulara Tablo 4.42’de yer verilmiştir. Her bir öğretmen adayı ayrı paragraflar halinde çözümlerinden bazı kesitlerle ve açıklamalarıyla birlikte sunulmuştur.

Tablo 4.42

Sınıf Öğretmen Adaylarının Çok Çözümlü Problemlerdeki Pedagojik Alan Bilgisi (PAB) Düzeylerinin Değerlendirilmesi

	P1		P2		P3		P4		P5	
	Uygulama Öncesi	Uygulama Sonrası	Uygulama Öncesi	Uygulama Sonrası	Uygulama Öncesi	Uygulama Sonrası	Uygulama Öncesi	Uygulama Sonrası	Uygulama Öncesi	Uygulama Sonrası
SÖA1	ProblemÇözme Düzeyi	Epistemik Düzey	Problem Çözme Düzeyi	Epistemik Düzey	ProblemÇözme Düzeyi	Epistemik Düzey	Problem Çözme Düzeyi	Epistemik Düzey	Problem Çözme Düzeyi	Epistemik Düzey
SÖA2	Konu Düzeyi	Kavram Düzeyi	Kavram Düzeyi	KavramDüzeyi	KavramDüzeyi	ProblemÇözme Düzeyi	Kavram Düzeyi	Kavram Düzeyi	Konu Düzeyi	KavramDüzeyi
SÖA3	ProblemÇözme Düzeyi	Problem Çözme Düzeyi	Problem Çözme Düzeyi	ProblemÇözme Düzeyi	Kavramdüzeyi	ProblemÇözme Düzeyi	Problem Çözme Düzeyi	ProblemÇözme Düzeyi	Problem Çözme Düzeyi	ProblemÇözme Düzeyi
SÖA4	KavramDüzeyi	Kavram Düzeyi	Kavram Düzeyi	ProblemÇözme Düzeyi	KavramDüzeyi	ProblemÇözme Düzeyi	Kavram Düzeyi	ProblemÇözme Düzeyi	Kavram Düzeyi	ProblemÇözme Düzeyi
SÖA5	KavramDüzeyi	Kavram Düzeyi	Kavram Düzeyi	ProblemÇözme Düzeyi	KavramDüzeyi	ProblemÇözme Düzeyi	Problem Çözme Düzeyi	ProblemÇözme Düzeyi	Kavram Düzeyi	ProblemÇözme Düzeyi
SÖA6	KavramDüzeyi	Kavram Düzeyi	Kavram Düzeyi	KavramDüzeyi	KavramDüzeyi	ProblemÇözme Düzeyi	Problem Çözme Düzeyi	ProblemÇözme Düzeyi	Kavram Düzeyi	ProblemÇözme Düzeyi
SÖA7	ProblemÇözme Düzeyi	Problem Çözme Düzeyi	Kavram Düzeyi	ProblemÇözme Düzeyi	ProblemÇözme Düzeyi	ProblemÇözme Düzeyi	Problem Çözme Düzeyi	ProblemÇözme Düzeyi	Kavram Düzeyi	ProblemÇözme Düzeyi
SÖA8	KavramDüzeyi	Problem Çözme Düzeyi	Problem Çözme Düzeyi	ProblemÇözme Düzeyi	KavramDüzeyi	ProblemÇözme Düzeyi	Problem Çözme Düzeyi	ProblemÇözme Düzeyi	Kavram Düzeyi	ProblemÇözme Düzeyi
SÖA9	KavramDüzeyi	Kavram Düzeyi	Kavram Düzeyi	ProblemÇözme Düzeyi	Kavram Düzeyi	ProblemÇözme Düzeyi	Kavram Düzeyi	ProblemÇözme Düzeyi	Kavram Düzeyi	ProblemÇözme Düzeyi
SÖA10	KavramDüzeyi	Problem Çözme Düzeyi	Kavram Düzeyi	KavramDüzeyi	KavramDüzeyi	ProblemÇözme Düzeyi	Kavram Düzeyi	ProblemÇözme Düzeyi	Kavram Düzeyi	ProblemÇözme Düzeyi

Tablo 4.42 incelendiğinde sınıf öğretmen adaylarından SÖA1'in uygulama öncesi çok çözümlü beş problemin tamamında konuya özgü ve düzeye uygun stratejileri kullandığı için öğretme bilgisinin “Problem çözme” düzeyinde olduğu görülmüştür. Uygulama sonrası çözümleri incelendiğinde ise PAB bağlamında problemleri öğrencilere anlatır gibi çözerek çözümünü detaylandığı görülmüş ve öğretme bilgisinin “Epistemik” düzeyde olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

SÖA2'nin uygulama öncesinde P1 ve P5 çözümlerinde sadece ilkökul düzeyine uygun olmayan çözüm yollarını tercih ederek yüzeysel bir şekilde çözümler yaptığı için öğretme bilgisinin konu düzeyinde olduğu görülmektedir. Uygulama sonrasında araştırmacının problemi öğrenciye anlatır gibi çözüm talebine karşın ilk çözümüne benzer şekilde detaylandırmadan kendisi çözüyor gibi çözdüğü görülmüştür. Buna karşılık uygulama sonrası çözümlerinde ilkökul düzeyine uygun ek çözümlere yer verdiği görülmüş olup problemlerin tamamında (P3 hariç) öğretme bilgisi için kavram düzeyinde olduğu yorumu yapılabilir. Üçüncü problemin çözümünde ise uygulama sonrası stratejileri kullanarak öğrencilere anlatır gibi çözdüğü için ve hangi sırayla öğrencilerine anlattığınız sorusunu; *“Tablo yapma stratejisi diğer iki çözüme göre biraz daha karmaşık gelebilir ilkokuldaki bir çocuğa. Bundan dolayı, önce şekil çizme, bağlantı, sonra da tablo yaparım.”* şeklinde cevaplayarak çözümü detaylandığı için öğretme bilgisinin problem çözme düzeyinde olduğu bulgusuna ulaşılabilir.

SÖA3'ün araştırmada verilen problemlerin tamamında (P3 hariç) uygulama öncesi ve sonrası öğretme bilgisinin değişmediği ve problem çözme düzeyinde olduğu görülmektedir. SÖA3, üçüncü problemde ise *“Uygulamadan önce toplam formülünü kullanarak problemi çözmüştüm. Yalnız daha sonra ilkökul seviyesindeki öğrencilerin bu yolu anlamayacaklarını düşündüğüm için uygulama sonrası bu yolu çıkardım. Şekil çizme, canlandırma stratejilerini kullanırdım.”* şeklinde düzeye uygun detaylı bir açıklama yapıp, P3'ü öğrencilere anlatır gibi çözdüğü için öğretme bilgisinin kavram düzeyinden problem çözmeye düzeyine değişim gösterdiği söylenebilir.

SÖA4, problemlerin tamamında (P1 hariç) uygulama sonrası öğretme bilgilerinin kavram düzeyinden problem çözme düzeyine değişim gösterdiği görülmektedir. P1 çözümünde ise hem uygulama öncesi hem de uygulama sonrası sadece şekil çizme stratejilerini kullandığı tespit edilmiştir. Araştırmacının uygulama sonrası öğrencilere anlatır gibi çözüm talebine karşın SÖA4'ün uygulama öncesindeki çözümüne benzer şekilde detaylandırmadan, açıklamalara yer vermeden problemi çözdüğü için P1'deki öğretme bilgisinde farklılık olmadığı ve kavram düzeyinde olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

SÖA5'in araştırmada verilen P2, P3 ve P5'te uygulama sonrası öğretme bilgilerinin kavram düzeyinden problem çözme düzeyine değişim gösterdiği görülmektedir. İkinci problemin çözümünde uygulama öncesi şekil çizme ve bağlantı bulma stratejisini kullanarak kendisi çözer gibi çözdüğü için öğretme bilgisinin kavram düzeyinde olduğu görülmektedir. Uygulama sonrası canlandırma veya benzetim stratejilerini de kullanarak yaptığı çözümde *"Öğrencilerin hepsinin derste aktif olmasını ve derse katılmalarını istediğim için canlandırma veya benzetim stratejisini önce kullanırdım."* şeklinde öğrenci merkezli yaklaşımla detaylı bir açıklama yapıp öğrenciye anlatır gibi çözdüğü için öğretme bilgisinin kavram düzeyinden problem çözmeye düzeyine değişim gösterdiği söylenebilir. P3 ve P5 çözümlerinde de benzer şekilde çözüm ve yazılı açıklamalarda bulunduğu tespit edilmiştir. Birinci ve dördüncü problemlerin çözümlerinde ise uygulama sonrası öğretme bilgilerinde farklılaşma olmadığı görülmüştür.

SÖA6'nın birinci, ikinci ve dördüncü problemin çözümünde uygulama sonrası öğretme bilgilerinin değişmediği görülmektedir. P3 ve P5 çözümlerinde ise uygulama sonrası önceki çözümünden farklı canlandırma veya benzetim stratejilerini kullanarak yaptığı çözümde *"İlk olarak oran orantı kullanarak soruyu çözmüştüm. Uygulama sonrası ilkökul düzeyindeki çocukların bu kazanımı öğrenmedikleri için anlamayacakları düşüncesi oluştu bende. Bu sebeple öğrenciye düzeyine uygun olarak ilk başta şekil çizme ve canlandırma stratejisini kullanırım."* şeklinde düzeye uygun stratejiyi detaylı açıklamalarla öğrenciye anlatır gibi çözdüğü için öğretme bilgisinin kavram düzeyinden problem çözmeye düzeyine değişim gösterdiği söylenebilir.

SÖA7'nin birinci, üçüncü ve dördüncü problemin çözümünde uygulama sonrası öğretme bilgilerinin değişmediği ve problem çözme düzeyinde olduğu görülmektedir. P2 çözümünde uygulama sonrası önceki çözümünden farklı olarak örüntü bulma ve şekil çizme stratejilerini kullanarak yaptığı çözümde *"Aldığımız eğitimden önce ikinci soruyu oran/orantı kullanarak çözmüştüm. Fakat eğitim sonunda bu çözümü ilkökuldaki bir çocuğa anlatamayacağımızı fark ettim. Bu çözüm yerine ilk olarak şekil çizme sonra da örüntüyü kullanarak soruyu çözerim."* şeklinde düzeye uygun stratejiyi detaylı açıklamalarla öğrenciye anlatır gibi çözdüğü için öğretme bilgisinin kavram düzeyinden problem çözmeye düzeyine değişim gösterdiği söylenebilir. P5 çözümünde ise uygulama önceki çözümünden farklı olarak canlandırma veya benzetim, örüntü bulma ve şekil çizme stratejilerini kullanarak yaptığı çözümde P2'deki yazılı açıklamasına benzer yorumlarla öğrenciye anlatır gibi çözdüğü için öğretme bilgisinin P5'te de kavram düzeyinden problem çözmeye düzeyine değişim gösterdiği söylenebilir.

SÖA8'in araştırmada verilen P2 ve P4 çözümlerinde uygulama sonrası öğretme bilgilerinin değişmediği ve problem çözme düzeyinde olduğu görülmektedir. Beşinci problemin çözümünde ise uygulama öncesi sadece şekil çizme stratejisini kullanarak kendisi çözer gibi çözdüğü için öğretme bilgisinin kavram düzeyinde olduğu görülmektedir. Uygulama sonrası ilk çözümüne ilave olarak canlandırma veya benzetim stratejilerini de kullandığı tespit edilmiştir. Yaptığı çözümde *"Çocukların anlayabileceği şekilde yöntemler geliştirmek isterim. Uygulamada öğrendiğim bilgiler doğrultusunda bu problem için çocuklara en uygun yöntemin oyun oynar gibi bir etkinlik olduğundan ilk canlandırma sonra da şekil çizme kullanırdım."* şeklinde öğrenci merkezli yaklaşımla detaylı bir açıklama yapıp öğrenciye anlatır gibi çözdüğü için öğretme bilgisinin kavram düzeyinden problem çözmeye düzeyine değişim gösterdiği söylenebilir. P1 ve P3 çözümlerinde de benzer şekilde çözüm ve yazılı açıklamalarda bulunduğu için öğretme bilgisinin problem çözme düzeyinde olduğu yorumu yapılabilir.

SÖA9'un problemlerin tamamında (P1 hariç) uygulama sonrası öğretme bilgilerinin kavram düzeyinden problem çözme düzeyine değişim gösterdiği görülmektedir. P1 çözümünde uygulama öncesi denklem çözme veya eşitsizlik kurma stratejisini kullandığı, uygulama sonrasında ise şekil çizme stratejisini kullandığı tespit edilmiştir. Araştırmacının uygulama sonrası öğrencilere anlatır gibi çözünüz talebine karşın SÖA9'un uygulama öncesindeki çözümüne benzer şekilde detaylandırmadan, açıklamalara yer vermeden problemi çözdüğü için P1'deki öğretme bilgisinde farklılık olmadığı ve kavram düzeyinde olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

SÖA10'un problemlerin tamamında (P2 hariç) uygulama sonrası öğretme bilgilerinin kavram düzeyinden problem çözme düzeyine değişim gösterdiği görülmektedir. P2 çözümünde ise hem uygulama öncesi hem de uygulama sonrası oran/orantı ve şekil çizme stratejilerini kullandığı tespit edilmiştir. Araştırmacının uygulama sonrası öğrencilere anlatır gibi çözünüz talebine karşın SÖA10'un uygulama öncesindeki çözümüne benzer şekilde detaylandırmadan, açıklamalara yer vermeden problemi çözdüğü için P2'deki öğretme bilgisinde farklılık olmadığı ve kavram düzeyinde olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

4.3.2. Matematik ğretmen adaylarının alan ve pedagojik alan bilgilerine ilişkin bulgular

Öğretmen adaylarının çok çözümlü problemlerdeki matematik alan bilgilerinin verilerin analizleri kısmında Tablo 3.4’te belirtilen kriter ve açıklamalara göre değerlendirilmesinden elde edilen bulgulara Tablo 4.43’te yer verilmiştir. Her bir öğretmen adayına ilişkin bulgulara ayrı paragraflar halinde yer verilmiş olup problem çözümlerinden bazı kesitlerle ve açıklamalarıyla desteklenerek sunulmuştur.



Tablo 4.43

Matematik Öğretmen Adaylarının Çok Çözümlü Problemlerdeki Matematik Alan Bilgilerini Değerlendirme Bulguları

Öğretmen Adayı	P1				P2				P3				P4				P5			
	Uygulama Öncesi		Uygulama Sonrası		Uygulama Öncesi		Uygulama Sonrası		Uygulama Öncesi		Uygulama Sonrası		Uygulama Öncesi		Uygulama Sonrası		Uygulama Öncesi		Uygulama Sonrası	
	D	Ç	D	Ç	D	Ç	D	Ç	D	Ç	D	Ç	D	Ç	D	Ç	D	Ç	D	Ç
MÖ A1	U	KY	U	KY	U	KY	U	KY	UD	KY	U	KY	U	KY	U	KY	U	KY	U	Y
MÖ A2	U	KY	U	KY	U	KY	U	KY	UD	KY	U	KY	U	KY	U	KY	UD	KY	U	KY
MÖ A3	U	KY	U	KY	U	KY	U	KY	UD	KY	U	KY	U	KY	U	KY	UD	KY	U	KY
MÖ A4	U	KY	U	KY	U	KY	U	KY	UD	KY	U	KY	U	KY	U	Y	UD	KY	U	KY
MÖ A5	U	KY	U	KY	U	KY	U	KY	U	KY	U	KY	U	KY	U	KY	U	KY	U	KY
MÖ A6	U	KY	U	KY	U	KY	U	KY	U	KY	U	KY	U	KY	U	KY	UD	KY	U	KY
MÖ A7	U	KY	U	KY	U	KY	U	KY	UD	KY	U	KY	U	KY	U	KY	UD	KY	U	KY
MÖ A8	U	KY	U	KY	U	KY	U	KY	U	KY	U	KY	U	KY	U	KY	UD	KY	U	KY
MÖ A9	U	KY	U	Y	U	KY	U	KY	U	KY	U	KY	U	KY	U	Y	U	KY	U	Y
MÖ A10	U	KY	U	KY	U	KY	U	KY	UD	KY	U	KY	U	KY	U	KY	U	KY	U	KY

Not. D: Düzey, Ç: Çözüm, U: Uygun, UD: Uygun Değil, Y: Yeterli, KY: Kısmen Yeterli

Tablo 4.43 incelendiğinde matematik öğretmen adaylarından *MÖA1*'in çok çözümlü beş problemin tamamında (*P3 hariç*) uygulama öncesi ve sonrası düzeye uygun çözümler tercih ettiği görülmüştür. *P3* problemini ise uygulama sonrasında uygulama öncesinde kullandığı “Kombinasyon” çözüm yollarını çıkararak düzeye uygun hale getirdiği tespit edilmiştir. Söz konusu mevcut stratejileri kullanma bakımından problem çözümleri incelendiğinde problemlerin tamamında (*P5 hariç*) farklı stratejileri kullanmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. MAB bağlamında değerlendirildiğinde *MÖA1*'in bir problem hariç diğer problem çözümlerinde mevcut stratejilerin tümünü kullanmadığı için çözümlerinin kısmen yeterli olduğu ve uygulama öncesi yalnızca bir problemde (*P3*) düzeyi dikkate almadığı söylenebilir.

MÖA2'nin problem çözümleri düzey bakımından incelendiğinde (*P3 ve P5 hariç*) diğer problemlerde uygulama öncesinde ve sonrasında düzeye uygun çözümler yaptığı görülmüştür. *P3* problemini uygulama sonrasında uygulama öncesinde var olan “Kombinasyon” çözümünü çıkararak düzeye uygun hale getirdiği tespit edilmiştir. *P5* problemini ise uygulama sonrasında uygulama öncesinde var olan “Permütasyon” çözümünü çıkararak düzeye uygun hale getirdiği görülmüştür. Söz konusu mevcut stratejileri kullanma bakımından problem çözümleri incelendiğinde beş problemde de farklı stratejileri kullanmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. MAB bağlamında değerlendirildiğinde *MÖA2*'nin problem çözümlerinde mevcut stratejilerden sadece bazılarını kullandığı için çözümlerinin kısmen yeterli olduğu ve uygulama öncesi yalnızca iki problemde düzeyi dikkate almadığı söylenebilir.

MÖA3'ün problem çözümleri düzey bakımından incelendiğinde (*P3 hariç*) diğer problemlerde uygulama öncesinde ve sonrasında düzeye uygun çözümler yaptığı görülmüştür. *P3* problemini uygulama sonrasında uygulama öncesinde var olan “Kombinasyon” çözümünü çıkararak düzeye uygun hale getirdiği tespit edilmiştir. Mevcut stratejileri kullanma bakımından problem çözümleri incelendiğinde beş problemde de farklı stratejileri kullanmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. MAB bağlamında değerlendirildiğinde *MÖA3*'ün problem çözümlerinde mevcut stratejilerden sadece bazılarını kullandığı için çözümlerinin kısmen yeterli olduğu ve uygulama öncesi yalnızca bir problemde düzeyi dikkate almadığı söylenebilir.

MÖA4'ün problem çözümleri düzey bakımından incelendiğinde (*P3 ve P5 hariç*) diğer problemlerde uygulama öncesinde ve sonrasında düzeye uygun çözümler yaptığı görülmüştür. *P3* problemini uygulama sonrasında uygulama öncesinde var olan “Kombinasyon” çözümünü çıkararak düzeye uygun hale getirdiği tespit edilmiştir. *P5* problemini

ise uygulama sonrasında uygulama öncesinde var olan “Permütasyon” çözümünü çıkararak düzeye uygun hale getirdiği görülmüştür. Söz konusu mevcut stratejileri kullanma bakımından problem çözümleri incelendiğinde (*P4 hariç*) diğer problemlerde farklı stratejileri kullanmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. *P4*’te ise uygulama sonrası söz konusu stratejilerin tamamını kullandığı için çözümlerinin yeterli olduğu yorumu yapılabilir. MAB bağlamında değerlendirildiğinde MÖA4’ün problem çözümlerinde bir problem hariç diğer problem çözümlerinde mevcut stratejilerin tümünü kullanmadığı için çözümlerinin kısmen yeterli olduğu ve uygulama öncesi yalnızca iki problemde (*P3 ve P5*) düzeyi dikkate almadığı söylenebilir.

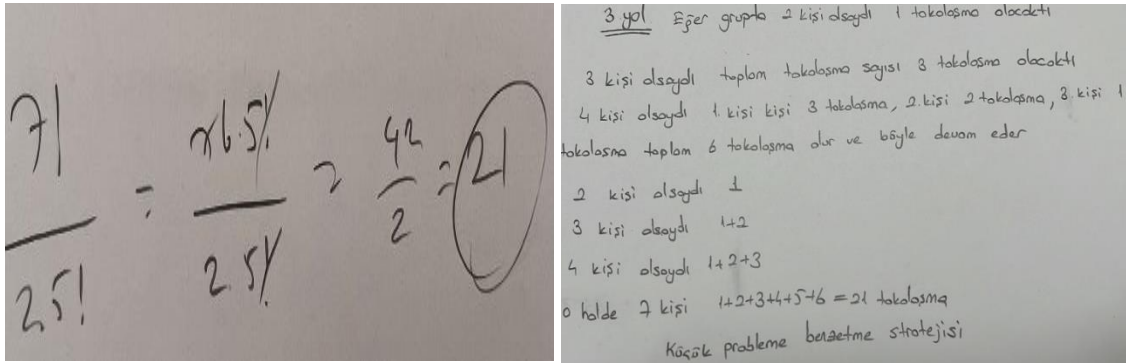
MÖA5’in problem çözümleri düzey bakımından incelendiğinde problemlerin tamamında uygulama öncesinde ve sonrasında düzeye uygun çözümler yaptığı görülmüştür. Mevcut stratejileri kullanma bakımından problem çözümleri incelendiğinde beş problemde de farklı stratejileri kullanmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. MAB bağlamında değerlendirildiğinde MÖA5’in problem çözümlerinde mevcut stratejilerin tümünü kullanmadığı için çözümlerinin kısmen yeterli olduğu ve hem uygulama öncesi hem de uygulama sonrası beş problemde de düzeyi dikkate aldığı söylenebilir.

MÖA6’nın problem çözümleri düzey bakımından incelendiğinde (*P5 hariç*) diğer problemlerde uygulama öncesinde ve sonrasında düzeye uygun çözümler yaptığı görülmüştür. *P5* problemini uygulama sonrasında uygulama öncesinde var olan “Permütasyon” çözümünü çıkararak düzeye uygun hale getirdiği tespit edilmiştir. Söz konusu mevcut stratejileri kullanma bakımından problem çözümleri incelendiğinde beş problemde de farklı stratejileri kullanmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. MAB bağlamında değerlendirildiğinde MÖA6’nın problem çözümlerinde mevcut stratejilerin tümünü kullanmadığı için çözümlerinin kısmen yeterli olduğu ve uygulama öncesi yalnızca bir problemde (*P5*) düzeyi dikkate almadığı söylenebilir.

MÖA7’nin problem çözümleri düzey bakımından incelendiğinde (*P3 ve P5 hariç*) diğer problemlerde uygulama öncesinde ve sonrasında düzeye uygun çözümler yaptığı görülmüştür. *P3* problemini uygulama sonrasında uygulama öncesinde var olan “Kombinasyon” çözümünü çıkararak düzeye uygun hale getirdiği tespit edilmiştir. *P5* problemini ise uygulama sonrasında uygulama öncesinde var olan “Permütasyon” çözümünü çıkararak düzeye uygun hale getirdiği görülmüştür. MÖA7’nin uygulama öncesi ve sonrası *P3* çözümlerinde kullandığı stratejilere Şekil 4.92’de yer verilmiştir.

Şekil 4.92

Uygulama Öncesi ve Sonrası P3 Çözümüne Örnek



Uygulama Öncesi

Uygulama Sonrası

MÖA7'nin uygulama öncesinde düzeye uygun olmayan kombinasyon çözüm yolunu kullandığı, uygulama sonrasında uygun olmayan bu çözüm yolunu çıkararak ise düzeye uygun olan problemi basitleştirme stratejisini kullandığı görülmektedir. MAB bağlamında değerlendirildiğinde MÖA7'nin problem çözümlerinde mevcut stratejilerin tümünü kullanmadığı için çözümlerinin kısmen yeterli olduğu ve uygulama öncesi yalnızca iki problemde (P3 ve P5) düzeyi dikkate almadığı söylenebilir.

MÖA8'in problem çözümleri düzey bakımından incelendiğinde (P5 hariç) diğer problemlerde uygulama öncesinde ve sonrasında düzeye uygun çözümler yaptığı görülmüştür. P5 problemini ise uygulama sonrasında uygulama öncesinde var olan "Permütasyon" çözümünü çıkararak düzeye uygun hale getirdiği görülmüştür. Söz konusu mevcut stratejileri kullanma bakımından problem çözümleri incelendiğinde farklı stratejileri kullanmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. MAB bağlamında değerlendirildiğinde MÖA8'in problem çözümlerinde mevcut stratejilerin tümünü kullanmadığı için çözümlerinin kısmen yeterli olduğu ve uygulama öncesi yalnızca bir problemde (P5) düzeyi dikkate almadığı söylenebilir.

MÖA9'un problem çözümleri düzey bakımından incelendiğinde problemlerin tamamında uygulama öncesinde ve sonrasında düzeye uygun çözümler yaptığı görülmüştür. Mevcut stratejileri kullanma bakımından problem çözümleri incelendiğinde (P2 ve P3 hariç) farklı stratejileri kullanmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. P2 ve P3 çözümlerinde ise uygulama sonrası araştırmada yer alan stratejilerin tamamına yer verdiği tespit edilmiştir. MAB bağlamında değerlendirildiğinde MÖA9'un problem çözümlerinde sadece iki problemde (P2 ve P3) mevcut stratejilerin tümünü kullanmadığı için çözümlerinin

kısmen yeterli olduğu ve hem uygulama öncesi hem de uygulama sonrası beş problemde de düzeyi dikkate aldığı söylenebilir.

MÖA10'un problem çözümleri düzey bakımından incelendiğinde (*P3 hariç*) uygulama öncesinde ve sonrasında düzeye uygun çözümler yaptığı görülmüştür. P3 problemi ise uygulama sonrasında uygulama öncesinde var olan "Kombinasyon" çözümünü çıkararak düzeye uygun hale getirdiği görülmüştür. Söz konusu mevcut stratejileri kullanma bakımından problem çözümleri incelendiğinde farklı stratejileri kullanmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. MAB bağlamında değerlendirildiğinde MÖA10'un problem çözümlerinde mevcut stratejilerin tümünü kullanmadığı için çözümlerinin kısmen yeterli olduğu ve uygulama öncesi yalnızca bir problemde (*P3*) düzeyi dikkate almadığı söylenebilir.



Tablo 4.44

Matematik Öğretmen Adaylarının Çok Çözümlü Problemlerdeki Pedagojik Alan Bilgisi (PAB) Düzeylerinin Değerlendirilmesi

	P1		P2		P3		P4		P5	
	Uygulama Öncesi	Uygulama Sonrası	Uygulama Öncesi	Uygulama Sonrası	Uygulama Öncesi	Uygulama Sonrası	Uygulama Öncesi	Uygulama Sonrası	Uygulama Öncesi	Uygulama Sonrası
MÖA1	Kavramdüzeyi	Problem Çözme düzeyi	Kavramdüzeyi	Problem Çözme düzeyi	Kavramdüzeyi	Problem Çözme düzeyi	Problem çözme düzeyi	Epistemik düzey	Problem Çözme düzeyi	Problem Çözme düzeyi
MÖA2	Kavramdüzeyi	Problem Çözme düzeyi	Kavramdüzeyi	Problem Çözme düzeyi	Kavramdüzeyi	Problem Çözme düzeyi	Kavramdüzeyi	Problem Çözme düzeyi	Kavramdüzeyi	Problem Çözme düzeyi
MÖA3	Kavramdüzeyi	Problem Çözme düzeyi	Kavramdüzeyi	Problem Çözme düzeyi	Kavramdüzeyi	Problem Çözme düzeyi	Kavramdüzeyi	Problem Çözme düzeyi	Problem Çözme düzeyi	Epistemik düzey
MÖA4	Kavramdüzeyi	Problem Çözme düzeyi	Kavramdüzeyi	Problem Çözme düzeyi	Kavramdüzeyi	Problem Çözme düzeyi	Problem Çözme düzeyi	Epistemik düzey	Problem Çözme düzeyi	Epistemik düzey
MÖA5	Kavramdüzeyi	Problem Çözme düzeyi	Kavramdüzeyi	Problem Çözme düzeyi	Problem Çözme düzeyi	Problem Çözme düzeyi	Kavramdüzeyi	Problem Çözme düzeyi	Problem Çözme düzeyi	Problem Çözme düzeyi
MÖA6	Kavramdüzeyi	Problem Çözme düzeyi	Kavramdüzeyi	Problem Çözme düzeyi	Problem Çözme düzeyi	Problem Çözme düzeyi	Kavramdüzeyi	Problem Çözme düzeyi	Kavramdüzeyi	Problem Çözme düzeyi
MÖA7	Kavramdüzeyi	Problem Çözme düzeyi	Kavramdüzeyi	Problem Çözme düzeyi	Kavramdüzeyi	Problem Çözme düzeyi	Kavramdüzeyi	Problem Çözme düzeyi	Kavramdüzeyi	Problem Çözme düzeyi
MÖA8	Kavramdüzeyi	Problem Çözme düzeyi	Problem Çözme düzeyi	Epistemik düzey	Problem Çözme düzeyi	Problem Çözme düzeyi	Kavramdüzeyi	Problem Çözme düzeyi	Kavramdüzeyi	Problem Çözme düzeyi
MÖA9	Problem Çözme düzeyi	Problem Çözme düzeyi	Kavramdüzeyi	Problem Çözme düzeyi	Problem Çözme düzeyi	Problem Çözme düzeyi	Kavramdüzeyi	Problem Çözme düzeyi	Problem Çözme düzeyi	Problem Çözme düzeyi
MÖA10	Problem Çözme düzeyi	Problem Çözme düzeyi	Kavramdüzeyi	Problem Çözme düzeyi	Kavramdüzeyi	Problem Çözme düzeyi	Kavramdüzeyi	Problem Çözme düzeyi	Problem Çözme düzeyi	Problem Çözme düzeyi

Tablo 4.44 incelendiğinde matematik öğretmen adaylarından MÖA1'in araştırmada verilen problemlerin tamamında (P5 hariç) uygulama öncesi ve sonrası öğretme bilgisinin değiştiği görülmektedir. MÖA1'in P1, P2 ve P3 çözümlerinde uygulama sonrası öğretme bilgilerinin kavram düzeyinden problem çözme düzeyine değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Birinci problemin çözümünde uygulama öncesi şekil çizme, denklem çözme veya eşitsizlik kurma ve oran/orantı stratejisini kullanarak kendisi çözer gibi çözdüğü için öğretme bilgisinin kavram düzeyinde olduğu görülmektedir. Uygulama sonrası ortaokuldaki her sınıf düzeyine uygun olan şekil çizme ve canlandırma veya benzetim stratejilerini kullanarak detaylı bir açıklama yapıp öğrenciye anlatır gibi çözdüğü için öğretme bilgisinin kavram düzeyinden problem çözmeye düzeyine değişim gösterdiği söylenebilir. P2 ve P3 çözümlerinde de benzer şekilde çözüm ve yazılı açıklamalarda bulunduğu tespit edilmiştir. P4 çözümünde ise uygulama öncesinde problemi çözerken öğrenciye anlatır gibi çözdüğü için öğretme bilgisinin problem çözme düzeyinde olduğu görülmüştür. Uygulama sonrasında ise “Çocuklar, üçüncü durağın sonundaki yolcu sayısına x diyelim. Her durakta yolcuların yarısı iniyor. O halde biz üçüncü duraktan başlayıp birinci durağa doğru işlemler yapacağımız için tersine işlem yapmış oluruz. Yani birinci durağa kadar yolcu sayılarının her durakta 2 katını alırız. Size soruyorum o zaman 1. durakta kaç x yolcu olur diye soru sorarım. Çocukların düşünmeleri için süre veririm. Kısa süre sonunda; üçüncü durakta $2x$, ikinci durakta $4x$ ve birinci durakta $2.4x=8x$ yolcu olur cevabını vermelerini beklerim. Soruda bize $x=8$ vermiş, o halde $8x$ kaç olur diye sorarım. $8x=8.8=64$ yanıtını bulmuş oluruz.” şeklinde öğrenciye anlatır gibi detaylı çözdüğü görülmüştür. Stratejileri hangi sırayla anlatırdınız sorusunda ise; “5.sınıflarda diğer stratejilere hâkim olmayacaklarını düşündüğüm için geriye doğru çalışma stratejisini; 6.ve 7. Sınıflarda örüntü bulma stratejisini, 8.sınıfta da artık konuya daha iyi hâkim olacaklarını düşündüğüm için denklem çözme stratejisini kullandım.” şeklinde sınıf seviyelerine uygun şekilde tercih edeceği tespit edilmiştir. Açıklamalarını mantıksal ifadelerle dayandırdığı için P4'te öğretme bilgisinin epistemik düzeyde olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

MÖA2'nin; araştırmada verilen problemlerin tamamında uygulama sonrası öğretme bilgilerinin kavram düzeyinden problem çözme düzeyine değişim gösterdiği görülmektedir. P5 probleminin çözümünde uygulama öncesi permütasyon çözüm yolunu ortaokul düzeyine uygun olmadığı halde kendi çözüyor gibi çözdüğü için öğretme bilgisinin kavram düzeyinde olduğu yorumu yapılabilir. Uygulama sonrasında ise bağıntı bulma stratejisini kullanarak yaptığı çözümde “Bağıntı bulma stratejisini 5.sınıflarda kullan-

mayı tercih etmezdim, üslü ifadeleri içerdiği için. Diğer çözüm yollarını ise tüm sınıf seviyelerinde önce canlandırma yaparak sonra şekil çizerek gösterirdim.” şeklinde öğrenci merkezli yaklaşımla açıklama yapıp öğrenciye anlatır gibi çözdüğü için öğretme bilgisinin kavram düzeyinden problem çözmeye düzeyine değişim gösterdiği söylenebilir. P1, P2, P3 ve P4 çözümlerinde de uygulama sonrası benzer şekilde çözüm ve yazılı açıklamalarda bulunduğu tespit edilmiştir.

MÖA3’ün, araştırmada verilen problemlerde (P5 hariç) uygulama sonrası öğretme bilgilerinin kavram düzeyinden problem çözme düzeyine değişim gösterdiği görülmüştür. P5 çözümünde ise uygulama öncesinde problemi çözerken öğrenciye anlatır gibi çözdüğü için öğretme bilgisinin problem çözme düzeyinde olduğu tespit edilmiştir. Uygulama sonrasında ise “Arkadaşlar, her bir adımda kaç farklı renk var diye sorarım. Soruda başlangıçta sadece 2 farklı renk kullanacağımız için 1 katlı kuleyi birinci adım, 2 katlı kuleyi ikinci adım.. şeklinde gösterebiliriz diye söylerim. Her adımdaki renk sayısı değişmeyeceği için her katta 2 durum, o halde 4 katta $2.2.2.2=16$ durum vardır şeklinde bir genellemeye ulaşmalarını isterdim.” şeklinde örüntü bulma stratejisini kullanarak öğrenciye anlatır gibi detaylı çözdüğü görülmüştür. Stratejileri hangi sırayla anlatırdınız sorusunda ise; “5. ,6. ve 7.sınıflarda ilk olarak şekil çizme, canlandırma, örüntü bulmayı kullanırdım. Biraz daha soyut kaldığını düşündüğüm için bağıntı bulmayı da 8.sınıf öğrencilerine yönelik çözerdim.” şeklinde sınıf seviyelerine uygun tercih edeceği tespit edilmiştir. Açıklamalarını mantıksal ifadelere dayandırdığı için P5’te öğretme bilgisinin epistemik düzeyde olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

MÖA4’ün araştırmada verilen problemlerde (P4 ve P5 hariç) uygulama sonrası öğretme bilgilerinin kavram düzeyinden problem çözme düzeyine değişim gösterdiği görülmektedir. P4 çözümünde ise uygulama öncesinde problemi çözerken öğrenciye anlatır gibi çözdüğü için öğretme bilgisinin problem çözme düzeyinde olduğu görülmüştür. Uygulama sonrasında ise stratejileri hangi sırayla anlatırdınız sorusunda “5.sınıflarda diğer stratejilere hâkim olmayacakları için geriye doğru çalışmayı; 6.ve 7. Sınıflarda örüntü bulmayı, 8.sınıfta da konuya hâkim olacaklarını düşündüğüm için denklem çözmeyi kullanırdım.” şeklinde mantıksal olarak açıklayabildiği için P4’te öğretme bilgisinin epistemik düzeyde olduğu yorumu yapılabilir. P5 çözümlerinde de uygulama sonrası benzer şekilde çözüm ve yazılı açıklamalar yaparak öğretme bilgisinin problem çözme düzeyinden epistemik düzeye değişim gösterdiği bulgusuna ulaşılmıştır.

MÖA5'in araştırmada verilen P1, P2 ve P4'te uygulama sonrası öğretme bilgilerinin kavram düzeyinden problem çözme düzeyine değişim gösterdiği görülmektedir. Birinci problemin çözümünde uygulama öncesi şekil çizme, denklem, EBOB/EKOK çözüm yollarını kullanarak kendisi çözer gibi çözdüğü için öğretme bilgisinin kavram düzeyinde olduğu tespit edilmiştir. Uygulama sonrası bilinçli tahmin ve kontrol stratejisini kullanarak yaptığı çözümde *"Önce birinci çözüm yolunu yani şekil çizmeyi kullanırdım. Sonra da bilinçli tahmin ve kontrol yolunu kullanarak öğrencilerime 1.mum ile 2.mumun sönme hızları arasında bir bağlantı var mı acaba? diyerek düşünmelerini ve tahmin yürütmelerini beklerdim."* şeklinde öğrenci merkezli yaklaşımla çözdüğü için öğretme bilgisinin kavram düzeyinden problem çözmeye düzeyine değişim gösterdiği söylenebilir. P2 ve P4 çözümlerinde de benzer şekilde çözüm ve yazılı açıklamalarda bulunduğu tespit edilmiştir. Üçüncü ve beşinci problemlerin çözümlerinde ise uygulama sonrası öğretme bilgilerinde farklılaşma olmadığı ve problem çözme düzeyinde olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

MÖA6'nın araştırmada verilen problemlerde (P3 hariç) uygulama sonrası öğretme bilgilerinin kavram düzeyinden problem çözme düzeyine değişim gösterdiği görülmektedir. P3 çözümünde ise hem uygulama öncesi hem de uygulama sonrası ortaokuldaki bütün sınıf seviyelerine uygun stratejileri kullandığı tespit edilmiştir. Araştırmacının uygulama sonrası öğrencilere anlatır gibi çözüm talebinde MÖA6'nın uygulama öncesindeki çözümüne benzer şekilde detaylandırarak öğrencilere anlatır gibi problemi çözdüğü için P3'teki öğretme bilgisinde farklılık olmadığı ve problem çözme düzeyinde olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

MÖA7'nin araştırmada verilen problemlerin tamamında uygulama sonrası öğretme bilgilerinin kavram düzeyinden problem çözme düzeyine değişim gösterdiği görülmektedir. P2 probleminin çözümünde uygulama öncesi denklem çözme ve eşitsizlik kurma stratejisi ile oran/orantı çözüm yolunu kullanarak kendi çözüyor gibi çözdüğü için öğretme bilgisinin kavram düzeyinde olduğu yorumu yapılabilir. Uygulama sonrasında ise şekil çizme stratejisini kullanarak yaptığı çözümde *"Denklem ve oran/orantıyı sadece 7. ve 8. Sınıflarda anlatabilirim. Her sınıf düzeyinde olacağını düşündüğüm için ilk başta şekil çizme stratejisiyle anlatarak çözerim ."* şeklinde öğrenci düzeylerine uygun yaklaşımla açıklama yapıp öğrenciye anlatır gibi çözdüğü için öğretme bilgisinin kavram düzeyinden problem çözmeye düzeyine değişim gösterdiği söylenebilir. P1, P3, P4 ve P5 çözümlerinde de uygulama sonrası benzer şekilde çözüm ve yazılı açıklamalarda bulunduğu tespit edilmiştir.

MÖA8'in araştırmada verilen problemlerden sadece P3'te uygulama öncesi ve sonrası öğretme bilgisinin değişmediği ve problem çözme düzeyinde olduğu görülmektedir. Problemlerden (P1, P4 ve P5)'te uygulama sonrası öğretme bilgilerinin kavram düzeyinden problem çözme düzeyine değişim gösterdiği görülmektedir. P2 çözümünde ise uygulama sonrası *"Şimdi problemde verilenleri adım adım yazacağız. Bizden istenilen ne onu düşünelim diyerek öğrencilerin soruyu düşünmesini sağlarım. Verilenleri tek tek yazdıktan sonra bir kural, örüntü görebildiniz mi, sizce kaç adım daha gitmeliyim şeklinde sorular sorarım."* şeklinde öğrenciye anlatır gibi detaylı çözdüğü görülmüştür. Stratejileri hangi sırayla anlattınız sorusunda ise; *"Uygulamadan önce pratik olacağı için denklem ile çözerim diye düşünürdüm. Ama seminer sonrası şöyle diyebilirim. 8.sınıflarda yine ilk olarak denklemle çözerdim. Diğer sınıflarda da önce örüntü sonra şekil çizerim. Şekil çizmeyi belki sadece 5'lerde kullanırdım."* şeklinde sınıf seviyelerine uygun tercih edeceği tespit edilmiştir. Açıklamalarını mantıksal ifadelerle dayandırdığı için P2'de uygulama sonrası öğretme bilgisinin problem çözme düzeyinden epistemik düzeye değişim gösterdiği bulgusuna ulaşılmıştır.

MÖA9'un araştırmada verilen problemlerde (P2 ve P4 hariç) uygulama öncesi ve sonrası öğretme bilgilerinin problem çözme düzeyinde olduğu ve değişim göstermediği görülmektedir. P2 ve P4 çözümlerinde ise uygulama sonrasında uygulama öncesinden farklı olarak problemi çözerken sınıf düzeylerine uygun stratejileri öğrenciye anlatır gibi çözdüğü için öğretme bilgisinin kavram düzeyinden problem çözme düzeyine değişim gösterdiği bulgusuna ulaşılmıştır.

MÖA10'un araştırmada verilen problemlerden (P1 ve P5 hariç) uygulama sonrası öğretme bilgilerinin kavram düzeyinden problem çözme düzeyine değişim gösterdiği görülmektedir. İkinci problemin çözümünde uygulama öncesi örüntü bulma ve oran/orantı çözüm yollarını kullanarak kendisi çözer gibi çözdüğü için öğretme bilgisinin kavram düzeyinde olduğu tespit edilmiştir. Uygulama sonrası tablo yapma stratejisini kullanarak yaptığı çözümde *"Uygulamadan önce oran/orantı çözüm yolunu kullanmıştım. Ama her sınıf düzeyinde çözemeyeceğim için bu yolu, önce tablo oluşturma sonra da örüntü stratejisini tercih ederdim. Oran/orantıyı ise sadece 7. ve 8.sınıf düzeylerinde kullanırım."* şeklinde sınıf düzeylerini dikkate alıp açıklamalar yaparak problemi çözdüğü için öğretme bilgisinin kavram düzeyinden problem çözmeye düzeyine değişim gösterdiği söylenebilir. P3 ve P4 çözümlerinde de benzer şekilde çözüm ve yazılı açıklamalarda bulunduğu tespit edilmiştir. Birinci ve beşinci problemlerin çözümlerinde ise uygulama sonrası

öğretme bilgilerinde farklılaşma olmadığı ve problem çözme düzeyinde olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Araştırmada, bulgular üzerine dayandırılan sonuçlara, tartışma ve öneriler içerisine ilerleyen bölümde yer verilmiştir.



BEŞİNCİ BÖLÜM

5. Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu bölümde, araştırmadan elde edilen bulgulara yönelik sonuçlara, sonuçların alanyazınla karşılaştırılması ile oluşan tartışmalara ve araştırmadan elde edilen sonuçlara göre oluşturulan önerilere yer verilmiştir.

5.1. Sonuç ve Tartışma

Bu kısımda hem sınıf öğretmeni adaylarına hem de matematik öğretmen adaylarına uygulanan görüşme formlarından, çok çözümlü problemlerden, alan ve pedagojik alan bilgilerinden elde edilen bulgular doğrultusunda ulaşılan sonuçlara ilgili alanyazın da dikkate alınarak yer verilmiştir. Bu çalışmada sınıf ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarının çok çözümlü matematik problemlerindeki alan ve pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda öğretmen adayları için uygulama öncesi ve sonrasında da çözmeleri için beş adet çok çözümlü matematik problemleri hazırlanmıştır. Her bir problemi ise birden çok farklı stratejilerle çözmeleri istenmiştir. Öğretmen adaylarının bu problemlerin çözümünde kullanmış oldukları stratejiler ilk olarak, öğretmenlik yapacakları hedef kitleye uygunlukları açısından değerlendirilmiştir. Son olarak ise, MAB ve PAB bağlamındaki kriterlere göre değerlendirilmiştir. Öğretmen adaylarına çok çözümlü problemleri vermeden önce “Uygulama Öncesi Görüşme Formu”, araştırma bağlamında seminer verdikten sonra da “Uygulama Sonrası Görüşme Formu” verilmiştir.

Uygulama Öncesi Görüşme formunda öğretmen adaylarına “*Problem, problem çözme, problem türleri ve problem çözme stratejilerine*” yönelik dört soru yöneltilmiştir. Sınıf öğretmen adaylarının görüşleri incelendiğinde, ilk olarak, problem kavramına ilişkin uygulama öncesi ve sonrası görüşlere bakıldığında öğretmen adaylarının uygulama öncesi problem kavramını 10 anahtar kelimeyle (zihinsel faaliyet, durum, kural, sorun, zorluk, yol, soru, beceri, engel, karmaşıklık) sınıflandırdığı belirlenmiştir. Problem kavramına ilişkin tanım ve açıklamalarında en çok kullanılan anahtar kelimenin ise “olay/durum” olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Uygulama sonrası açıklamalarında ise yol ve beceri anahtar kelimelerine yer vermeyerek problem kavramını sekiz anahtar kelimeyle alanyazına uygun tanımladıkları belirlenmiştir. Benzer şekilde Altun (2000) da problemi bu ke-

limelerle ifade etmiştir. En çok kullanılan anahtar kelimelerin ise “olay/durum” ve “zorluk/güçlük” olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçtan hareketle sınıf öğretmen adaylarının uygulama sonrası problem tanımına ilişkin bilgi sahibi oldukları söylenebilir.

Sınıf öğretmen adaylarının problem çözme kavramına ilişkin uygulama öncesi ve sonrası görüşlerine bakıldığında uygulama öncesi *SÖA6* hariç problem çözme kavramını “Sonuca varmak, deneme/yanılma, denklem kurmak, sorunların giderilmesi, eylem /uygulamak sorgulamak, çözüme ulaşma, düşünmek, yöntem” şeklinde dokuz anahtar kelimeyle açıkladıkları tespit edilmiştir. Öğretmen adayı *SÖA6*’nın ise, bu soruyu “herhangi bir fikrim yok” diyerek boş bıraktığı saptanmıştır. Bu durum “Daha önce problem çözme konusuyla ilgili herhangi bir ders aldınız mı, bu konuda bir fikriniz var mı?” sorusuna “Hayır” cevabını vermesiyle ilişkilendirilebilir. Öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun uygulama sonrası açıklamalarında ise uygulama öncesinden farklı olarak “Aşama, bilişsel süreç” anahtar kelimelerine de yer vererek problem çözme alanyazına uygun tanımlayabildikleri saptanmıştır. Benzer şekilde Oğuzkan (1989) ve Korkut (2002) da problem çözme bu kelimelerle ifade etmişlerdir. En çok kullanılan anahtar kelimelerin ise “Sonuca ulaşmak/ çözüme ulaşmak” olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçtan hareketle sınıf öğretmen adaylarının uygulama sonrası problem çözme tanımına ilişkin bilgi sahibi oldukları söylenebilir.

Problem türlerine ilişkin uygulama öncesi ve sonrası görüşlere bakıldığında uygulama öncesi sınıf öğretmen adaylarından sadece birinin (*SÖA5*) alanyazındaki problem türlerine uygun “rutin/rutin olmayan” problem türüne açıklamalarında yer verdiği saptanmıştır. Diğer öğretmen adaylarının ise açıklamalarında alanyazında yer almayan (Basit, karmaşık, işçi/havuz, yüzde, yaş, sayı, denklem kurma, konuya/içeriğe dayalı, seviyeye göre, yöneme göre, işleme dayalı dayalı, mantığa dayalı) problem türlerine yer verdikleri belirlenmiştir. Uygulama sonrasında ise öğretmen adaylarının yarısından fazlasının alanyazında yer alan rutin/rutin olmayan problemlere açıklamalarında yer verdikleri görülmüştür. Uygulama öncesinden farklı olarak alanyazında yer alan Foong (1990) “Açık uçlu, kapalı uçlu, eksik bilgili, gerçeği yansıtan” problem türlerine de açıklamalarında yer veren öğretmen adaylarının olduğu saptanmıştır. Uygulama sonrası sınıf öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun problem türleri konusunda bilgi sahibi oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Öğretmen adaylarına uygulama öncesi ön görüşme formunun son sorusu olan “Problem çözme stratejileri hakkında bilginiz var mı? Eğer cevabınız evet ise bu stratejiler nelerdir?” sorusu yöneltilmiştir. Sınıf öğretmen adaylarından sadece beşinin bu soruya

yanıt verdiği, diğer beş öğretmen adayının ise “fikrim yok diyerek” soruyu boş bıraktıkları tespit edilmiştir. Soruya cevap veren öğretmen adaylarının yanıtları, alanyazındaki problem çözme stratejilerine uygunluğu açısından değerlendirilmiştir. Soruyu yanıtlayan öğretmen adaylarından dördünün stratejilere hem uygun hem de uygun olmayan cevaplar verdiği, öğretmen adaylarından *SÖA3*’ün ise sadece stratejilere uygun olmayan (Önemli yerlerin altını çizmek) yanıtının olduğu tespit edilmiştir. Alanyazındaki problem çözme stratejilerine uygun yanıtlardan en çok tercih edilen stratejilerin şekil çizme, tahmin etme ve tablo yapma stratejileri olduğu belirlenmiştir. Uygulama sonrasında ise öğretmen adaylarına “Problem çözme stratejileri konusundaki bilgilerinizde uygulama sonrası bir değişim oldu mu? Evet ise nasıl bir değişim olduğunu açıklayınız.” sorusu yöneltilmiştir. Elde edilen bulgular değerlendirildiğinde sınıf öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun (*sadece SÖA3 hariç*) alanyazında yer alan stratejileri “Tahmin etme, problemi basitleştirme, tablo yapma, canlandırma, tahmin ve kontrol, örüntü bulma, geriye doğru çalışma, denklem kurma, bağıntı bulma, farklı bir bakış açısı geliştirme” şeklinde sınıflandırarak problem çözme stratejilerine uygun açıklama yaptıkları belirlenmiştir. Öğretmen adaylarından sadece birinin (*SÖA3*) ise uygun stratejilere ek olarak uygulama öncesindeki önemli yerlerin altını çizmek yanıtını yeniden verdiği, bu yanıtında değişim olmadığı tespit edilmiştir. Uygulama sonrası sınıf öğretmen adaylarından büyük çoğunluğunun problem çözme stratejileri konusunda bilgi sahibi oldukları söylenebilir.

Uyguma öncesi görüşme formuna matematik öğretmen adaylarının verdikleri yanıtlar incelendiğinde ilk olarak problem kavramını 10 anahtar kelimeyle (çözümüne ulaşma, sorun, durum, matematiksel dil, kural, örnek, zorluk, soru, engel, sorgulanan her şey) sınıflandırdıkları belirlenmiştir. Problem kavramına ilişkin tanım ve açıklamalarında en çok kullanılan anahtar kelimenin ise sırasıyla “Olay/durum, sorun ve çözüme kavuşma” olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Açıklamasında sorun, durum, zorluk/güçlük, engel anahtar kelimelerine yer vererek alanyazındaki problem tanımına en yakın tanımlı yapan öğretmen adayının *MÖA3* olduğu görülmüştür. Problemi “*Günlük hayatta karşıma çıkan engeller, zorlukların tümü ve çözüme ulaşmasını beklediğim durum, sorunlar*” şeklinde açıkladığı saptanmıştır. Uygulama sonrası açıklamalarında ise soru, örnek, kural gibi uygulama öncesinde yer verilen anahtar kelimelere yer vermeyerek problem kavramını altı anahtar kelimeyle (durum, gereksinim duymak, sorun, zorluk/güçlük, engel, sorgulanan her şey) alanyazına uygun tanımladıkları belirlenmiştir. Benzer şekilde Willoughby (1990) da problemi bu kelimelerle ifade etmiştir. En çok kullanılan anahtar kelimelerin

“Olay/durum, gereksinim duymak, zorluk/güçlük, engel” olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçtan hareketle matematik öğretmen adaylarının uygulama sonrası problem tanımına ilişkin bilgi sahibi oldukları söylenebilir.

Matematik öğretmen adaylarının problem çözme kavramına ilişkin uygulama öncesi ve sonrası görüşlerine bakıldığında uygulama öncesi problem çözme kavramını “Yöntem, strateji, denklem kurma, bağıntı, süreç, sorgulamak, çözüme ulaşma, farkındalık, sonuca ulaşmak” şeklinde dokuz anahtar kelimeyle açıkladıkları tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun uygulama sonrası açıklamalarında ise uygulama öncesinden farklı olarak “Mantıksal akıl yürütme becerisi, araştırmak ve eylem” anahtar kelimelerine de yer vererek problem çözme alanyazına uygun tanımlayabildikleri saptanmıştır. Benzer şekilde Cooper (1986) da problem çözme bu kelimelerle ifade etmiştir. En çok kullanılan anahtar kelimelerin ise “Sonuca ulaşmak, araştırmak, süreç” olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçtan hareketle matematik öğretmen adaylarının uygulama sonrası problem çözme tanımına ilişkin bilgi sahibi oldukları söylenebilir.

Problem türlerine ilişkin uygulama öncesi ve sonrası görüşlere bakıldığında uygulama öncesi matematik öğretmen adaylarından sadece ikisinin (*MÖA3 ve MÖA7*) alanyazındaki problem türlerine uygun “rutin/rutin olmayan” problem türüne açıklamalarında yer verdiği saptanmıştır. Diğer öğretmen adaylarının ise açıklamalarında alanyazında yer almayan problem türlerine yer verdikleri belirlenmiştir. Uygulama sonrasında ise öğretmen adaylarının tamamının alanyazında yer alan rutin/rutin olmayan problemlere açıklamalarında yer verdikleri görülmüştür. Matematik öğretmen adaylarının yarısından fazlasının uygulama öncesinden farklı olarak alanyazında yer alan Foong (1990) tarafından alanyazına kazandırılan “Açık uçlu, kapalı uçlu, eksik bilgili, gerçeği yansıtan” şeklinde belirttiği problem türlerine de açıklamalarında yer verdiği saptanmıştır. Uygulama sonrası matematik öğretmen adaylarının problem türleri konusunda bilgi sahibi oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Uygulama öncesi ön görüşme formunun son sorusuna matematik öğretmen adaylarından sadece altısının bu soruya yanıt verdiği, diğer dört öğretmen adayının ise “fikrim yok diyerek” soruyu boş bıraktıkları tespit edilmiştir. Soruya cevap veren öğretmen adaylarının yanıtları, alanyazındaki problem çözme stratejilerine uygunluğu açısından değerlendirilmiştir. Soruyu yanıtlayan öğretmen adaylarından dördünün (*MÖA2, MÖA3, MÖA8 ve MÖA10*) vermiş oldukları yanıtların stratejilere uygun olduğu; diğer iki öğretmen adayının (*MÖA1 ve MÖA4*) yanıtlarının ise stratejilere uygun olmadığı görülmüştür.

Alanyazındaki problem çözme stratejilerine uygun yanıtlardan en çok tercih edilen stratejilerin tahmin etme, şekil çizme, liste yapma, canlandırma stratejileri olduğu belirlenmiştir. Uygulama sonrasında ise öğretmen adaylarına “Problem çözme stratejileri konusundaki bilgilerinizde uygulama sonrası bir değişim oldu mu? Evet ise nasıl bir değişim olduğunu açıklayınız.” sorusu yöneltilmiştir. Elde edilen bulgular genel olarak değerlendirildiğinde matematik öğretmen adaylarının tamamının alanyazında yer alan stratejileri “Tahmin etme, problemi basitleştirme, tablo yapma, canlandırma, tahmin ve kontrol, örüntü bulma, geriye doğru çalışma, denklem kurma, bağıntı bulma, farklı bir bakış açısı geliştirme” şeklinde sınıflandırarak alanyazındaki problem çözme stratejilerine uygun açıklama yaptıkları belirlenmiştir. Uygulama sonrası matematik öğretmen adaylarının tamamının problem çözme stratejileri konusunda bilgi sahibi oldukları söylenebilir.

Uygulama öncesi öğretmen adaylarına her bir problemi birden çok farklı stratejilerle çözmeleri için beş adet çok çözümlü matematik problemleri verilmiştir. Sınıf öğretmen adaylarının problem çözümleri incelendiğinde, ilk olarak, birinci problemde araştırmada yer alan “Çizim yapma, canlandırma veya benzetim, bilinçli tahmin kontrol ve denklem veya eşitsizlik kurma” stratejilerini kullandıkları görülmüştür. Öğretmen adaylarından dördünün (*SÖA2, SÖA5, SÖA9 ve SÖA10*) uygulama öncesi ilkökul matematik dersi öğretim programına uygun olmayan stratejiyi (denklem çözme veya eşitsizlik kurma) kullandıkları için MAB bağlamında düzeye uygun olmayan çözümlerinin olduğu ve mevcut stratejilerin ise tamamını kullanamadıkları için kısmen yeterli çözümlerinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. *SÖA2*’nin aynı zamanda araştırmada yer almayan EBOB/EKOK çözüm yolunu da kullandığı tespit edilmiştir. Uygulama sonrasındaki çözümlerinde ise ilkökul düzeyine uygun olmayan çözüm yollarını hiçbir öğretmen adayının (*SÖA2 hariç*) tercih etmediği görülmüştür. Bu bilgidен hareketle birinci problemde uygulama sonrası sınıf öğretmen adaylarının (*SÖA2 hariç*) MAB bağlamında düzeye uygun çözümlerinin olduğu belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının yarısından fazlası ise mevcut stratejilerin tamamını kullandığı için yeterli çözümlerinin olduğu söylenebilir. *SÖA2* ise uygulama sonrasında da denklem çözme veya eşitsizlik kurma stratejisini kullandığı için düzeye uygun olmayan kısmen yeterli çözümünün olduğu tespit edilmiştir. Birinci problemin çözümleri PAB bağlamında incelendiğinde ise öğretmen adaylarından yarısının uygulama öncesinden farklı olarak problemi öğrencilere anlatır gibi çözdüğü için öğretme bilgilerinin “problem çözme düzeyinde” olduğu görülmüştür. *SÖA1*’in detaylı çözümlerini mantıksal ifadelerle yazılı olarak açıklamaya çalıştığı için öğretme bilgisinin “epistemik düzeyde” olduğu, diğer öğretmen adaylarının çözümleri incelendiğinde ise

öğrenciye anlatır gibi açıklamalar yaparak çözmedikleri için öğretme bilgilerinin “kavram düzeyinde” olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

İkinci problemin çözümleri incelendiğinde sınıf öğretmen adaylarının uygulama öncesi araştırmada yer alan çözüm yollarından sadece “Canlandırma veya benzetim ve çizim yapma” stratejilerini kullandıkları görülmüştür. En çok tercih edilen öğretmen adaylarının yarısından fazlasının kullandığı çözüm yolunun ise araştırmada yer almayan oran/orantı olduğu tespit edilmiştir. Uygulama sonrasında ise araştırmada yer alan örüntü bulma ve tablo yapma stratejilerini kullanan öğretmen adaylarının olduğu belirlenmiştir. En çok kullanılan çözüm yolunun ise çizim yapma stratejisi olduğu tespit edilmiştir. Uygulama öncesi yedi sınıf öğretmen adayının tercih ettiği oran/orantı çözüm yolunu, uygulama sonrasında sadece üç öğretmen adayının (*SÖA2, SÖA6 ve SÖA10*) kullandığı saptanmıştır. Bu bilgiden hareketle ikinci problemde uygulama sonrası sınıf öğretmen adaylarından (*SÖA2, SÖA6 ve SÖA10*)’un MAB bağlamında düzeye uygun olmayan çözümlerinin olduğu belirlenmiştir. Diğer 7 tane sınıf öğretmen adayının ise uygulama sonrası düzeye uygun çözümlerinin olduğu tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının tamamının uygulama sonrasındaki çözümlerinde de uygulama öncesinde olduğu gibi mevcut stratejilerin tümüne yer vermedikleri için kısmen yeterli çözümlerinin olduğu belirlenmiştir. İkinci problemin çözümleri PAB bağlamında incelendiğinde ise öğretmen adaylarından yarısından fazlasının uygulama sonrası öğrenciye anlatır gibi düzeye uygun çözüm ve açıklamalar yaptığı için öğretme bilgisinin problem çözme düzeyinde olduğu yorumu yapılabilir. Sadece bir öğretmen adayının (*SÖA1*), detaylı çözümlerini mantıksal ifadelerle yazılı olarak açıklamaya çalıştığı için öğretme bilgisinin “epistemik düzeyde” olduğu görülmüştür. Sınıf öğretmen adaylarından üçünün (*SÖA2, SÖA6 ve SÖA10*) çözümleri incelendiğinde ise öğrenciye anlatır gibi açıklamalar yaparak çözmedikleri için öğretme bilgilerinin “kavram düzeyinde” olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Üçüncü problemin çözümleri incelendiğinde sınıf öğretmen adaylarının uygulama öncesi araştırmada yer alan çözüm yollarından sadece “Canlandırma veya benzetim, sistematik liste yapma, bağıntı bulma ve şekil çizme” stratejilerini kullandıkları, problemi basitleştirme ve tablo yapma stratejisini ise kullanmadıkları görülmüştür. En çok tercih edilen ve öğretmen adaylarının yarısından fazlasının kullandığı çözüm yolu şekil çizme ve bağıntı bulma stratejileri olmuştur. Araştırmada yer almayan “toplam formülünü” kullanan sadece iki öğretmen adayının (*SÖA3 ve SÖA8*) olduğu tespit edilmiştir. Uygulama sonrasında ise araştırmada yer alan mevcut stratejilerin tamamına yer verildiği görülmüştür. En çok tercih edilen çözüm yolu bağıntı bulma ve şekil çizme stratejisine ek olarak

canlandırma veya benzetim stratejilerini de öğretmen adaylarının yarısından fazlasının kullandığı saptanmıştır. Öğretmen adaylarının tamamının uygulama sonrasında ilkökul matematik dersi müfredatına uygun çözümler tercih ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçtan hareketle uygulama sonrası sınıf öğretmen adaylarının tamamının MAB bağlamında düzeye uygun ve mevcut stratejilerin tümüne çözümlerinde yer vermedikleri için kısmen yeterli çözümlerinin olduğu belirlenmiştir. Üçüncü problemin çözümleri PAB bağlamında incelendiğinde ise öğretmen adaylarından yarısından fazlasının uygulama sonrası öğrenciye anlatır gibi düzeye uygun çözüm ve açıklamalar yaptığı için öğretme bilgisinin “problem çözme düzeyinde” olduğu yorumu yapılabilir. Sadece bir öğretmen adayının (SÖA1), detaylı çözümlerini mantıksal ifadelerle yazılı olarak açıklamaya çalıştığı için öğretme bilgisinin “epistemik düzeyde” olduğu görülmüştür. Hem uygulama öncesinde hem de uygulama sonrasında benzer çözüm ve açıklamalar yaptığı için SÖA7’nin ise öğretme bilgisinin değişmediği ve “problem çözme düzeyinde” olduğu sonucuna varılmıştır.

Dördüncü problemin çözümleri incelendiğinde sınıf öğretmen adaylarının uygulama öncesi araştırmada yer alan çözüm yollarından sadece “Geriye doğru çalışma, şekil çizme, denklem çözme veya eşitsizlik kurma” stratejilerini kullandıkları görülmüştür. Araştırmada yer alan “örüntü bulma stratejisini” ise hem uygulama öncesi hem de uygulama sonrası hiçbir öğretmen adayının kullanmadığı tespit edilmiştir. Uygulama öncesi en çok tercih edilen ve öğretmen adaylarının yarısından fazlasının kullandığı çözüm yolunun “geriye doğru çalışma stratejisi” olduğu tespit edilmiştir. Uygulama sonrasında ise sınıf öğretmen adaylarının tamamının tercih ettiği çözüm yolu geriye doğru çalışma stratejisine ek olarak şekil çizme stratejilerini de öğretmen adaylarının yarısından fazlasının kullandığı saptanmıştır. Uygulama öncesi ilkökul düzeyine uygun olmayan denklem çözme veya eşitsizlik kurma stratejisini kullanan öğretmen adaylarının (SÖA2, SÖA4, SÖA9, SÖA10) olduğu görülmüştür. Ulu’nun (2008) sınıf öğretmeni adaylarının problem çözümlerinde denklem kullanma stratejisini tercih ettikleri sonucu, ulaşılan bu sonucu destekler niteliktedir. Öğretmen adaylarının uygulama sonrası çözümleri incelendiğinde sadece birinin (SÖA2) aynı stratejiyi yine kullandığı, diğer öğretmen adaylarının denklem çözme veya eşitsizlik kurma stratejisini artık tercih etmedikleri sonucuna varılmıştır. Bu sonuçtan hareketle uygulama sonrası sınıf öğretmen adaylarından (SÖA2)’nin MAB bağlamında düzeye uygun olmayan çözümünün olduğu belirlenmiştir. Diğer sınıf öğretmen adaylarının ise uygulama sonrası düzeye uygun çözümlerinin olduğu tespit edilmiştir.

Öğretmen adaylarının tamamının uygulama sonrasındaki çözümlerinde de uygulama öncesinde olduğu gibi mevcut stratejilerin tümüne yer vermedikleri için kısmen yeterli çözümlerinin olduğu saptanmıştır. Dördüncü problemin çözümleri PAB bağlamında incelendiğinde ise öğretmen adaylarının yarısından fazlasının uygulama sonrası öğrenciye anlatır gibi düzeye uygun çözüm ve açıklamalar yaptığı için öğretme bilgisinin “problem çözme düzeyinde” olduğu yorumu yapılabilir. Sadece bir öğretmen adayının (*SÖA1*), detaylı çözümlerini mantıksal ifadelerle yazılı olarak açıklamaya çalıştığı için öğretme bilgisinin “epistemik düzeyde” olduğu görülmüştür. Hem uygulama öncesinde hem de uygulama sonrasında düzeyi dikkate almayarak öğrenciye anlatır gibi çözmediği için *SÖA2*’nin öğretme bilgisinin değişmediği ve “kavram düzeyinde” olduğu sonucuna varılmıştır.

Beşinci problemin çözümleri incelendiğinde sınıf öğretmen adaylarının uygulama öncesi araştırmada yer alan çözüm yollarından sadece “Canlandırma veya benzetim, şekil çizme” stratejilerini kullandıkları görülmüştür. Araştırmada yer alan “farklı bir bakış açısı geliştirme ve bağıntı bulma” stratejilerini ise hem uygulama öncesi hem de uygulama sonrası hiçbir öğretmen adayının kullanmadığı tespit edilmiştir. Uygulama öncesi en çok tercih edilen ve öğretmen adaylarının yarısından fazlasının kullandığı çözüm yolunun “şekil çizme stratejisi” olduğu görülmüştür. Uygulama öncesinde, ilkokul düzeyine uygun olmayan “permütasyon” çözüm yolunu ise sadece öğretmen adaylarından ikisinin (*SÖA2 ve SÖA7*) kullandığı belirlenmiştir. Uygulama sonrasında ise öğretmen adaylarının tamamının ilkokul düzeyine uygun çözümler tercih ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçtan hareketle uygulama sonrası sınıf öğretmen adaylarının tamamının MAB bağlamında düzeye uygun ve mevcut stratejilerin tümüne çözümlerinde yer vermedikleri için kısmen yeterli çözümlerinin olduğu belirlenmiştir. Beşinci problemin çözümleri PAB bağlamında incelendiğinde ise öğretmen adaylarından yarısından fazlasının uygulama sonrası öğrenciye anlatır gibi düzeye uygun çözüm ve açıklamalar yaptığı için öğretme bilgisinin “problem çözme düzeyinde” olduğu yorumu yapılabilir. Sadece bir öğretmen adayının (*SÖA1*), öğrenciye anlatır gibi detaylı çözümlerini mantıksal ifadelerle yazılı olarak açıklamaya çalıştığı için öğretme bilgisinin “epistemik düzeyde” olduğu görülmüştür. Sınıf öğretmen adaylarından *SÖA2* ise uygulama öncesinde sadece düzeye uygun olmayan stratejiyi kullandığı ve kendisi çözüyor gibi işlemler yaptığı için öğretme bilgisinin konu düzeyinde olduğu belirlenmiştir. Uygulama sonrasında ise düzeye uygun çözümleri tercih ettiği fakat yine de öğrenciye anlatır gibi çözmediği için öğretme bilgisinin kavram düzeyinde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Matematik öğretmen adaylarının problem çözümleri incelendiğinde, ilk olarak, birinci problemde hem uygulama öncesi hem de uygulama sonrası araştırmada yer alan “Şekil çizme, canlandırma veya benzetim, bilinçli tahmin ve kontrol, denklem veya eşitsizlik kurma” stratejilerini kullandıkları görülmüştür. Uygulama öncesi en çok kullanılan ve öğretmen adaylarının yarısından fazlasının tercih ettiği çözüm yolunun ise şekil çizme, denklem çözme ve eşitsizlik kurma stratejileri olduğu görülmüştür. Uygulama sonrasında ise en çok tercih edilen çözüm yolunun şekil çizme ve bilinçli tahmin kontrol stratejileri olduğu saptanmıştır. Araştırmada yer almayan EBOB/EKOK ve oran/orantı çözüm yollarını öğretmen adaylarından beşinin (*MÖA1, MÖA4, MÖA5, MÖA8, MÖA9*) sadece uygulama öncesinde tercih ettiği, uygulama sonrasında ise matematik öğretmen adaylarının tamamının ortaokul düzeyine uygun stratejiler kullandığı sonucuna varılmıştır. Bu sonuçtan hareketle uygulama sonrası birinci problemde matematik öğretmen adaylarının tamamının MAB bağlamında düzeye uygun çözümlerinin olduğu ve bir öğretmen adayı hariç (*MÖA9*) mevcut stratejilerin tümüne çözümlerinde yer vermedikleri için kısmen yeterli çözümlerinin olduğu belirlenmiştir. *MÖA9*’un ise uygulama sonrası çözümleri incelendiğinde mevcut stratejilerin tümüne yer verdiği için çözümlerinin yeterli düzeyde olduğu yorumu yapılabilir. Birinci problemin çözümleri PAB bağlamında incelendiğinde ise öğretmen adaylarının tamamının uygulama sonrası öğrenciye anlatır gibi düzeye uygun çözüm ve açıklamalar yaptığı için öğretme bilgisinin “problem çözme düzeyinde” olduğu belirlenmiştir.

İkinci problemin çözümleri incelendiğinde matematik öğretmen adaylarının uygulama öncesi araştırmada yer alan “Canlandırma veya benzetim, örüntü bulma, çizim yapma, denklem çözme veya eşitsizlik kurma” stratejilerini kullandıkları görülmüştür. En çok tercih edilen ve araştırmada yer almayan oran/orantı çözüm yolunu öğretmen adaylarının yarısından fazlasının kullandığı tespit edilmiştir. Uygulama öncesinde hiçbir öğretmen adayının tercih etmediği tablo yapma stratejisini uygulama sonrası öğretmen adaylarından sadece birinin kullandığı görülmüştür. En çok tercih edilen çözüm yolunun uygulama sonrasında çizim yapma stratejisi olduğu sonucuna varılmıştır. Bu sonuçtan hareketle uygulama sonrası matematik öğretmen adaylarının tamamının MAB bağlamında düzeye uygun ve mevcut stratejilerin tümüne çözümlerinde yer vermedikleri için kısmen yeterli çözümlerinin olduğu belirlenmiştir. İkinci problemin çözümleri PAB bağlamında incelendiğinde ise öğretmen adaylarından yarısından fazlasının uygulama sonrası öğrenciye anlatır gibi düzeye uygun çözüm ve açıklamalar yaptığı için öğretme bil-

gisinin “problem çözme düzeyinde” olduğu yorumu yapılabilir. Sadece bir öğretmen adayının (MÖA8), öğrenciye anlatır gibi detaylı çözümlerini mantıksal ifadelerle yazılı olarak açıklamaya çalıştığı için öğretme bilgisinin “epistemik düzeyde” olduğu belirlenmiştir.

Üçüncü problemin çözümleri incelendiğinde matematik öğretmen adaylarının uygulama öncesi araştırmada yer alan “Canlandırma veya benzetim, sistematik liste yapma, bağıntı bulma ve şekil çizme” stratejilerini kullandıkları, problemi basitleştirme ve tablo yapma stratejilerini ise hiçbir öğretmen adayının kullanmadığı görülmüştür. Hem uygulama öncesi hem de uygulama sonrası en çok tercih edilen ve matematik öğretmen adaylarının tamamının kullandığı çözüm yolunun “Canlandırma veya benzetim” stratejileri olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada yer almayan “Kombinasyon” çözüm yolunu öğretmen adaylarının yarısından fazlasının (MÖA1, MÖA2, MÖA3, MÖA4, MÖA7, MÖA10) sadece uygulama öncesinde tercih ettiği, uygulama sonrasında ise matematik öğretmen adaylarının tamamının ortaokul düzeyine uygun stratejiler kullandığı sonucuna varılmıştır. Bu sonuçtan hareketle uygulama sonrası üçüncü problemde matematik öğretmen adaylarının tamamının MAB bağlamında düzeye uygun çözümlerinin olduğu ve mevcut stratejilerin tümüne çözümlerinde yer vermedikleri için kısmen yeterli çözümlerinin olduğu belirlenmiştir. Üçüncü problemin çözümleri PAB bağlamında incelendiğinde ise öğretmen adaylarının tamamının uygulama sonrası öğrenciye anlatır gibi düzeye uygun çözüm ve açıklamalar yaptığı için öğretme bilgisinin “problem çözme düzeyinde” olduğu yorumu yapılabilir.

Dördüncü problemin çözümleri incelendiğinde matematik öğretmen adaylarının uygulama öncesi araştırmada yer alan “Geriye doğru çalışma, şekil çizme, denklem çözme veya eşitsizlik kurma, örüntü bulma” stratejilerini kullandıkları görülmüştür. Hem uygulama öncesi hem de uygulama sonrası öğretmen adaylarının tamamının kullandığı en çok tercih edilen çözüm yolunun “geriye doğru çalışma stratejisi” olduğu tespit edilmiştir. En az tercih edilen çözüm yolunun ise “örüntü bulma stratejisi” olduğu görülmüştür. Matematik öğretmen adaylarının beş problemde de kullandıkları stratejiler incelendiğinde “denklem çözme veya eşitsizlik kurma stratejisinin” en çok dördüncü problemde tercih edildiği saptanmıştır. Dördüncü problem incelendiğinde başlangıçtaki yolcu sayısının verilmediği görülmektedir ve bu özelliğiyle denklem çözme ya da geriye doğru çalışma stratejisine eğilimin olmasının beklenen bir durum olduğu değerlendirilmektedir. Tanju (2020) çalışmasında matematik öğretmeni adaylarının en çok cebirsel ifadeleri kul-

lanmada başarılı oldukları sonucuna ulaşmıştır. Matematik öğretmen adaylarının başlangıçtaki değerin verilmediği ve bulunmasının istendiği problemlerde denklem çözme stratejisini kullanmaları bu sonuç ile açıklanabilir. Hem uygulama öncesinde hem de uygulama sonrasında matematik öğretmen adaylarının tamamının ortaokul düzeyine uygun stratejiler tercih ettikleri sonucuna varılmıştır. Bu sonuçtan hareketle hem uygulama öncesi hem de uygulama sonrası dördüncü problemde matematik öğretmen adaylarının tamamının MAB bağlamında “düzeye uygun” çözümlerinin olduğu ve iki öğretmen adayı hariç (*MÖA4 ve MÖA9*) mevcut stratejilerin tümüne çözümlerinde yer vermedikleri için kısmen yeterli çözümlerinin olduğu belirlenmiştir. *MÖA4 ve MÖA9*’un ise uygulama sonrası çözümleri incelendiğinde mevcut stratejilerin tümüne yer verdikleri için çözümlerinin yeterli düzeyde olduğu yorumu yapılabilir. Dördüncü problemin çözümleri PAB bağlamında incelendiğinde ise öğretmen adaylarından yarısından fazlasının uygulama sonrası öğrenciye anlatır gibi düzeye uygun çözüm ve açıklamalar yaptığı için öğretme bilgisinin “problem çözme düzeyinde” olduğu belirlenmiştir. Sadece iki öğretmen adayının (*MÖA1 ve MÖA4*), öğrenciye anlatır gibi detaylı çözümlerini mantıksal ifadelerle yazılı olarak açıklamaya çalıştığı için öğretme bilgisinin “epistemik düzeyde” olduğu yorumu yapılabilir.

Beşinci problemin çözümleri incelendiğinde matematik öğretmen adaylarının uygulama öncesi araştırmada yer alan “Canlandırma veya benzetim, farklı bir bakış açısı geliştirme, şekil çizme, bağıntı bulma” stratejilerini kullandıkları görülmüştür. Uygulama öncesi en çok kullanılan ve öğretmen adaylarının yarısının tercih ettiği çözüm yolunun ise şekil çizme stratejisi olduğu görülmüştür. Uygulama sonrasında ise en çok tercih edilen çözüm yollarının şekil çizme ve canlandırma veya benzetim stratejileri olduğu saptanmıştır. Araştırmada yer almayan permütasyon çözüm yolunu ise öğretmen adaylarından beşinin (*MÖA2, MÖA4, MÖA6, MÖA7, MÖA8*) sadece uygulama öncesinde tercih ettiği, uygulama sonrasında ise matematik öğretmen adaylarının tamamının ortaokul düzeyine uygun stratejiler kullandığı sonucuna varılmıştır. Bu sonuçtan hareketle uygulama sonrası beşinci problemde matematik öğretmen adaylarının tamamının MAB bağlamında düzeye uygun çözümlerinin olduğu ve iki öğretmen adayı hariç (*MÖA1 ve MÖA9*) mevcut stratejilerin tümüne çözümlerinde yer vermedikleri için kısmen yeterli çözümlerinin olduğu belirlenmiştir. *MÖA1 ve MÖA9*’un ise uygulama sonrası çözümleri incelendiğinde mevcut stratejilerin tümüne yer verdikleri için çözümlerinin yeterli düzeyde olduğu yorumu yapılabilir. Beşinci problemin çözümleri PAB bağlamında incelendiğinde ise öğretmen adaylarından yarısından fazlasının uygulama sonrası öğrenciye anlatır gibi düzeye

uygun çözüm ve açıklamalar yaptığı için öğretme bilgisinin “problem çözme düzeyinde” olduğu belirlenmiştir. Sadece iki öğretmen adayının (*MÖA3 ve MÖA4*), öğrenciye anlatır gibi detaylı çözümlerini mantıksal ifadelerle yazılı olarak açıklamaya çalıştığı için öğretme bilgisinin “epistemik düzeyde” olduğu yorumu yapılabilir. Araştırmadan elde edilen bulgular hem sınıf öğretmeni adayları hem de matematik öğretmen adayları bağlamında genel olarak değerlendirildiğinde;

Problem ve problem çözme kavramına ilişkin uygulama öncesi hem sınıf öğretmen adaylarının hem de matematik öğretmen adaylarının görüşleri incelendiğinde; alanyazında yer almayan anahtar kelimelere de yer verdikleri, uygulama sonrasında ise öğretmen adaylarının tamamına yakınının alanyazındaki tanımlara uygun anahtar kelimelerle bu kavramları açıklayabildikleri sonucuna varılmıştır.

Problem türlerine ilişkin uygulama öncesi görüşlere bakıldığında sınıf öğretmen adaylarından sadece birinin (*SÖA5*), matematik öğretmen adaylarından da sadece ikisinin (*MÖA3 ve MÖA7*) alanyazına uygun yanıtlar verdikleri görülmüştür. Uygulama sonrasında ise hem sınıf hem de matematik öğretmen adaylarının tamamına yakınının alanyazındaki problem türlerine açıklamalarında yer verdikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Problem çözme stratejileri hakkında uygulama öncesi görüşlere bakıldığında sınıf öğretmen adaylarının yarısının görüş bildirdiği, diğer yarısının ise bu konuda hiçbir fikir yok diyerek soruyu boş bıraktığı tespit edilmiştir. Matematik öğretmen adaylarının ise yarısından fazlasının görüş bildirdiği, sadece dört öğretmen adayının fikrim yok diyerek soruyu boş bıraktıkları görülmüştür. Uygulama sonrasında ise sınıf öğretmen adaylarının tamamına yakınının alanyazındaki stratejilere uygun açıklamalarda bulunduğu, sadece bir öğretmen adayının (*SÖA3*) ise alanyazına hem uygun hem de uygun olmayan açıklamalarda bulunduğu, matematik öğretmen adaylarının ise tamamının alanyazındaki stratejilere uygun açıklamalarda bulundukları sonucuna varılmıştır.

Çok çözümlü problemlerden birinci problemin çözümleri incelendiğinde uygulama öncesi sınıf öğretmen adaylarından sadece birinin araştırmada yer almayan EBOB/EKOK çözüm yolunu kullandığı, matematik öğretmen adaylarının ise yarısının EBOB/EKOK ve oran/orantı çözüm yollarını kullandıkları görülmüştür. Bu sonuç Arslan (2006) ve Özcan (2005) tarafından belirtilen diğer sınıf düzeylerine göre problem çözümlerinde EBOB/EKOK ve oran/orantı gibi sekizinci sınıf konularının kullanılmasıyla benzerlik göstermektedir. Uygulama sonrasında ise sınıf öğretmen adaylarının tamamına yakınının (*SÖA2 hariç*) MAB bağlamında düzeye uygun çözümlerinin olduğu, matematik

öğretmen adaylarının ise tamamının düzeye uygun çözümlerinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

İkinci problemin çözümleri incelendiğinde uygulama öncesi sınıf öğretmen adaylarından hiçbirinin araştırmada yer alan tablo yapma ve örüntü bulma stratejisini kullanmadıkları, matematik öğretmen adaylarında ise sadece tablo yapma stratejisini hiç kimsenin kullanmadığı tespit edilmiştir. Uygulama sonrasında ise söz konusu stratejilere öğretmen adaylarının çoğunun çözümlerinde yer verdiği görülmüştür. Uygulama öncesi hem sınıf öğretmen adayları hem de matematik öğretmen adayları tarafından en çok tercih edilen oran/orantıyı uygulama sonrası matematik öğretmen adayları kullanmayarak tamamının düzeye uygun çözümlerinin olduğu, sınıf öğretmen adaylarından sadece üçünün ise bu çözümü yeniden kullanarak MAB bağlamında düzeye uygun olmayan çözümlerinin olduğu sonucuna varılmıştır.

Üçüncü problemin çözümleri incelendiğinde araştırmada yer alan problemi basitleştirme ve tablo yapma stratejilerini uygulama öncesi hem sınıf öğretmeni adaylarından hem de matematik öğretmen adaylarından hiç kimsenin kullanmadığı, uygulama sonrası ise söz konusu stratejilere çözümlerinde yer verdikleri tespit edilmiştir. Uygulama öncesi sınıf öğretmeni adaylarından sadece ikisinin araştırmada yer almayan toplam formülünü kullandıkları, matematik öğretmen adaylarının ise yarısından fazlasının kombinasyon çözüm yolunu kullanarak düzeye uygun olmayan çözümlerinin olduğu görülmüştür. Uygulama sonrasında ise hem sınıf öğretmeni hem de matematik öğretmen adaylarının tamamının MAB bağlamında düzeye uygun çözümlerinin olduğu sonucuna varılmıştır. Altun ve Arslan (2006), strateji ve problem çözme ile ilgili eğitimin, öğrencilerin rutin olmayan problemleri çözerken nasıl çözdüğünün farkında olma becerilerini ve güven düzeylerini arttırdığı sonucu ile araştırmadan elde edilen bu sonuç birbiriyle paralellik göstermektedir.

Dördüncü problemin çözümleri incelendiğinde sınıf öğretmen adaylarının araştırmada yer alan örüntü bulma stratejisini hem uygulama öncesi hem de uygulama sonrasında kullanmadıkları, matematik öğretmen adaylarının ise araştırmada yer alan stratejilerin tamamına çözümlerinde yer verdikleri görülmüştür. Uygulama sonrası sınıf öğretmen adaylarının tamamına yakınının (*SÖA2 hariç*) MAB bağlamında düzeye uygun çözümlerinin olduğu, matematik öğretmen adaylarının ise tamamının düzeye uygun çözümlerinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Beşinci problemin çözümleri incelendiğinde uygulama öncesi sınıf öğretmen adaylarından sadece ikisinin, matematik öğretmen adaylarından ise yarısının araştırmada

yer almayan permütasyon çözüm yolunu kullandığı görülmüştür. Uygulama sonrasında ise hem sınıf hem de matematik öğretmen adaylarının permütasyon çözüm yolunu çıkararak MAB bağlamında düzeye uygun çözümler yaptıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Beş problemin çözümünde de kullanılan stratejiler genel olarak değerlendirildiğinde sınıf öğretmen adaylarından çoğunun şekil çizme, canlandırma veya benzetim stratejileri gibi çözüm yollarını tercih ettikleri, matematik öğretmen adaylarının ise daha çok denklem çözme veya eşitsizlik kurma stratejilerini tercih ettikleri sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç Reys ve Suydam (2014), problem çözme stratejilerinin tercih edilmesinde öğrenci düzeyinin dikkate alınması gerektiği sonucuyla benzerlik göstermektedir. Tercih edilen çözüm yolları incelendiğinde matematik öğretmen adaylarının sınıf öğretmen adaylarına göre daha çok farklı stratejilerle problemleri çözdükleri belirlenmiştir. Bu sonuç Yıldız ve Ilgar'ın (1999) sınıf öğretmenlerinin matematik konularındaki bilgilerinin matematik öğretmenlerine göre yetersiz kaldığı sonucuyla benzerlik göstermektedir. Bu araştırmada sınıf ve matematik öğretmen adaylarının problem çözümlerinde ve strateji tercihlerinde öğrenci düzeylerini uygulama sonrası daha çok dikkate aldıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Problem çözme dersini alan öğretmen adaylarından çoğunun; bu dersi almayan öğretmen adaylarına göre daha fazla strateji ile öğrenci düzeyine uygun çözümler yaptığı belirlenmiştir. Bu dersi alan sınıf öğretmen adaylarından biri (SÖA5) ve matematik öğretmen adaylarından altısının (MÖA2, MÖA5, MÖA6, MÖA7, MÖA9 ve MÖA10) ise problem çözme dersini almasına rağmen problem çözümlerinde stratejilerin tamamına yer vermedikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Öğretmen adaylarının lisans not ortalamalarının çok çözümlü problemlerde yapmış oldukları çözümler ve açıklamalar üzerinde bir etkisinin olmadığı söylenebilir. Bu bağlamda sınıf öğretmen adaylarından SÖA1'in beş problemdeki MAB ve PAB düzeylerinin lisans not ortalaması 3.5-4 arasında olan SÖA2 ve SÖA4'e göre daha iyi olduğu söylenebilir. Matematik öğretmen adaylarından MÖA1, MÖA3 ve MÖA8'in ise MAB ve PAB düzeylerinin lisans not ortalaması 3.5-4 arasında olan MÖA4 ile aynı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

PAB bağlamında uygulama sonrası sınıf öğretmeni adaylarından sadece birinin (SÖA1) beş problemde de epistemik düzeyde olduğu, matematik öğretmen adaylarından ise sadece dördünün (MÖA1, MÖA3, MÖA4, MÖA8) problemlerin bazılarında epistemik düzeyde oldukları tespit edilmiştir. Lester (1994), problem çözmenin basit işlemleri anım-

sama veya ezbere dayalı çözümlerin uygulanmasından farklı olduğunu, matematik problemlerini çözme yetisinin zamanla gelişim gösterdiğini bu bakımdan da gelişimin zaman gerektirdiğini belirtmiştir. Öğretmen adaylarının PAB gelişiminin de bir süreç gerektirdiği söylenebilir. Problemlerin çözümlerini öğrenciye anlatır gibi çözüm talebine karşılık sınıf öğretmen adaylarından yarısına yakını problemlerden bir kısmını kendisi çözer gibi açıklamalar yapmadan, düzeye uygun olmayan çözümler yaptıkları için öğretme bilgilerinin değişmediği ve kavram düzeyinde olduğu, diğer problemlerde ise problem çözme düzeyinde oldukları görülmüştür. Uygulama sonrası matematik öğretmen adaylarının tamamına yakınının öğrenciye anlatır gibi düzeye uygun açıklamalar yaptıkları için öğretme bilgilerinin problem çözme düzeyinde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç matematik öğretmen adaylarının problem çözme dersi almaları, lisans eğitim geçmişlerinde çeşitli dersler almaları ve araştırmanın gereklerini detaylı bir biçimde gerçekleştirmek istemeleriyle açıklanabilir.

5.2. Öneriler

Sınıf ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarının alan ve pedagojik alan bilgilerinin çok çözümlü matematik problemleri yoluyla incelendiği bu çalışmada elde edilen bulgu ve sonuçlardan yola çıkılarak uygulayıcı ve araştırmacılara yönelik bazı öneriler sunulmuştur.

5.2.1. Uygulayıcılara yönelik öneriler

Öğretmen adaylarının son sınıf olmalarına karşın problemleri çözerken uygulama öncesi genel olarak sınıf düzeyini dikkate almadan çözüm yaptıkları, öğrenciye anlatır gibi çözüm talebine karşılık çözümlerini detaylandıramadıkları değerlendirilmiştir. Farklı strateji gerektiren problem çözümlerine lisans programında uygun pek çok derste yer verilebilir. Üniversitelerde, öğretmen adaylarının problem çözme stratejilerini bilmeleri çok çözümlü problemlerde farklı stratejileri kullanabilmeleri ve öğrencilerine problemleri sınıf düzeyine uygun biçimde çözebilmeleri gibi amaçları içeren ders içeriklerine yer verilebilir. Her iki grubun 2018 yılı lisans programı incelendiğinde; Sınıf Öğretmenliği Lisans Programı'nda Problem Çözme ve Problem Çözme Stratejileri içeriklerine bağımsız bir ders olarak değil, İlkokulda Temel Matematik, Matematik Öğretimi 1 ve Matematik Öğretimi 2 dersleri içerisinde yer verildiği belirlenmiştir. Buna karşılık İlköğretim Matematik Öğretmenliği Lisans Programı'nda ise Matematikte Problem Çözme ismiyle daha

kapsamlı bir biçimde yer verildiği görülmüştür. Bu bağlamda Sınıf Öğretmenliği Lisans Programı'nda Matematikte Problem Çözme dersine yer verilmesi önerilmektedir.

5.2.2. Araştırmacılara yönelik öneriler

- 10 öğretmen adayı ile çalışılmış olup klinik mülakat ile öğretmen adaylarıyla birebir görüşmelerin sağlandığı araştırmalar yapılabilir.

- Çok çözümlü problemlerin Öğretmenlik Uygulaması derslerinde son sınıf öğretmen adaylarına verilerek staj yapmış oldukları okullardaki öğrencilerden bu problemleri çözmelerinin istendiği ve elde edilen farklı çözümlerin öğretmen adayları tarafından sınıf ortamında deneyimlendiği çalışmalara yer verilebilir.

- Söz konusu bu araştırmada stratejiler ve çok çözümlü problemler bir bilgilendirme içeriğiyle sınırlı olup eğitim içerikli uygulama öncesi ve sonrasında farklılıkları ortaya koyan deneysel çalışmalara yer verilebilir.

- Bu çalışma sınıf öğretmen adaylarıyla ve matematik öğretmen adaylarıyla bir devlet üniversitesinde gerçekleştirilmiştir. Sınıf öğretmeni ve matematik öğretmenleriyle aynı çalışma tekrarlanabilir.

- Farklı üniversitelerden seçilen öğrencilerle, aldıkları eğitim farklılaşacağı için çözümlerindeki farklılıkların araştırıldığı çalışmalara yer verilebilir.

- Araştırmada çok çözümlü problemlerle çalışılmış olup farklı problem türleriyle de benzer çalışma yapılabilir.

Nicel bir araştırmayla öğretmen adaylarının strateji kullanımlarının, alan ve pedagojik alan bilgilerinin incelendiği daha geniş bir kitleyi içeren araştırmalar gerçekleştirilebilir.

KAYNAKÇA

- Altun, A. ve Arslan Ç. (2006). İlköğretim öğrencilerinin problem çözme stratejilerini öğrenmeleri üzerine bir çalışma. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1) 1-21.
- Altun, M. (2000). İlköğretimde problem çözme öğretimi. *Milli Eğitim Dergisi*, 147, 27-33.
- Altun, M. (2013). *Ortaokullarda (5, 6, 7 ve 8. sınıflarda) matematik öğretimi*. Alfa Aktüel Yayınları.
- Altun, M. ve Akkaya, R. (2014). Mathematics teachers' comments on PISA math questions and our country's students' low achievement levels. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 19-34.
- Altunışık, R., Coşkun, R., Bayraktaroğlu, S. ve Yıldırım, E. (2007). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri*. Sakarya Yayıncılık.
- Artut, P. D. ve Tarım, K. (2009). Öğretmen adaylarının rutin olmayan sözel problemleri çözme süreçlerinin incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(1), 53-70.
- Aşıcı, F. (2020). *PISA ve ulusal sınavların incelenmesi: Matematiğe özgü değerler, problem türleri ve öğrenme alanları perspektifinden karşılaştırmalı bir analiz* (Tez No. 630731) [Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Aydoğdu, M., Cevizci, A. B. ve Tutak, T. (2022). Ortaokul öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanma becerilerine yönelik öğretmen görüşlerinin belirlenmesi. *Journal of Anatolian Education Research*, 6, 1-14.
- Baki, M. (2013). Pre-service classroom teachers' mathematical knowledge and instructional explanations associated with division. *Eğitim ve Bilim-Education and Science*, 38(167), 24-36.
- Baki, M. ve Baki, A. (2010, Ocak). Türkiye'nin öğretmen yetiştirme deneyimi ve matematik öğretmeninin alanı öğretme bilgisi. *Uluslararası Öğretmen Yetiştirme Politikaları ve Sorunları Sempozyumu-II*, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Ball, D. L. (1990). Prospective elementary and secondary teachers' understanding of division. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21(2), 132-144.
- Ball, D., Thames, M. H. ve Phelps, G. (2008). Öğretim için içerik bilgisi: Onu özel yapan nedir. *Öğretmen Eğitimi Dergisi*, 59(5), 389-407.

- Baykul, Y. (2009). *İlköğretimde matematik öğretimi: 6 - 8. sınıflar* (10. baskı). Pegem Akademi.
- Baykul, Y. ve Aşkar, P. (1987). *Problem ve problem çözme, Matematik öğretimi*. Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Berenger, A. (2018). Pre-service teachers' difficulties with problem solving. *Mathematics Education Research Group of Australasia*, 3(5), 111-117.
- Birgin, O. ve Tutak, T. (2006). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi*. Derya Kitabevi.
- Ekawati, R., Lin, F. L. ve Yang, K. L. (2015). Developing an instrument for measuring teachers' mathematics content knowledge on ratio and proportion: A case of Indonesian primary teachers. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13(1), 1-24.
- Goldenberg, E. P., Cuoco, A. A. ve Mark, J. (1998). A role for geometry in general education. R. Lehrer ve D. Chazan (Ed.), *Designing learning environments for developing understanding of Geometry and space* içinde (s. 3-44). Lawrence Erlbaum Associates.
- Gülay, O. (2020). *İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin uzunlukları ölçme konusundaki farklı problem türlerine yönelik akıl yürütme tiplerinin incelenmesi*. (Tez No. 621188) [Yüksek lisans tezi, Yozgat Bozok Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Gürbüz, R. ve Günder, Y. (2016). Matematik öğretmenlerinin problem çözmede kullandıkları stratejiler. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(2), 371-386.
- Hill, H. C. ve Ball, D. L. (2004). Learning mathematics for teaching: Results from California's mathematics professional development institutes. *Journal for Research in Mathematics Education*, 35(5), 330-351.
- Kaplan, A. ve Altaylı, D. (2012). İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin gerçek yaşam problemleri kurma ve çözme yeteneklerinin incelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Kâzım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(1), 53-67.
- Karaca, E. T. (2012). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin rutin olmayan açık uçlu problem çözümlerinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Keklik, A. C. (2018). *Altıncı sınıf öğrencilerinin farklı türdeki problemleri çözme ve kurma becerilerinin yaratıcı drama yöntemi kullanılarak incelenmesi* (Tez No.

- 530062) [Yüksek lisans tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Kılıç, A. (2009). *İlköğretim 4. sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problem çözümlerinde karşılaştıkları zorluklarının incelenmesi* (Tez No. 239406) [Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Kinach, B. M. (2002). A cognitive strategy for developing pedagogical content knowledge in the secondary mathematics methods course: Toward a model of effective practice. *Teaching and Teacher Education*, 18(1), 51-71.
- Korkut, F. (2002). Lise öğrencilerinin problem çözme becerileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 177-184.
- Krulik, S. ve Rudnick, J. A. (1987). *Problem solving: A handbook for teachers*. Allyn and Bacon, Inc.
- Leikin, R. (2007). Habits of mind associated with advanced mathematical thinking and solution spaces of mathematical tasks. *The proceedings of the Fifth Conference of the European Society for Research in Mathematics Education*, 8(2), 2330-2339.
- Leikin, R. (2010). Learning through teaching through the lens of multiple solution tasks. In *Learning through teaching mathematics* (pp. 69-85). Springer, Dordrecht.
- Leinhardt, G. (2001). Instructional explanations: A commonplace for teaching and location for contrast. *Handbook of Research on Teaching*, 4, 333-357.
- Lester, F. K. (1994). Musings about mathematical problem-solving research: 1970-1994. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25(6), 660-675.
- Levav-Waynberg, A. ve Leikin, R. (2012a). The role of multiple solution tasks in developing knowledge and creativity in geometry. *The Journal of Mathematical Behavior*, 31(1), 73-90.
- Levav-Waynberg, A. ve Leikin, R. (2012b). Using multiple solution tasks for the evaluation of students' problem-solving performance in geometry. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 12(4), 311-333.
- Mädamürk, K., Kikas, E. ve Palu, A. (2018). Calculation and word problem-solving skill profiles: Relationship to previous skills and interest. *Educational Psychology*, 38(10), 1239-1254.
- Mayer R. E. (1982). The psychology of mathematical problem solving. In F. Lester ve Garofalo (Eds.), *Mathematical problem solving: Issues in research*, Philadelphia (pp. 1-13). Franklin Institute Press.

- Merriam, S. B. (2019). *Nitel araştırmalarda geçerlik, güvenirlik, etik* (E. Din ve S. Tran, ev. 2. Baskı). Pegem Akademi Yayınları.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2013). *Ortaokul matematik dersi 5- 8. sınıflar ğretim programı*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2017). *Matematik dersi ğretim programı (İlkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018). *Matematik dersi ğretim programı (İlkokul ve ortaokul 1-8.sınıflar)*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Polya, G. (1957). *How to solve it; a new aspect of mathematical method*. Doubleday Company.
- Polya, G. (2018). *Nasıl zmeli* (F. Halatı, ev. 2. Baskı). Sistem Yayıncılık.
- Posamentier, A. S. ve Krulik, S. (2022). *Matematikte problem zme* (L. Akgün, T. Kar ve M. F. al, ev. 2. Baskı). Pegem Akademi.
- Research Advisory Committee of the National Council of Teachers of Mathematics. (1988). NCTM curriculum and evaluation standards for school mathematics: Responses from the research community. *Journal for Research in Mathematics Education*, 29(1), 338-344.
- Reys, R., Lindquist, M., Lambdin, D. V. ve Smith, N. L. (2014). *Helping children learn mathematics*. Jhon Wiley & Sons.
- Schoenfeld, A. H. (1994). What do we know about mathematics curricula. *Journal of Mathematical Behavior*, 13(1), 55-80.
- Schoenfeld, A. H. (2016). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense making in mathematics (Reprint). *Journal of Education*, 196(2), 1-38.
- Shulman, L. S. (1986a). Anlayanlar: Bir ğretmen bilgisi anlayışı. *Amerikalı Eğitimci*, 10(1), 20-21.
- Shulman, L. S. (1986b). Anlayanlar: ğretimde bilgi artışı. *Eğitim Araştırmacısı*, 15(2), 4-14.
- Silver, E. A. (1997). Fostering creativity through instruction rich in mathematical problem solving and problem posing. *ZDM*, 29(3), 75-80.
- Skemp, R. (1986). *The psychology of learning mathematics*. Penguin Books Ltd.
- Skinner, K., Pearce, D. L. ve Barrera IV, E. S. (2016). Literacy difficulties of elementary students when solving mathematical word problems. *Literacy Practice & Research*, 41(2), 76-79.

- Şahin, Ö., Erdem, E., Başbüyük, K., Gökkurt, B. ve Soylu, Y. (2014). Ortaokul matematik öğretmenlerinin sayılarla ilgili pedagojik alan bilgilerinin gelişiminin incelenmesi, *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 5(3), 207-230.
- Tanju, B. (2020). *Matematik öğretmen adaylarının temsil ve ilişkilendirme becerilerinin matematiksel modelleme sürecinde incelenmesi* (Tez No. 646569) [Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Taşpınar-Şener, Z. ve Bulut, N. (2015). 8. sınıf öğrencilerinin matematik derslerinde sorunu çözme sürecinde karşılaştıkları güçlükler. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(3), 637-661.
- Tertemiz, N. I., Özkan, T., Sural, Ü. Ç. ve Akçakın, H. Ü. (2015). İlkokul (1-4) matematik ders kitaplarında yer alan dört işlem becerisine dayalı problem yapılarının incelenmesi. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(5), 118-125.
- Türk Dil Kurumu. [TDK]. (2020). Matematik nedir. www.tdk.gov.tr
- Van De Walle, J., Karp, K. S. ve Bay-Williams, J. M. (2019). *İlkokul ve ortaokul matematiği gelişimsel yaklaşımla öğretim* (S. Durmuş, Çev. 7. Baskı). Nobel Akademik Yayıncılık.
- Yazgan, Y. (2007). Dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problem çözme stratejileriyle ilgili gözlemler. *İlköğretim Online*, 6(2), 249-263.
- Yesildere, S. ve Tümnüklü, E. B. (2007). Öğrencilerin matematiksel düşünme ve akıl yürütme süreçlerinin incelenmesi [Examination of students' mathematical thinking and reasoning processes]. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences*, 40(1), 181-213.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.
- Yıldız, İ. ve Ilgar, Z. (1999). İlköğretim okulu öğretmeni adaylarının matematik öğretimi alanındaki yeterlilik düzeyine ilişkin bir çalışma. *Çağdaş Eğitim*, 254, 26-30.

EKLER

Ek Numarası	Başlık	Sayfa Numarası
EK-1	Etik Kurul İzin Belgesi	202
EK-2	Araştırma İzin Belgesi	203
EK-3	Öğretmen Adayı İzin Belgesi	205
EK-4	Öğretmen Adayı Bilgi Formu	206
EK-5	Matematik Eğitiminde Çok Çözümlü Problemlerde Kullanılan Stratejilere İlişkin Ön Görüşme Formu	207
EK-6	Çok Çözümlü Problemler ve Öğretmen Adaylarının Bu Problemlerdeki Alan-Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesine İlişkin Ön Görüşme Formu	209
EK-7	Matematik Eğitiminde Çok Çözümlü Problemlerde Kullanılan Stratejilere İlişkin Son Görüşme Formu	213
EK-8	Çok Çözümlü Problemler ve Öğretmen Adaylarının Bu Problemlerdeki Alan-Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesine İlişkin Son Görüşme Formu	216
EK-9	Çok Çözümlü Problemler ve Çözümleri	219

EK-1
Etik Kurul İzin Belgesi

T.C.
ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER
İNSAN ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU
ESKİŞEHİR

Toplantı Tarihi : 24.05.2022

Toplantı No : 2022-10

3.Başvuru Sahibi : Dr.Öğretim Üyesi Emre EV ÇİMEN (Ayşenur ALTUNER ile birlikte).

Konu : "Sınıf ve İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Alan ve Pedagojik Alan Bilgilerinin Çok Çözümlü Matematik Problemleri Yoluyla İncelenmesi (Investigation of Primary School Pre-Service Classroom and Mathematics Teachers Field and Pedagogical Content Knowledge Through Multiple Solution Mathematical Problems)" isimli araştırmasının görüşülmesi.

KARAR :

3. Dr.Öğretim Üyesi Emre EV ÇİMEN'in (Ayşenur ALTUNER ile birlikte) "Sınıf ve İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Alan ve Pedagojik Alan Bilgilerinin Çok Çözümlü Matematik Problemleri Yoluyla İncelenmesi (Investigation of Primary School Pre-Service Classroom and Mathematics Teachers Field and Pedagogical Content Knowledge Through Multiple Solution Mathematical Problems)" isimli araştırmalarının ve başvuru evrağının ekinde örneği bulunan araştırmalarında kullanacakları ölçme aracının/araçlarının; fikri, hukuki ve telif hakları bakımından metot ve ölçөгüne ilişkin sorumluluk başvuru sahibine/sahiplerine ait olmak üzere veri toplama araçlarını uygulamak için gerekli yerlerden yasal izinleri almak şartıyla Üniversitemiz insan araştırmaları etik kurulu yönergesine uygunluğuna oybirliği ile karar verildi.

(İmza)
Prof. Dr. Yaşar SARI
Başkan

(İmza)
Prof. Dr. Esra DERELİ
Başkan Yardımcısı

(İmza)
Prof. Dr. Ferit USLU
Üye

(İmza)
Prof. Dr. Zafer BALBAĞ
Üye

(İmza)
Prof. Dr. Ayşe AYPAY
Üye

(İmza)
Prof. Dr. Birol YILDIZ
Üye

(İmza)
Prof. Dr. Mustafa Kemal BEŞER
Üye (Raporör)

EK-2
Araştırma İzin Belgesi



T.C.
ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Fakültesi Dekanlığı

Sayı : E-30598927-302.08.01-384081
Konu : Araştırma İzni (Ayşenur ALTINER)

28.09.2022

ÖĞRENCİ İŞLERİ DAİRE BAŞKANLIĞINA

İlgi : 21.09.2022 tarihli ve E-81922757-302.08.01-380908 sayılı yazınız.

İlgili yazı gereği; Üniversitemiz Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Özel Eğitim Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi 545920200052 numaralı Ayşenur ALTUNER'in "*Sınıf ve İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Alan ve Pedagojik Alan Bilgilerinin Çok Çözümlü Matematik Problemleri Yoluyla İncelenmesi*" başlıklı tez çalışmasında kullanmak üzere Fakülteniz Sınıf Öğretmenliği ile İlköğretim Matematik Öğretmenliği öğrencilerine yönelik anket çalışması "Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Veri Toplama ve Saha Araştırmaları Yönergesi" esaslarına göre değerlendirilmiş olup, Fakültemizde gerçekleştirilmesi Dekanlığınızca uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.

Doç. Dr. Ersin KARADEMİR
Dekan a.
Dekan Yardımcısı

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu : XY7nOTVC231

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/ogu-ebys>

Adres : Meşelik Kampüsü 26040 Odunpazarı
Telefon : 0222 2393750 Faks: 0222 2291418
İnternet Adresi : www.ogu.edu.tr
KİP adresi : esk.osmangaziunivirk@hs01.kap.tr

Bilgi için : Çiler ÇAĞLAR
Telefon : 0222 2393750-6714
E-posta : ccaglar@ogu.edu.tr





T.C.
ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı

Sayı : E-81922757-304.01-384961
Konu : Araştırma İzni (Ayşenur ALTUNER)

29.09.2022

DAĞITIM YERLERİNE

İlgi : a) 19.09.2022 tarihli ve E-45905017-302.08.01-379668 sayılı yazınız.
b) Eğitim Fakültesi Dekanlığının 28.09.2022 tarihli ve E-30598927-302.08.01-384081 sayılı yazısı.

Enstitünüz Özel Eğitim Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi 545920200052 numarah Ayşenur ALTUNER'in "Sınıf ve İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Alan ve Pedagojik Alan Bilgilerinin Çok Çözümlü Matematik Problemleri Yoluyla İncelenmesi" başlıklı tez çalışmasında kullanmak üzere Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği ile İlköğretim Matematik Öğretmenliği öğrencilerine yönelik anket çalışması talebinin Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Veri Toplama ve Saha Araştırmaları Yönergesi Madde 14/ç uyarınca uygun görüldüğü ilgi (b) yazı ile bildirilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Hakan DEMİRAL
Rektör Yardımcısı

Ek: İlgi (b) Yazı (1 Sayfa)

DAĞITIM:

Gereği:

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne

Bilgi:

Koruma ve Güvenlik Amirliğine

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu : qUSeOybV192

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/esogu-ebys>

Adres : Meşelik Kampüsü 26040 Odunpazarı

Telefon : 0222 2393750 Faks: 0222 2291418

İnternet Adresi : www.ogu.edu.tr

KEP adresi : esk.osmangaziunivrek@hs01.kep.tr

Bilgi için : Fatih AYDIN

Telefon : 0 222 239 37 50-5127

E-posta : fatih.aydin@ogu.edu.tr



EK-3
Öğretmen Adayı İzin Belgesi

Değerli Öğretmen Adayı,

Bu çalışma Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Matematik Eğitimi Programı'nda yürütmekte olduğum yüksek lisans tez çalışması kapsamında olup, "Sınıf ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarının alan ve pedagojik alan bilgilerinin çok çözümlü matematik problemlerindeki problem çözme stratejileri üzerine etkilerinin incelemesi" amacını taşımaktadır.

Yürütülecek görüşmede, bilim etiğine uygun olarak aşağıdaki koşullara dikkat edilecektir.

- Bu çalışmaya katılımınız gönüllülük esasına dayanmaktadır.
- Araştırma bulgularının raporlanması sırasında isminiz ve kişisel bilgileriniz saklı tutulacaktır.
- Araştırma kapsamında toplanan veriler sadece bilimsel amaçlar doğrultusunda kullanılacak olup, sizin izniniz olmadan başkalarıyla paylaşılmayacaktır.
- İstemeniz halinde sizden toplanan verileri inceleme hakkınız bulunmaktadır.
- Talep etmeniz halinde verilerin bir bölümü ya da tamamı çalışmadan çıkarılacaktır.

Çalışmaya vereceğiniz katkıdan dolayı teşekkür ederim.

Ayşenur ALTUNER
Yüksek Lisans Öğrencisi
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

Belirtilen koşullar çerçevesinde görüşmeye kendi rızamla katıldığımı ve katılacağım çalışmalarda ise görüşmelerin kayıt altına alınmasında hiçbir sakıncanın olmadığını bildiririm.

(Lütfen bu formu doldurup imzaladıktan sonra veri toplayan kişiye veriniz)

Katılımcı Adı ve Soyadı

Tarih:

İmza:

EK-4
Öğretmen Adayı Bilgi Formu

Değerli Öğretmen Adayı,
Aşağıda kişisel bilgilerinizin belirlenmesi için beş soru yer almaktadır. Soruları
lütfen size uygun olacak şekilde cevaplayınız.

Ayşenur ALTUNER
Yüksek Lisans Öğrencisi
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

1. Adınız-Soyadınız:

2. Cinsiyetiniz: Kadın () Erkek ()

3. Üniversitede Eğitim Aldığınız Bölüm:

Sınıf Öğretmenliği ()

İlköğretim Matematik Öğretmenliği ()

4. Üniversitede Problem Çözme Konusuyla ilgili Ders Aldınız mı?

Evet ()

Hayır ()

- Cevabınız Evet ise; bu konuda hangi dersleri aldınız? Lütfen listeleyiniz.
(Herhangi bir dersin içerisinde problem çözme konusuna yer verildiyse bu
dersleri de lütfen listeye ekleyelim.)

.....

5. Lisans Genel Not Ortalamanız: (4'lük sistem üzerinden)

Araştırmama zaman ayırıp katkı sağladığınız için teşekkür ederim...

EK-5

Matematik Eğitiminde Çok Çözümlü Problemlerde Kullanılan Stratejilere İlişkin Ön Görüşme Formu

Değerli Öğretmen Adayı,

Bu çalışma Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Matematik Eğitimi Programı'nda yürütmekte olduğum yüksek lisans tez çalışması kapsamında uygulanacaktır. Ön Görüşme Formu; iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde problem, çok çözümlü problemler ve problem çözme kavramının sizce ne anlam ifade ettiği; ikinci bölümde problem çözme stratejileri hakkında genel bilgi düzeyini içeren sorular yer almaktadır. Form için size ayrılan zaman içerisinde bölümlerde yer alan soruları; açık, anlaşılır bir dille formda istenilen bölümlerde cevaplayınız.

Unutmamanızı isterim ki; araştırmada elde edilen verilerin raporlanması sırasında isminiz ve kişisel bilgileriniz saklı tutulacaktır. Araştırma kapsamında toplanan veriler sadece bilimsel amaçlar doğrultusunda kullanılacak olup, sizin izniniz olmadan başkalarıyla paylaşılmayacaktır. İstemeniz halinde sizden toplanan verileri inceleme hakkınız bulunmaktadır.

Çalışmaya vereceğiniz katkıdan dolayı teşekkür ederim.

Ayşenur ALTUNER

Yüksek Lisans Öğrencisi

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

Adı Soyadı:

Tarih:

Görüşme Soruları

1. Bölüm: Bu bölümde aşağıda verilen kavramlar hakkında görüşlerinizin alınması amaçlanmıştır.

- Aşağıda verilen kavramların ne anlama geldiğini kendi cümleleriniz ile açıklayınız.

Problem:

Problem Çözme:

- Sizden matematik problemlerini sınıflandırmanız istense nasıl bir sınıflandırma yaparsınız? (Sınıflandırmanızı metin olarak; tablo, şema vb. kullanarak sunabileceğinizi lütfen unutmayınız.)

2. Bölüm: Bu bölümde Problem Çözme Stratejileri'ne ilişkin sorulara yer verilmiştir.

- Strateji denilince ne anlıyorsunuz?

- Problem Çözme Stratejileri hakkında bilginiz var mı?

Evet ()

Hayır ()

Eğer cevabınız Evet ise; bu stratejiler nelerdir? (Açıklamanızı metin olarak; tablo, şema vb. kullanarak sunabileceğinizi lütfen unutmayınız.)

Araştırmama zaman ayırıp katkı sağladığınız için teşekkür ederim...

EK-6

Çok Çözümlü Problemler ve Öğretmen Adaylarının Bu Problemlerdeki Alan-Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesine İlişkin Ön Görüşme Formu

Değerli Öğretmen Adayı,

Bu çalışma Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Matematik Eğitimi Programı'nda yürütmekte olduğum yüksek lisans tez çalışması kapsamında uygulanacaktır. Ön Görüşme Formu; iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde size yöneltilecek olan beş adet çok çözümlü problem ve bu problemlere yönelik genel sorular yer almaktadır. İkinci bölümde sınıf ve ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının alan-pedagojik alan bilgilerine yönelik genel sorular yer almaktadır. Form için size ayrılan zaman içerisinde bölümlerde yer alan soruları; açık, anlaşılır bir dille formda istenilen bölümlerde cevaplayınız.

Unutmamanızı isterim ki; araştırmada elde edilen verilerin raporlanması sırasında isminiz ve kişisel bilgileriniz saklı tutulacaktır. Araştırma kapsamında toplanan veriler sadece bilimsel amaçlar doğrultusunda kullanılacak olup, sizin izniniz olmadan başkalarıyla paylaşılmayacaktır. İstemeniz halinde sizden toplanan verileri inceleme hakkınız bulunmaktadır.

Çalışmaya vereceğiniz katkıdan dolayı teşekkür ederim.

Ayşenur ALTUNER

Yüksek Lisans Öğrencisi

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

Adı Soyadı:

Tarih:

Görüşme Soruları

1. Bölüm: Bu bölümde verilen beş adet çok çözümlü problemleri aşağıda verilen yönergeler doğrultusunda cevaplayınız.

- Verilen problemleri çözünüz.
- Varsa farklı çözüm yolları ile çözünüz.
- Bu soruları öğretmenlik yapacağınız hedef kitleyi düşünerek onlara anlatır gibi çözünüz.
- Yapacağınız çözüm yollarınızı öğrenciye çözüm tercih sırasına göre (İlk hangi çözümle başlarsınız; sonra hangisiyle devam edersiniz? Şeklinde düşünerek) numaralandırınız?
- Öğrencilerinize bu problemleri çözerken tercih etmeyeceğiniz çözüm yolu olur mu? Nedenleriyle birlikte açıklayınız.

• Çok Çözümlü Problemler

(Öğrenciye 1.Bölümdeki soruları yanıtlaması için bu uygulamada verilecek beş problem aşağıda verilmiştir.)

Problem 1. Aynı boydaki iki mum aynı anda yakılmaktadır. Sabit oranda yanmakta olan mumlardan birisi 6 saatte, diğeri ise 3 saatte tamamen tükenmektedir. Kaç saat sonra yavaş yanan mumun boyu, hızlı yanan mumun boyunun iki katı olacaktır? (çizim yapma, bilinçli tahmin/kontrol, denklem veya eşitsizlik kurma stratejisi)

Kaynak: Posamentier, A.S. & Krulik, S. (2019). *Matematikte problem çözme* (2.Baskı). (L. Akgün, T.Kar, M.F.Öçal, Çeviri Ed.).Ankara: Pegem Akademi

Problem 2. Yeni spor mağazası, her biri bedava tişört hediye etmek için kullanılan 40 kupon dağıtmıştır. Günün sonunda mağaza sahipleri dağıttıkları her 5 kupon için 2 tişört hediye etmişlerdir. Toplamda kaç tişört hediye etmişlerdir? (Canlanırma/benzetim, örüntü bulma, çizim yapma, denklem veya eşitsizlik kurma stratejisi)

Kaynak: Posamentier, A.S. & Krulik, S. (2019). *Matematikte problem çözme* (2.Baskı). (L. Akgün, T.Kar, M.F.Öçal, Çeviri Ed.).Ankara: Pegem Akademi

Problem 3. Bir doğum günü partisine 7 kişi katılıyor. Herkes birbiriyle tokalaştığında toplam kaç tokalaşma olur? (Aynı kişiler bir daha el sıkışmayacak.) (Problemi basitleştirme, bağıntı bulma, şekil çizme, sistematik liste yapma stratejisi)

Kaynak: “Matematiksel Sıradışı Problem Çözme Stratejileri ve Örnekleri” (Yazgan ve Arslan, 2021, s.6).

Problem 4. Bir otobüs terminalden hareket ettikten sonra, yolda başka yolcu almadan, uğradığı her durakta yolcularının yarısını indiriyor. Üç durağa uğradıktan sonra 8 yolcusu kaldığına göre terminalde kaç yolcusu vardı? (Geriye doğru çalışma, şekil çizme, denklem veya eşitsizlik kurma)

Kaynak: “Matematiksel Sıradışı Problem Çözme Stratejileri ve Örnekleri” (Yazgan ve Arslan, 2021, s.17).

Problem 5. İki farklı renkteki bloklardan 4 blok yüksekliğinde kaç farklı kule yapılabilir?

Kaynak: Posamentier, A.S. & Krulik, S. (2019, s.61). *Matematikte problem çözme* (2.Baskı). (L. Akgün, T.Kar, M.F.Öçal, Çeviri Ed.).Ankara: Pegem Akademi

2. Bölüm:

Aşağıda verilen kavramların ne anlama geldiğini lütfen kendi cümleleriniz ile açıklayınız.

Alan Bilgisi:

Pedagoji Bilgisi:

Pedagojik Alan Bilgisi:

- Öğretmen olacağınız hedef kitleyi düşündüğünüzde çok çözümlü problemler konusunda kendinizi yeterli hissediyor musunuz?

- Evet () ise ne kadar yetkin hissettiğinizi nedeniyle birlikte açıklayınız?

- Hayır () ise yetkin hissetmeme nedeninizi açıklayınız?

Araştırmama zaman ayırıp katkı sağladığınız için teşekkür ederim...

EK-7

Matematik Eğitiminde Çok Çözümlü Problemlerde Kullanılan Stratejilere İlişkin Son Görüşme Formu

Değerli Öğretmen Adayı,

Bu çalışma Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Matematik Eğitimi Programı'nda yürütmekte olduğum yüksek lisans tez çalışması kapsamında uygulanacaktır. Son Görüşme Formu; iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde problem, çok çözümü problem ve problem çözme kavramının sizce ne anlam ifade ettiği; ikinci bölümde problem çözme stratejileri hakkında genel bilgi düzeyini içeren sorular yer almaktadır. Form için size ayrılan zaman içerisinde bölümlerde yer alan soruları; açık, anlaşılır bir dille formda istenilen bölümlerde cevaplayınız.

Unutmamanızı isterim ki; araştırmada elde edilen verilerin raporlanması sırasında isminiz ve kişisel bilgileriniz saklı tutulacaktır. Araştırma kapsamında toplanan veriler sadece bilimsel amaçlar doğrultusunda kullanılacak olup, sizin izniniz olmadan başkalarıyla paylaşılmayacaktır. İstemeniz halinde sizden toplanan verileri inceleme hakkınız bulunmaktadır.

Çalışmaya vereceğiniz katkıdan dolayı teşekkür ederim.

Ayşenur ALTUNER

Yüksek Lisans Öğrencisi

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

Adı Soyadı:

Tarih:

Görüşme Soruları

1. Bölüm: Aşağıda verilen kavramlar hakkında görüşlerinizin alınması amaçlanmıştır.

- Aşağıda verilen kavramların ne anlama geldiğini kendi cümleleriniz ile açıklayınız.

Problem:

Problem Çözme:

- Sizden matematik problemlerini sınıflandırmanız istense nasıl bir sınıflandırma yaparsınız? (Sınıflandırmanızı metin olarak; tablo, şema vb. kullanarak sunabileceğinizi lütfen unutmayınız.)

2. Bölüm: Problem Çözme Stratejilerine İlişkin Sorular

1. Problem Çözme Stratejileri konusundaki bilginizde bir değişim oldu mu? Cevabınız Evet ise nasıl bir değişim olduğunu lütfen açıklayınız.

2. Araştırma kapsamında sizlerle gerçekleştirilen uygulama ve gerçekleştirilen eēitim sonrasında Problem özme Stratejileri konusunda sizde herhangi bir deēiřim oldu mu? Yanıtınız Evet ise, nasıl bir deēiřim olduēunu lütfen açıklayınız.

3. Çok özümlü problemler konusundaki bilginizde herhangi bir deēiřim oldu mu?

4. Çok özümlü problemleri kullanma yetkinliēiniz konusunda herhangi bir deēiřim oldu mu?

5. Alan Bilgisi-Alan Pedagojik Alan bilginiz konusunda herhangi bir deēiřim oldu mu?

Ekleme istediēiniz bir şey var mı? Lütfen belirtiniz.

Araştırmama zaman ayırıp katkı saēladıēınız için teşekkür ederim...

EK-8

Çok Çözümlü Problemler ve Öğretmen Adaylarının Bu Problemlerdeki Alan-Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesine İlişkin Son Görüşme Formu

Değerli Öğretmen Adayı,

Bu çalışma Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Matematik Eğitimi Programı'nda yürütmekte olduğum yüksek lisans tez çalışması kapsamında uygulanacaktır. Son Görüşme Formu; iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde size yöneltilecek olan beş adet çok çözümlü problemler ve bu problemlere yönelik genel sorular yer almaktadır. İkinci Bölümde sınıf ve ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının alan-pedagojik alan bilgilerine yönelik genel sorular yer almaktadır. Form için size ayrılan zaman içerisinde bölümlerde yer alan soruları; açık, anlaşılır bir dille formda istenilen bölümlerde cevaplayınız.

Unutmamanızı isterim ki; araştırmada elde edilen verilerin raporlanması sırasında isminiz ve kişisel bilgileriniz saklı tutulacaktır. Araştırma kapsamında toplanan veriler sadece bilimsel amaçlar doğrultusunda kullanılacak olup, sizin izniniz olmadan başkalarıyla paylaşılmayacaktır. İstemeniz halinde sizden toplanan verileri inceleme hakkınız bulunmaktadır.

Çalışmaya vereceğiniz katkıdan dolayı teşekkür ederim.

Ayşenur ALTUNER

Yüksek Lisans Öğrencisi

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

Adı Soyadı:

Tarih:

Görüşme Soruları

Çok çözümlü problemler ve tez konusu kapsamında araştırmacı tarafından verilen seminer sonrasında fikirlerinizde bir değişiklik oldu mu? Lütfen fikirlerinizi aşağıda belirtilen ilgili bölümlerde açıklayınız.

1. Bölüm: Bu bölümde verilen beş adet çok çözümlü problemleri aşağıda verilen yönergeler doğrultusunda cevaplayınız?

- Verilen problemleri çözünüz?

- Varsa farklı çözüm yolları ile çözünüz?

- Bu soruları öğretmenlik yapacağınız hedef kitleyi düşünerek onlara anlatır gibi çözünüz?

- Yapacağınız çözüm yollarınızı numaralandırınız?

• Çok çözümlü problemler;

Problem 1. Aynı boydaki iki mum aynı anda yakılmaktadır. Sabit oranda yanmakta olan mumlardan birisi 6 saatte, diğeri ise 3 saatte tamamen tükenmektedir. Kaç saat sonra yavaş yanan mumun boyu, hızlı yanan mumun boyunun iki katı olacaktır? (çizim yapma, bilinçli tahmin/kontrol, denklem veya eşitsizlik kurma stratejisi)

Kaynak: Posamentier, A. S. & Krulik, S. (2019). *Matematikte problem çözme* (2.Baskı). (L. Akgün, T. Kar, M. F. Öçal, Çeviri Ed.). Ankara: Pegem Akademi

Problem 2. Yeni spor mağazası, her biri bedava tişört hediye etmek için kullanılan 40 kupon dağıtmıştır. Günün sonunda mağaza sahipleri dağıttıkları her 5 kupon için 2 tişört hediye etmişlerdir. Toplamda kaç tişört hediye etmişlerdir? (Canlanırma/benzetim, örüntü bulma, çizim yapma, denklem veya eşitsizlik kurma stratejisi)

Kaynak: Posamentier, A.S. & Krulik, S. (2019). *Matematikte problem çözme* (2.Baskı). (L. Akgün, T. Kar, M. F. Öçal, Çeviri Ed.). Ankara: Pegem Akademi

Problem 3. Bir doğum günü partisine 7 kişi katılıyor. Herkes birbiriyle tokalaştığında toplam kaç tokalaşma olur? (Aynı kişiler bir daha el sıkışmayacak.) (Problemi basitleştirme, bağıntı bulma, şekil çizme, sistematik liste yapma stratejisi)

Kaynak: “Matematiksel Sıradışı Problem Çözme Stratejileri ve Örnekleri” (Yazgan ve Arslan, 2021, s.6).

Problem 4. Bir otobüs terminalden hareket ettikten sonra, yolda başka yolcu almadan, uğradığı her durakta yolcularının yarısını indiriyor. Üç durağa uğradıktan sonra 8 yolcusu kaldığına göre terminalde kaç yolcusu vardı? (geriye doğru çalışma, şekil çizme, denklem veya eşitsizlik kurma stratejisi)

Kaynak: “Matematiksel Sıradışı Problem Çözme Stratejileri ve Örnekleri” (Yazgan ve Arslan, 2021, s.17).

Problem 5. İki farklı renkteki bloklardan 4 blok yüksekliğinde kaç farklı kule yapılabilir?

Kaynak: Posamentier, A. S. & Krulik, S. (2019, s.61). *Matematikte problem çözme* (2.Baskı). (L. Akgün, T. Kar, M. F. Öçal, Çeviri Ed.). Ankara: Pegem Akademi

2. Bölüm: Sınıf ve İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Alan-Pedagojik Alan Bilgilerine Yönelik Genel Sorular

Aşağıda verilen sorular hakkında görüşlerinizin alınması amaçlanmıştır.

- Öğretmen olacağınız hedef kitleyi düşündüğünüzde; EK-8’de birinci bölümde size yöneltilen problemlerde kullandığınız çözüm yollarından ilk hangisini kullanırdınız? Açıklayınız.

- Bu problemlerin çözümlerini öğrencilerinize hangi sıra ile sunardınız? Neden?

-Öğrencilerinize bu problemleri çözerken tercih etmeyeceğiniz yollar olur mu? Nedenle-riyle birlikte açıklayınız.

Araştırmama zaman ayırıp katkı sağladığınız için teşekkür ederim...

EK-9

Çok Çözümlü Problemler ve Çözümleri

Problem 1. Aynı boydaki iki mum aynı anda yakılmaktadır. Sabit oranda yanmakta olan mumlardan birisi 6 saatte, diğeri ise 3 saatte tamamen tükenmektedir. Kaç saat sonra yavaş yanan mumun boyu, hızlı yanan mumun boyunun iki katı olacaktır?

Kaynak: Posamentier, A.S. & Krulik, S. (2019). *Matematikte problem çözme* (2.Baskı). (L. Akgün, T. Kar, M. F. Öçal, Çeviri Ed.). Ankara: Pegem Akademi

Çözüm 1: (Çizim yapma stratejisi)

Problem 1'in Çözümleri:
Çözüm 1: (Çizim yapma stratejisi)

2 sa. sonra I. mum'un $\frac{2}{6}$ 'sı
yazar. $\text{Geriye } \frac{4}{6} \text{ kalır}$
2 sa. sonra II mumun ise;
 $\frac{2}{3}$ 'sı yazar. $\text{Geriye } \frac{1}{3} \text{ kalır}$

I. mum $\frac{4}{6}$ II. mum $\frac{1}{3}$
 $\frac{4}{6} = \frac{1}{3}$

$\frac{4}{6}$ kesirini 2 ile sadeleştirirsek;
 $\frac{4}{6} : 2 = \frac{2}{3}$; $\frac{4}{6} = \frac{2}{3}$
(denktir.)

0 holder; $\frac{2}{3} = \frac{1}{3} + \frac{1}{3} = 2 \cdot \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$
II. mumun kalan kısmı I. mumun kalan kısmı

→ şekilden ve verilen bilgilerden de anlaşılacağı üzere; 2 saat
sonra; yavaş yanan mum (I mum); hızlı yanan (II mum)
mumun boyunun 2 katı olur.

Çözüm 2: (Bilinçli tahmin ve kontrol stratejisi)

Örnek 2; (Bilgiyi Değerlendirme ve Kontrol Stratejisi)

Yavaş yavaş mum, 6 saatte; hızlı yavaş mum 3 saatte tükendiği göre,
Açıkta, I sa sonra geride ne kadar mum kalır?

hızlı yavaş mum $\rightarrow$ 1. mum $\rightarrow$ 3 saatte bitiyor.
Yavaş yavaş mum $\rightarrow$ 2. mum $\rightarrow$ 6 saatte bitiyor.

1 sa sonra; I. mum II. mum

$\frac{1}{3}$ 'si yavaş $\frac{1}{6}$ 'si yavaş

$\frac{2}{3} - \frac{1}{3} = \frac{1}{3}$ $\frac{5}{6} - \frac{1}{6} = \frac{4}{6}$

geride kalan mum miktarı

2 sa sonra; I. mum II. mum

$\frac{2}{3}$ 'si yavaş $\frac{2}{6}$ 'si yavaş

$\frac{1}{3} - \frac{2}{3} = -\frac{1}{3}$ $\frac{4}{6} - \frac{2}{6} = \frac{2}{6}$

geride kalan mum miktarı

$\frac{4}{6} : 2 = \frac{2}{3} \rightarrow \frac{1}{3} + \frac{1}{3} = 2 \cdot \frac{1}{3}$

$\frac{2}{3} = 2 \cdot \frac{1}{3}$

II. mum I. mum

Demek ki; 2 sa sonra; 2 kati olur.

Yavaş yavaş mum, hızlı yavaş mumun 2 kati olur.

Çözüm 3: (Denklem veya eşitsizlik kurma stratejisi)

Soru 2: (Özellik ve Faktörizasyon Stratejisi)

Numara, aynı boyda olduğu için;
her iki numara da boyu "y" olsun.

6 satır
4 boy
ya da
yama boyu:
(V)

3 satır
3 boy
ya da
yama boyu:
(2V) olur.

Yani 4 boy - 2 boy
yani numara:
boyu 2 boy
durduğu için;
numaraları; **I. num.**
kimi kısımları **(2x)**
II. numara kısımları
ise **(x)** olur.

⇒ numaraları eşit kılalım; **#** $4-2x = V + 1$ (2 satır eşit kılalım)
$4-x = 2V + 1$ (1 satır eşit kılalım)

2; **#** 2 boy 2 katı olduğu için;
2; **#** $2V + 1 = 4 - x$ 2 katı } $2(4-2x) = 4 - x$
 $8 - 4x = 4 - x$
 $4 = 3x$

$4 = 3x$ (numara tamamı)

I. numara; $3x \rightarrow 6$ satır eşitse;
(Eşitlik) $(3x - 2x) \rightarrow ?$

$$\begin{array}{r} 6 \\ 3x \rightarrow 6 \\ x \rightarrow 2 \\ \hline 4.0 \end{array}$$

$$\frac{6}{3} \div 2 \text{ satır eşit}$$

Çözüm 4: (Canlandırma veya benzetim stratejisi)

Görüm 4 ; (Canlandırma veya Benzetim Stratejisi)

Mumun erimesini farklı kısımlara bölebiliriz.

1. mum 6 saatte yanar, her bölme 1'er saatte yanar.

2. mum, 3 saatte yanar, her 2 bölme 1 saatte yanar demektir.

(6sa) (3sa) → 3 bölme olur (2'şer 2'şer)

→ 2. saatın sonunda

1. mumdan 4 kış kalar. 2. mumdan ise, 2 kış kalar. } 2 kış olduğu için "2 sa" sonra 2 kış olur denir

Problem 2. Yeni spor mağazası, her biri bedava tişört hediye etmek için kullanılan 40 kupon dağıtmıştır. Günün sonunda mağaza sahipleri dağıttıkları her 5 kupon için 2 tişört hediye etmişlerdir. Toplamda kaç tişört hediye etmişlerdir?

Kaynak: Posamentier, A. S. & Krulik, S. (2019). *Matematikte problem çözme* (2.Baskı). (L. Akgün, T. Kar, M. F. Öçal, Çeviri Ed.).Ankara: Pegem Akademi

Çözüm 1: (Canlandırma veya benzetim stratejisi)

Problem 2'nin canlandırma

Çözüm 1 : (Canlandırma veya Benzetim Stratejisi)

Sorudaki kuponları gerçek kuponları kullanarak, problemi gerçek hayat problemi gibi canlandırabiliriz.

Her öğrenci grubuna 40 pul verilir ve bu pulun tamamı kullanılarak şekilde pulun tamamı 5'li gruplar halinde düzenlenmelidir.

Aynı zamanda, her 5 kupon için 2 tişört hediye edileceğinden;

✓ kuponları → ○ işareti pul ile } temsil ederiz.

✓ tişörtleri ise → ⊗ " " " " "

⊗⊗⊗⊗
1. grup

⊗⊗⊗⊗
2. grup

⊗⊗⊗⊗
3. grup

⊗⊗⊗⊗
4. grup

⊗⊗⊗⊗
5. grup

⊗⊗⊗⊗
6. grup

⊗⊗⊗⊗
7. grup

⊗⊗⊗⊗
8. grup

40 kuponu, 5'li gruplara ayırır. Sonra ise 40 pul (kupon) elde eder. Her grup düştürmeye devam ederiz.

Toplamda, 8 grup olur.

1. grupta → 2 tişört hediye edilmiştir;

8 grup var, ve her birinde 2 tişört olduğu için;

$2+2+2+2+2+2+2+2 = 2 \cdot 8 = 16$ tişört hediye edilmiştir.

Çözüm 2: (Örüntü bulma stratejisi)

Çözüm 2: (Örüntü Bulma Stratejisi)

Adım sayısı	Toplam Kupon Sayısı	Toplam Hedge Tisört Sayısı
1.	5	2
2.	$5 + 5 = 10$	$2 + 2 = 4$
3.	$5 + 5 + 5 = 15$	$2 + 2 + 2 = 6$
4.	$5 + 5 + 5 + 5 = 20$	$2 + 2 + 2 + 2 = 8$
...	...	...
n.	$5 + 5 + 5 + \dots = 5 \cdot n$	$2 + 2 + 2 + \dots = 2 \cdot n$

→ Örüntü: $5n$ kuralı; $5n = 40$ (n, adım sayısı)

→ O halde; 8 ekmide; 40 tane kuponu ukiyoruz.

→ Tisört sayısında ise; "her bir adım 2 kati keder" 0 halde; 40 kuponda yont; 8 ekmide; $2 \cdot n = 2 \cdot 8 = 16$ tisört hedge edilmektedir.

Çözüm 3: (Çizim yapma stratejisi)

Çözüm 3: (Çizim Yama Stratejisi)

Kupon → □ ile gösterelim.

Toplam 8 grup oluşt. Her grupta; 2 Tisört hedge olurm. (16)

Toplam 16 tane tisört hedge eklenmiştir.

Çözüm 4: (Denkleme Estimalik Kurma Stratejisi)

5 kupon için; 2 tisört hedge ektraz;
40 kupon için; ? (x)

$5 \cdot x = 40 \cdot 2$

$\frac{5x}{5} = \frac{80}{5} \rightarrow x = \frac{80}{5} = \frac{16}{1} = 16 \text{ tisört}$

Çözüm 4: (Denklemler veya eşitsizlik kurma stratejisi)

Çözüm 4 ; (Denklemler veya eşitsizlik kurma)

Her 5 kupon = x olursa; toplam 5x kupon olur.

$5x = 40$ ile; $\rightarrow \boxed{x = 8} \rightarrow 8 \cdot 2 = 16$ + isorta

Çözüm 5: (Tablo yapma stratejisi)

Çözüm 5 ; (Tablo yapma stratejisi)

Kupon sayısı	fiyat sayısı
5	2
10	4
15	6
20	8
25	10
30	12
35	14
40	16

Her 5 kuponda 2 fiyatt
olduğundan;
40 kuponda 16 fiyatt
dur.

Problem 3. Bir doğum günü partisine 7 kişi katılıyor. Herkes birbiriyle tokalaştığında toplam kaç tokalaşma olur? (Aynı kişiler bir daha el sıkışmayacak.)

Kaynak: “Matematiksel Sıradışı Problem Çözme Stratejileri ve Örnekleri” (Yazgan ve Arslan, 2021, s.6).

Çözüm 1: (Problemi basitleştirme stratejisi)

Problem 3'in Çözümleri

Çözüm 1; (Problemi Basitleştirme Stratejisi)

7 kişilik bir doğum günü partisi;
Eğer, 2 kişi olsaydı;

① 1 kişi 1, 2. kişi ise (tokalaşacağı farklı birisi) 0

ya da; 3 kişi olsaydı;

① 1 kişi; 2, 2 kişi 1, 3. kişi (" "); 0

ya da; 4 kişi olsaydı;

① 1 kişi; 3, 2 kişi 2, 3. kişi 1, 4. kişi 0

ya da; 5 kişi olsaydı;

① 1 kişi; 4, 3 kişi 3, 2 kişi 2, 3. kişi 1, 4. kişi 0

ya da; 6 kişi olsaydı;

① 1 kişi; 5, 4 kişi 4, 3 kişi 3, 2 kişi 2, 3. kişi 1, 4. kişi 0

ya da; 7 kişi olsaydı;

① 1 kişi; 6, 5 kişi 5, 4 kişi 4, 3 kişi 3, 2 kişi 2, 3. kişi 1, 4. kişi 0

Yani; Her kişi; kendinden sonra gelen kişileri sayarsa; farklı tokalaşma sayısı ve toplam tokalaşma sayısı; Her bir kişi için sonrakileri toplamı daha kolay bulunur.

0 halde; 7 kişi; 7 kişilik bir grupta;

(kendi hariç) 6 + 5 + 4 + 3 + 2 + 1 + 0 = **21 tokalaşma olur**

Çözüm 2: (Sistemik liste yapma stratejisi)

Çözüm 2; (Sistemik Liste Yapma Stratejisi)

1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7

1-2	1-5	2-3	2-6	3-4	4-5	5-6	6-7
1-3	1-6	2-4	2-7	3-5	4-6	5-7	
1-4	1-7	2-5	3-6	3-7	4-7		

6 tokalaşma + 5 tokalaşma + 4 tokalaşma + 3 tokalaşma + 2 + 1 tokalaşma

= 6 + 5 + 4 + 3 + 2 + 1 = **21 tokalaşma**

Cözüm 3: (Bağıntı bulma ve şekil çizme stratejisi)

Cözüm 3: (Bağıntı bulma ve şekil çizme stratejisi)

Dopam game katılan her bir kişi için 1 kartı çıkarılır.



→ ilk kişi: 6 kişi ile
→ ikinci kişi: 5 kişi ile
→ üçüncü kişi: 4 kişi ile
→ dördüncü kişi: 3 kişi ile
→ beşinci kişi: 2 kişi ile
→ altıncı kişi: 1 kişi ile

el sıkışmasına göre;
her seferinde ise el sıkışırken
kişi sayısını 1 azaltarak
görmekteyiz.

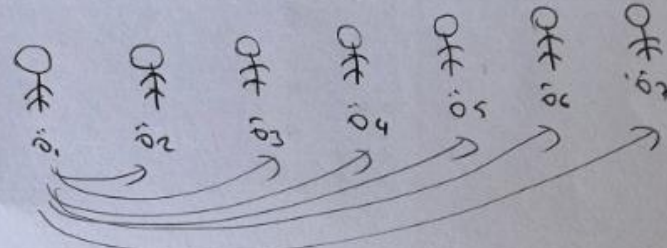
$6 + 5 + 4 + 3 + 2 + 1 + 0 = 21$ tokatama

Cözüm 4: (Canlandırma veya benzetim stratejisi)

Cözüm 4: (Canlandırma veya benzetim stratejisi)

Bir sınıfta 7 tane öğrenci tahtaya keldi ve problemi canlandırdı.

Öğrenciler



Ö1 → (Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7) ile 6
Ö2 → (Ö1, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7) ile 5
Ö3 → (Ö1, Ö2, Ö5, Ö6, Ö7) ile 4
Ö4 → (Ö1, Ö2, Ö3, Ö6, Ö7) ile 3
Ö5 → (Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö7) ile 2
Ö6 → (Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5) ile 1
Ö7 → (Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6) ile 0

$6 + 5 + 4 + 3 + 2 + 1 + 0 = 21$ tokatama dön

Çözüm 5: (Tablo yapma stratejisi)

Çözüm 5: (Tablo yapma stratejisi)

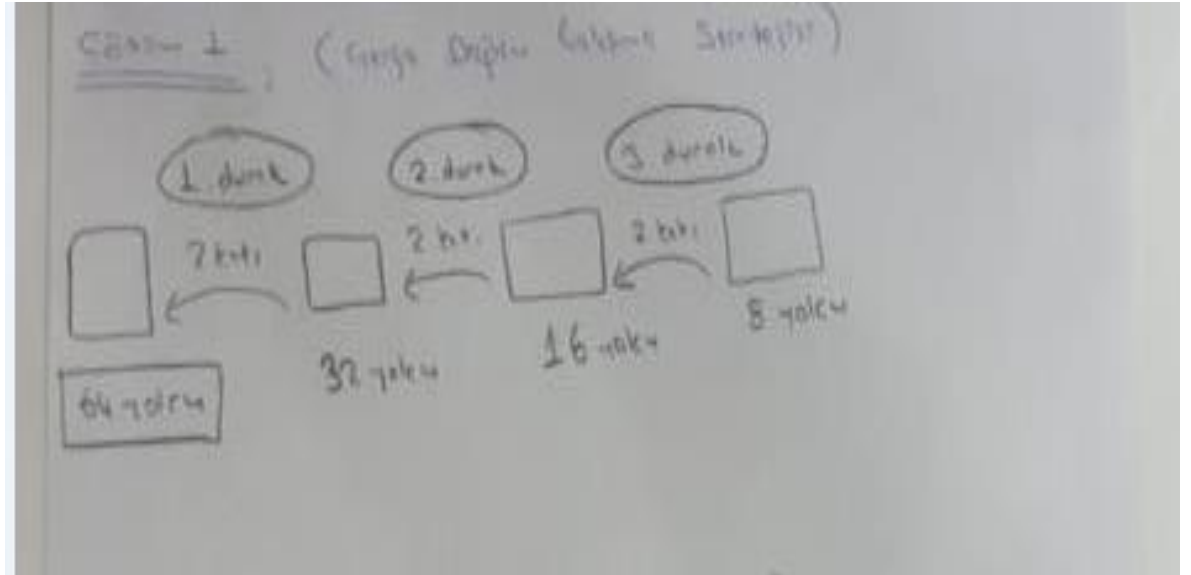
Tokalesen \ Tokalesen	1	2	3	4	5	6	7
1		x	x	x		x	x
2			x	x		x	x
3				x	x	x	x
4						x	x
5							x
6							x
7							

Toplam 21 tane tokalesme olmuştur.
(Sattırda her bir x, 1 tane tokalesme, 1 tane tokalesme kendisi her bir x için 1'er tokalesme, toplam 21 tokalesme dir.)

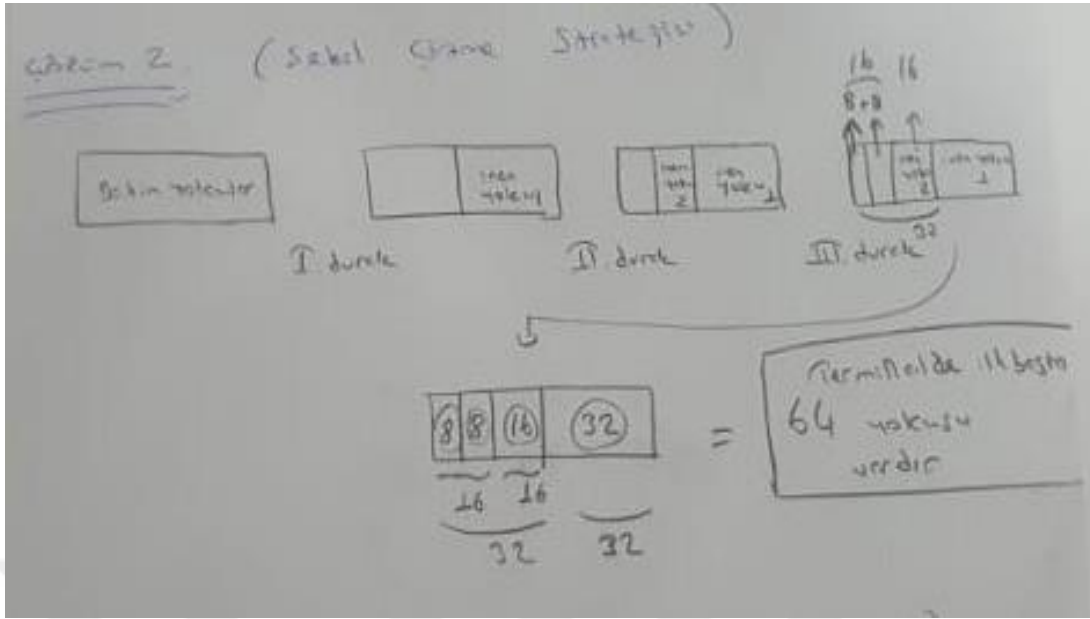
Problem 4. Bir otobüs terminalden hareket ettikten sonra, yolda başka yolcu almadan, uğradığı her durakta yolcularının yarısını indiriyor. Üç durağa uğradıktan sonra 8 yolcusu kaldığına göre terminalde kaç yolcusu vardır?

Kaynak: “Matematiksel Sıradışı Problem Çözme Stratejileri ve Örnekleri” (Yazgan ve Arslan, 2021, s.17).

Çözüm 1: (Geriye doğru çalışma stratejisi)



Çözüm 2: (Şekil çizme stratejisi)



Çözüm 3: (Denklem çözme veya eşitsizlik kurma stratejisi)

Çözüm 3: (Denklem veya Eşitsizlik Kurma Stratejisi)

Başlangıçta x tane tane olsun;

I. durakta $\frac{x}{2}$

II. durakta $\frac{x}{2} : 2 = \frac{x}{4}$

III. durakta $\frac{x}{4} : 2 = \frac{x}{8}$

$\frac{x}{8} \times \frac{8}{1}$ ise
 $x = 8 \cdot 8 = 64$
 $x = 64$ tane

Çözüm 4: (Örüntü bulma stratejisi)

Çözüm 4, (Örüntü Bulma Stratejisi)

<u>1. Durak</u>	<u>2. Durak</u>	<u>3. Durak</u>	<u>Son</u>
$32 \cdot 2 = 64$	$16 \cdot 2 = 32$ yoku.	$8 \cdot 2 = 16$ yoku.	8 yoku.

Sondan başa doğru olan bütün adımlarda, yoku sayısı 2 katına çıktı. Yani, yoku sayısının 2 katına çıktı.
Adımlar arasında bir örüntü, kural olduğu için;
Örüntü bulma stratejisi uygun görülmüştür.

Problem 5. İki farklı renkteki bloklardan 4 blok yüksekliğinde kaç farklı kule yapılabilir?

Kaynak: Posamentier, A. S. & Krulik, S. (2019, s.61). *Matematikte problem çözme* (2.Baskı). (L. Akgün, T. Kar, M. F. Öçal, Çeviri Ed.).Ankara: Pegem Akademi)

Çözüm 1: (Canlandırma veya benzetim stratejisi)

Problem 5'in Gösterimi:

Gözlem 1, (Canlandırma veya Benzetim Stratejisi)

2 farklı renk renk mesela; Kırmızı ve Yeşil seçebiliriz.
Kırmızı blokları temsil "K" ile, Yeşil blokları temsil ise "Y" ile gösterebiliriz.

<u>1. kule</u>	<u>2. kule</u>	<u>3. kule</u>	<u>4. kule</u>	<u>5. kule</u>	<u>6. kule</u>
K	Y	Y	Y	Y	Y
K	Y	Y	Y	K	Y
K	Y	K	K	K	Y
K	Y	Y	K	K	K

<u>7. kule</u>	<u>8. kule</u>	<u>9. kule</u>	<u>10. kule</u>	<u>11. kule</u>	<u>12. kule</u>
Y	Y	Y	K	K	K
K	K	K	K	K	Y
Y	K	Y	K	Y	K
Y	Y	K	Y	K	K

<u>13. kule</u>	<u>14. kule</u>	<u>15. kule</u>	<u>16. kule</u>
K	K	K	K
K	Y	Y	Y
Y	K	Y	Y
Y	Y	K	Y

toplamda 16 tane kule yapılabilir.

Öğrencilerimizte anlatırken de; problemi canlandırmak için; renkli kâğıtlar ve bloklar kullanarak; her bir öğrencimizte; 2 farklı kule her birinden 4 tane kule / blok kullanarak kule oluşturmalarını isteyebiliriz.

Çözüm 2: (Farklı bir bakış açısı geliştirme stratejisi)

Çözüm 2: (Farklı bir bakış açısı geliştirme stratejisi)

4 blok gözlemlenirken kule yapmamız isteniyor;
 1 blok gözlemlenirken önce; (iki farklı renkten biri)

$\square \rightarrow \begin{cases} \text{Kırmızı} \\ \text{Yeşil} \end{cases} \quad \left. \vphantom{\begin{matrix} \square \\ \square \end{matrix}} \right\} 2 \text{ durum var.}$

2 blok gözlemlenirken de;

$\begin{matrix} \square \\ \square \end{matrix} \rightarrow \begin{cases} \text{Kırmızı, yeşil} \\ \text{Kırmızı, kırmızı} \end{cases} \quad \begin{matrix} 2 \text{ durum} \\ 2 \text{ durum} \end{matrix}$

Yani; her blokta (katta) 2 durum karşımıza çıkacak. Yani; $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = \boxed{16}$ farklı kule yapılabilir.
 (Ardışık topama) (Matematiğin temel sayma prensibi)

Çözüm 3: (Örüntü bulma ve şekil çizme stratejileri)

Çözüm 3: (Örüntü Bulma Stratejisi) ve (Şekil Çizme Stratejisi)

1 katlı kule için;
 $\boxed{K}$ veya $\boxed{Y}$ $\rightarrow$ 2 farklı kule

2 katlı kule için;
 $\begin{matrix} \boxed{K} & \boxed{Y} & \boxed{K} & \boxed{Y} \\ \boxed{K} & \boxed{Y} & \boxed{Y} & \boxed{K} \end{matrix} \rightarrow 4 \text{ tane}$

3 katlı kule için;
 $\begin{matrix} \boxed{K} & \boxed{K} & \boxed{K} & \boxed{K} \\ \boxed{K} & \boxed{Y} & \boxed{Y} & \boxed{K} \\ \boxed{K} & \boxed{Y} & \boxed{K} & \boxed{Y} \end{matrix} \quad \begin{matrix} \boxed{Y} & \boxed{Y} & \boxed{Y} & \boxed{Y} \\ \boxed{Y} & \boxed{K} & \boxed{K} & \boxed{Y} \\ \boxed{Y} & \boxed{Y} & \boxed{Y} & \boxed{K} \end{matrix} \quad \left. \vphantom{\begin{matrix} \boxed{K} & \boxed{K} & \boxed{K} & \boxed{K} \\ \boxed{K} & \boxed{Y} & \boxed{Y} & \boxed{K} \\ \boxed{K} & \boxed{Y} & \boxed{K} & \boxed{Y} \end{matrix}} \right\} 8 \text{ tane}$

$\Rightarrow$

Adım sayısı	Olabilircek farklı sayıdaki kule sayısı
1.	2 $\rightarrow$ 2 katı
2.	4 $\rightarrow$ 2 katı
3.	8 $\rightarrow$ 2 katı
4.	$8 \cdot 2 = 16$ farklı kule oluşur.

Çözüm 4: (Bağıntı bulma stratejisi)

Çözüm 4: (Bağıntı Bulma Stratejisi)

Her bir katta (blokte) 2 farklı durum olacak (renk).

Bu sebeple;

- 1. katta $\rightarrow$ Koda 4
- 2. " $\rightarrow$ K " 4
- 3. " $\rightarrow$ K " 4
- 4. katta $\rightarrow$ Koda 4

$$\left. \begin{array}{l} 1. \text{ katta} \rightarrow \text{Koda } 4 \\ 2. \text{ " } \rightarrow \text{K " } 4 \\ 3. \text{ " } \rightarrow \text{K " } 4 \\ 4. \text{ katta} \rightarrow \text{Koda } 4 \end{array} \right\} \boxed{2^n} = 2^4 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 16 \text{ farklı kula yapılabilir.}$$

2; 2 farklı renkte blok olduğu için;

n de; istenilen kat (blok sayısı) i temsil etmek için;

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı SOYADI : Ayşenur ALTUNER

Orcid Numarası :

Eğitim Durumu

Lise	Anadolu	2011
Lisans	Necmettin Erbakan Üniversitesi	2015
Yüksek Lisans	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi	2023

Yabancı Dil

İngilizce: Okuma (Orta), Yazma (Orta), Konuşma (Orta)

Mesleki Geçmiş

Görev	Kurum	Çalışma Tarihleri
Matematik Öğretmeni	Milli Eğitim Bakanlığı	17.09.2015 tarihinden itibaren

Seminer ve Çalıştaylar

Sertifikalar