ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
İLKÖĞRETİM MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ TERS YÜZ ÖĞRENME MODELİYLE YAPILAN ÖĞRETİMDE PROBLEM KURMA ETKİNLİKLERİ YOLUYLA MATEMATİKSEL İLİŞKİLENDİRME BECERİLERİNİN İNCELENMESİ

Müge KİRAZ

Yüksek Lisans Tezi

Eskişehir, 2023

2023

Müge KİRAZ

MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ TERS YÜZ ÖĞRENME MODELİYLE YAPILAN ÖĞRETİMDE PROBLEM KURMA ETKİNLİKLERİ YOLUYLA MATEMATİKSEL İLİŞKİLENDİRME BECERİLERİNİN İNCELENMESİ

ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
İLKÖĞRETİM MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ TERS YÜZ ÖĞRENME MODELİYLE YAPILAN ÖĞRETİMDE PROBLEM KURMA ETKİNLİKLERİ YOLUYLA MATEMATİKSEL İLİŞKİLENDİRME BECERİLERİNİN İNCELENMESİ

Müge KİRAZ

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Emre EV ÇİMEN

Eskişehir, 2023

ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Müge KİRAZ tarafından hazırlanan **Matematik Öğretmeni Adaylarının Ters Yüz Öğrenme Modeliyle Yapılan Öğretimde Problem Kurma Etkinlikleri Yoluyla Matematiksel İlişkilendirme Becerilerinin İncelenmesi** başlıklı bu tez, 05/01/2023 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.

Görevi		Unvanı Adı SOYADI	İmza
Jüri Başkanı	:	Prof. Dr. Kürşat YENİLMEZ	
Danışman	:	Dr. Öğr. Üyesi Emre EV ÇİMEN	
Üye	:	Prof. Dr. Abdulkadir ERDOĞAN	

Prof. Dr. Mustafa Zafer BALBAĞ
Enstitü Müdürü

Etik İlke ve Kurallara Uygunluk Beyannamesi

Matematik Öğretmeni Adaylarının Ters Yüz Öğrenme Modeliyle Yapılan Öğretimde Problem Kurma Etkinlikleri Yoluyla Matematiksel İlişkilendirme Becerilerinin İncelenmesi başlıklı tezin bizzat tarafımca 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.

05/01/2023

Müge KİRAZ

Teşekkür

Yüksek lisans eğitimim boyunca bilgi ve tecrübeleriyle yolumu aydınlatan, tez yazım sürecimin her aşamasında ilgi ve desteklerini her zaman hissettiğim değerli danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Emre EV ÇİMEN' e,

Yüksek lisans eğitimimin ders süreci boyunca bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım değerli hocalarım Prof. Dr. Kürşat YENİLMEZ' e, Prof. Dr. Pınar ANAPA SABAN' a, Prof. Dr. Aytaç KURTULUŞ' a, Dr. Öğr. Üyesi Candaş UYGAN' a, Doç. Dr. Ersin Karademir' e,

Tezimin uygulama süreci boyunca beraber çalıştığımız, tezime ve bilime katkı sağlayan öğretmen adaylarına,

Hayatım boyunca beni her konuda destekleyen, yanımda olan ve eğitim hayatımın her evresinde benim mutluluğumla mutlu olan, benimle gurur duyan canım annem Hacer KİRAZ' a, hayatım boyunca sevgi ve desteğini hep hissettiğim canım ablam Özge KİRAZ' a, eğitim hayatımda ve özel yaşantımda yanımda olup beni destekleyen canım kardeşim Metehan KİRAZ' a ve varlığını her zaman yanımda hissettiğim, hayatım boyunca attığım her adımda onu gururlandırmak istediğim canım babam İlhan KİRAZ' a teşekkür ederim.

Müge KİRAZ

Ocak, 2023

İçindekiler

Teşekkür i

İçindekiler ii

Tablolar Listesi vi

Şekiller Listesi x

Özet 1

Abstract 4

BİRİNCİ BÖLÜM 7

1. Giriş 7

1.1. Problem Durumu 8

1.2. Araştırmanın Amacı 12

1.3. Araştırmanın Önemi 13

1.4. Sayıltılar 14

1.5. Sınırlılıklar 14

1.6. Tanımlar 14

1.7. Kısaltmalar 15

İKİNCİ BÖLÜM 16

2. Kavramsal Çerçeve 16

2.1. Ters Yüz Öğrenme Modeli (TYÖM) 16

2.2. Beceri Temelli Matematik Öğretimi 19

2.3. Problem Çözme ve Kurma Becerisi 19

2.4. İlişkilendirme Becerisi 21

2.4.1. Kavramlar arası ilişkilendirme 24

2.4.1.1 Kavram ile alt kavramları arasında ilişki kurma 24

2.4.1.2 Kavramın kendi alt kavramları arasında ilişki kurma 26

2.4.1.3 Aynı öğrenme alanına ait farklı kavramlar/kurallar/ifadeler arasında ilişki kurma 26

2.4.1.4 Farklı öğrenme alanına ait kavramlar/kurallar/ifadeler arasında ilişki kurma 27

2.4.2. Kavramın farklı gösterimleri (sözel, cebirsel, grafik, tablo, model) arasında ilişkilendirme 27

2.4.3. Kavramı farklı disiplinlerle ilişkilendirme 32

2.4.3.1. Kavramı farklı bir disiplin bağlamı içerisinde ele alma 36

2.4.3.2. Farklı disiplinlerle ilişkilendirmenin sözel örneklerle ifade edilmesi 36

2.4.4. Kavramı gerçek hayatla ilişkilendirme 36
2.4.4.1. Kavramı bir bağlam içerisinde ele alma 39
2.4.4.2. Gerçek hayattan sözel örnek verme 39
2.5. İlgili Araştırmalar 40
2.5.1. Ters yüz öğrenme modeli ile ilgili araştırmalar 40
2.5.2. İlişkilendirme becerisi ile ilgili yapılan araştırmalar 43
2.5.3. Problem çözme ve kurma becerisi ile ilgili yapılan araştırmalar 49
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM 52
3. Yöntem 52
3.1. Araştırma Deseni 52
3.2. Çalışma Grubu 53
3.3. Veri Toplama Araçları 54
3.3.1. Uygulama öncesi ve sonrası görüşme formları 54
3.3.2. Problem kurma görev formu 55
3.4. Verilerin Toplanması 56
3.5. Verilerin Analizi 67
3.6. Araştırmanın Geçerliği ve Güvenirliği 73
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM 74
4. Bulgular 74
4.1. Ön Görüşme Formlarından Elde Edilen Bulgular 74
4.1.1. Öğretmen adaylarının araştırmada geçen temel kavramlara ilişkin uygulama öncesi görüşleri 74
4.1.2. Öğretmen adaylarının ilişkilendirme becerisinin alt kategorilerine yönelik uygulama öncesi görüşleri 84
4.1.2.1. Öğretmen adaylarının matematik konu ve kavramları arasındaki ilişkilendirme becerisine yönelik uygulama öncesi görüşleri 85
4.1.2.2. Öğretmen adaylarının kavramın farklı gösterimleri arasındaki ilişkilendirme becerisine yönelik uygulama öncesi görüşleri 89
4.1.2.3. Öğretmen adaylarının matematik konu ve kavramlarının diğer disiplinler ile ilişkilendirme becerisine yönelik uygulama öncesi görüşleri ...93
4.1.2.4. Öğretmen adaylarının matematik konu ve kavramlarını gerçek hayat ile ilişkilendirme becerisine yönelik uygulama öncesi görüşleri 97
4.2. İlişkilendirme Becerisinin Alt Kategorilerine Yönelik Problem Kurma Görevlerinden Elde Edilen Bulgular 101
4.2.1. Görev formunda yazılan ifadelerin problem kurma bağlamında incelenmesinden elde edilen bulgular 102

4.2.1.1. Matematik konu ve kavramları arasındaki ilişkilendirme becerisine yönelik kurulan problemlerden elde edilen bulgular 102
4.2.1.2. Matematikte kavramın farklı gösterimleri arasındaki ilişkilendirme becerisine yönelik problem kurma görev formlarından elde edilen bulgular 108
4.2.1.3. Matematikte kavramın diğer disiplinlerle ilişkilendirme becerisine yönelik problem kurma görev formlarından elde edilen bulgular 113
4.2.1.4. Matematikte kavramın gerçek hayat ile ilişkilendirme becerisine yönelik problem kurma görev formlarından elde edilen bulgular 115
4.2.2. Görev formunda yazılan ifadelerin ilişkilendirme becerisi bağlamında incelenmesinden elde edilen bulgular 117
4.2.2.1. Görev formunda yazılan ifadelerin matematik konu ve kavramları arasındaki ilişkilendirme becerisi bağlamında incelenmesinden elde edilen bulgular 117
4.2.2.2. Matematikte kavramın farklı gösterimleri arasındaki ilişkilendirme becerisi bağlamında incelenmesinden elde edilen bulgular 124
4.2.2.3. Matematik konu ve kavramlarını diğer disiplinler ile ilişkilendirme becerisi bağlamında incelenmesinden elde edilen bulgular 138
4.2.2.4. Matematik konu ve kavramlarını gerçek hayat ile ilişkilendirme becerisi bağlamında incelenmesinden elde edilen bulgular 145
4.3. Son Görüşme Formlarından Elde Edilen Bulgular 153
4.3.1. Öğretmen adaylarının araştırmada geçen temel kavramlara ilişkin uygulama sonrası görüşleri 153
4.3.2. Öğretmen adaylarının ilişkilendirme becerisinin alt kategorilerine yönelik uygulama sonrası görüşleri 168
4.3.2.1. Öğretmen adaylarının matematik konu ve kavramları arasındaki ilişkilendirme becerisine yönelik uygulama sonrası görüşleri 168
4.3.2.2. Öğretmen adaylarının kavramın farklı gösterimleri arasındaki ilişkilendirme becerisine yönelik uygulama sonrası görüşleri 171
4.3.2.3. Öğretmen adaylarının matematik konu ve kavramlarının diğer disiplinler ile ilişkilendirme becerisine yönelik uygulama sonrası görüşleri 174
4.3.2.4. Öğretmen adaylarının matematik konu ve kavramlarını gerçek hayat ile ilişkilendirme becerisine yönelik uygulama sonrası görüşleri 177
BEŞİNCİ BÖLÜM 181
5. Sonuç, Tartışma ve Öneriler 181
5.1. Sonuç ve Tartışma 181

5.1.1. Görüşme formlarından elde edilen sonuçlar 181
5.1.1.1. Araştırmada geçen temel kavramlara ilişkin görüşlerden elde edilen sonuçlar 181
5.1.1.2. İlişkilendirme becerisinin alt kategorilerine yönelik görüşlerden elde edilen sonuçlar 183
5.1.2. İlişkilendirme becerisinin dört alt kategorisine yönelik problem kurma görevlerinden elde edilen sonuçlar 184
5.1.2.1. Görev formunda yazılan ifadelerin problem kurma bağlamında incelenmesinden elde edilen sonuçlar 185
5.1.2.2. Görev formunda yazılan ifadelerin ilişkilendirme becerisi bağlamında incelenmesinden elde edilen sonuçlar 186
5.2. Öneriler 188
5.2.1. Uygulayıcılara öneriler 188
5.2.2. Araştırmacılara öneriler 188
KAYNAKÇA 189
EKLER 212
ÖZGEÇMİŞ 234

Tablolar Listesi

Tablo Numarası	Başlık	Sayfa Numarası
3.1	Durum Çalışması Desenleri	53
3.2	Durum Çalışmasında İzlenecek Yollar	54
3.3	Öğretmen Adayı Kişisel Bilgileri	55
3.4	Uygulama Haftalarında Kullanılan Veri Toplama Araçları ve Uygulama Süreci	57
3.5	Ders İçinde Oluşturulan Grupların İncelediği Makaleler	60
3.6	Kurulan Problemler İçin Değerlendirme Kriterleri	69
3.7	Kavramlar Arası İlişkilendirme Becerisine Yönelik Kurulan Problemleri Değerlendirme Kriterleri	71
3.8	Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkilendirme Becerisine Yönelik Kurulan Problemleri Değerlendirme Kriterleri	72
3.9	Matematik Konu ve Kavramlarını Diğer Disiplinlerle İlişkilendirme Becerisine Yönelik Kurulan Problemleri Değerlendirme Kriterleri	72
3.10	Matematik Konu ve Kavramlarını Gerçek Hayat ile İlişkilendirme Becerisine Yönelik Kurulan Problemleri Değerlendirme Kriterleri	73
4.1	İlişkilendirme Kavramına İlişkin Ön Görüşler	75
4.2	İlişkilendirme Türlerine Yönelik Ön Görüşler	77
4.3	Problem Kurmanın Önemine Yönelik Ön Görüşler	78
4.4	Ters Yüz Öğrenme Modeli Kavramına İlişkin Ön Görüşler	80
4.5	Ters Yüz Öğrenme Modelinin Derslerde Kullanılıp Kullanılmadığına İlişkin Ön Görüşler	81
4.6	Ters Yüz Öğrenme Modeline İlişkin Kendini Yeterli Bulmaya Dair Görüşler	83
4.7	Matematik Konu ve Kavramlarının İlişkisine Yönelik Ön Görüşler	85

4.8	Matematik Konu ve Kavramları Arasında İlişkilendirilemeyen Konu veya Kavramlara Yönelik Ön Görüşler	87
4.9	Matematikte Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkilendirmede Mevcut Olan Temsillere Yönelik Ön Görüşler	89
4.10	Matematikte Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkilendirmenin Mümkün Olmadığı Durumlara Yönelik Ön Görüşler	91
4.11	Diğer Disiplinlerle İlişkilendirmeye Yönelik Ön Görüşler	93
4.12	Diğer Disiplinlerle İlişkilendirilemeyen Konulara Yönelik Ön Görüşler	95
4.13	Matematik ve Gerçek Hayat İlişkisine Yönelik Ön Görüşler	97
4.14	Gerçek Hayat ile İlişkilendirilemeyen Konu/Kavramlara Yönelik Ön Görüşler	99
4.15	Kavramlar Arası İlişkilendirmeye Dair Değerlendirme Kriterleri (Serbest Problem Kurma)	117
4.16	Kavramlar Arası İlişkilendirmeye Dair Değerlendirme Kriterleri (Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma)	119
4.17	Kavramlar Arası İlişkilendirmeye Dair Değerlendirme Kriterleri (Yapılandırılmış Problem Kurma)	122
4.18	Öğretmen Adaylarının Kurduğu/Çözdüğü Problemde Kullandıkları Farklı Gösterimler (Serbest Problem)	125
4.19	Öğretmen Adaylarının Kurduğu/Çözdüğü Problemde Kullandıkları Farklı Gösterimler (Yarı Yapılandırılmış Problem)	130
4.20	Öğretmen Adaylarının Kurduğu/Çözdüğü Problemde Kullandıkları Farklı Gösterimler (Yapılandırılmış Problem)	134
4.21	Öğretmen Adaylarının Kurduğu Problemlerde İlişkilendirme Yaptıkları Disiplinler (Serbest Problem Kurma)	138
4.22	Öğretmen Adaylarının Kurduğu Problemlerde İlişkilendirme Yaptıkları Disiplinler (Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma)	141

4.23	Öğretmen Adaylarının Kurduğu Problemlerde İlişkilendirme Yaptıkları Disiplinler (Yapılandırılmış Problem Kurma)	144
4.24	Öğretmen Adaylarının Kurduğu Problemlerde İlişkilendirme Yaptıkları Günlük Hayat Bağlamları (Serbest Problem Kurma)	146
4.25	Öğretmen Adaylarının Kurduğu Problemlerde İlişkilendirme Yaptıkları Günlük Hayat Bağlamları (Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma)	149
4.26	Öğretmen Adaylarının Kurduğu Problemlerde İlişkilendirme Yaptıkları Günlük Hayat Bağlamları (Yapılandırılmış Problem Kurma)	152
4.27	İlişkilendirme Becerisini Kendi Derslerinde Kullanma Konusunda Yetkin Hissetmeye Dair Son Görüşler	154
4.28	İlişkilendirme Becerisini Kolaylık/Zorluk Bakımından Değerlendirmeye Yönelik Son Görüşler	155
4.29	İlişkilendirme Becerisine Derslerde Yer Verme İsteğine Yönelik Son Görüşler	158
4.30	Problem Kurma Etkinliğine Yönelik Son Görüşler	159
4.31	Uygulama Sonrası Problem Kurma Becerisinin Önemine Yönelik Görüşler	160
4.32	Problem Kurma Becerisine Kendi Derslerinde Yer Verme İsteğine Yönelik Son Görüşler	162
4.33	Ters Yüz Öğrenme Modeline Yönelik Son Görüşler	164
4.34	Ters Yüz Öğrenme Modeline Kendi Derslerinde Yer Verme İsteğine Yönelik Son Görüşler	165
4.35	Ters Yüz Öğrenme Modelinde Yaşanan Zorluklara Yönelik Son Görüşler	166
4.36	Konu ve Kavram Arası İlişkilendirmeye Yönelik Son Görüşler	169
4.37	Konu ve Kavramlar Arasında İlişkilendirilemeyen Konu ve Kavramlara Yönelik Son Görüşler	170
4.38	Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkilendirmede Mevcut Olan Temsillere Yönelik Son Görüşler	172

4.39	Kavramın Farklı Gösterimleri Arasında İlişkilendirmenin Mümkün Olmadığı Durumlar Konusundaki Son Görüşler	173
4.40	Konu ve Kavramları Diğer Disiplinlerle İlişkilendirmeye Yönelik Son Görüşler	175
4.41	Diğer Disiplinlerle İlişkilendirilemeyen Konu ve Kavramlar Hakkında Son Görüşler	176
4.42	Konu ve Kavramları Gerçek Hayat ile İlişkilendirme Konusunda Son Görüşler	178
4.43	Gerçek Hayat ile İlişkilendirilemeyecek Konu ve Kavramlar Hakkında Son Görüşler	180

Şekiller Listesi

Şekil Numarası	Başlık	Sayfa Numarası
1.1	21. Yüzyıl Becerileri	8
1.2	Harmanlanmış Öğrenme Modeli	11
2.1	Ters Yüz Öğrenme Ağının Özellikleri	18
2.2	İlişkilendirmenin Kavramsal Çerçevesi	23
2.3	Özel Dörtgenler	25
2.4	Matematiksel Fikirlerin Beş Farklı Gösterimi/Temsili	31
2.5	Öğretimde Kullanılabilecek Bazı Temsil Biçimleri	32
3.1	Öğretmen Adaylarıyla Yürütülen Derste Tartışma Ortamı	61
3.2	Uygulamaların Dördüncü Haftasına Ait Tartışma Ortamı	62
3.3	Öğretmen Adaylarının Hazırladığı Kavram Haritaları Örneği	63
3.4	Grupların Farklı Temsil Biçimleri Çalışmalarından Örnekler	65
3.5	Ders Ortamına Ait Çevrimiçi Tartışma	66
4.1	Ö8 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu Problem ve Çözümü (Konu-Kavram Arası İlişkiye Yönelik Kurulan Serbest Problem)	104
4.2	Ö4 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu Problem ve Çözümü (Konu-Kavram Arası İlişkiye Yönelik Kurulan Serbest Problem)	105
4.3	Ö19 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu Problem ve Çözümü (Konu-Kavram Arası İlişkiye Yönelik Kurulan Yarı Yapılandırılmış Problem)	106
4.4	Ö20 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu Problem ve Çözümü (Konu-Kavram Arası İlişkiye Yönelik Kurulan Yarı Yapılandırılmış Problem)	107
4.5	Ö11 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu Problem ve Çözümü (Konu-Kavram Arası İlişkiye Yönelik Kurulan Yapılandırılmış Problem)	108

4.6	Ö3 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu Problem ve Çözümü (Konu-Kavram Arası İlişkiye Yönelik Kurulan Yapılandırılmış Problem)	109
4.7	Ö8 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu Problem (Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkiye Yönelik Kurulan Serbest Problem)	110
4.8	Ö7 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu Problem (Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkiye Yönelik Kurulan Yarı Yapılandırılmış Problem)	112
4.9	Ö4 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu Problem (Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkiye Yönelik Kurulan Yapılandırılmış Problem)	113
4.10	Ö13 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu Problem (Konu ve Kavram Arası İlişkiye Yönelik Kurulan Serbest Problem)	119
4.11	Ö24 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu Problem (Konu ve Kavram Arası İlişkiye Yönelik Kurulan Serbest Problem)	120
4.12	Ö2 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu Problem (Konu ve Kavram Arası İlişkiye Yönelik Kurulan Yarı Yapılandırılmış Problem)	121
4.13	Ö13 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu Problem (Konu ve Kavram Arası İlişkiye Yönelik Kurulan Yapılandırılmış Problem)	122
4.14	Ö14 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu Problem (Konu ve Kavram Arası İlişkiye Yönelik Kurulan Yapılandırılmış Problem)	124
4.15	Ö19 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu Problem (Konu ve Kavram Arası İlişkiye Yönelik Yapılandırılmış Problem)	125
4.16	Ö11 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu Problem (Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkiye Yönelik Kurulan Serbest Problem)	127
4.17	Ö17 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu Problem (Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkiye Yönelik Kurulan Serbest Problem)	128

4.18	Ö19 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu Problem Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkiye Yönelik Kurulan Serbest Problem)	129
4.19	Ö5 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu ve Çözdüğü Problem (Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkiye Yönelik Kurulan Serbest Problem)	130
4.20	Ö15 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu ve Çözdüğü Problem (Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkiye Yönelik Kurulan Yarı Yapılandırılmış Problem)	132
4.21	Ö24 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu ve Çözdüğü Problem (Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkiye Yönelik Kurulan Yarı Yapılandırılmış Problem)	132
4.22	Ö1 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu ve Çözdüğü Problem (Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkiye Yönelik Kurulan Yarı Yapılandırılmış Problem)	133
4.23	Ö2 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu ve Çözdüğü Problem (Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkiye Yönelik Kurulan Yarı Yapılandırılmış Problem)	134
4.24	Ö13 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu ve Çözdüğü Problem (Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkiye Yönelik Kurulan Yapılandırılmış Problem)	136
4.25	Ö2 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu ve Çözdüğü Problem (Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkiye Yönelik Kurulan Yapılandırılmış Problem)	137
4.26	Ö23 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu ve Çözdüğü Problem (Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkiye Yönelik Kurulan Yapılandırılmış Problem)	138
4.27	Ö21 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu Problem (Kavramın Diğer Disiplinlerle İlişkisine Yönelik Kurulan Serbest Problem)	140
4.28	Ö24 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu Problem (Kavramın Diğer Disiplinlerle İlişkisine Yönelik Kurulan Serbest Problem)	141

4.29	Ö22 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu Problem (Kavramın Diğer Disiplinlerle İlişkisine Yönelik Kurulan Yarı Yapılandırılmış Problem)	143
4.30	Ö18 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu Problem (Kavramın Diğer Disiplinlerle İlişkisine Yönelik Kurulan Yarı Yapılandırılmış Problem)	144
4.31	Ö13 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu Problem (Kavramın Diğer Disiplinlerle İlişkisine Yönelik Kurulan Yapılandırılmış Problem)	146
4.32	Ö13 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu Problem (Konu ve Kavramın Gerçek Dünya ile İlişkisine Yönelik Kurulan Serbest Problem)	148
4.33	Ö19 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu Problem (Konu ve Kavramın Gerçek Dünya ile İlişkisine Yönelik Kurulan Serbest Problem)	149
4.34	Ö6 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu Problem (Konu ve Kavramın Gerçek Dünya ile İlişkisine Yönelik Kurulan Serbest Problem)	151
4.35	Ö24 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu Problem (Konu ve Kavramın Gerçek Dünya ile İlişkisine Yönelik Kurulan Yarı Yapılandırılmış Problem)	152
4.36	Ö14 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu Problem (Konu ve Kavramın Gerçek Dünya ile İlişkisine Yönelik Kurulan Yapılandırılmış Problem)	154

Özet

Matematik Öğretmeni Adaylarının Ters Yüz Öğrenme Modeliyle Yapılan Öğretimde Problem Kurma Etkinlikleri Yoluyla Matematiksel İlişkilendirme Becerilerinin İncelenmesi

Müge KİRAZ

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Emre EV ÇİMEN

2023

Amaç: Bu araştırmada matematik öğretmen adaylarıyla birlikte ters yüz öğrenme modeli kullanılarak gerçekleştirilen uygulamalarda kendilerine verilen problem kurma görevleri aracılığıyla adayların matematiksel ilişkilendirme becerilerinin belirlenmesi ve ters yüz öğrenme modeli, problem kurma becerisi ve ilişkilendirme becerisine yönelik görüşlerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Yöntem: Araştırma nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması deseni ile yürütülmüştür. Çalışma grubunu 2020-2021 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği üçüncü sınıfta öğrenim gören 12 kadın, 12 erkek toplam 24 öğretmen adayı oluşturmuştur. Ters yüz öğrenme modeli ile gerçekleştirilen uygulamalarda öğretmen adaylarının ilişkilendirme becerileri problem kurma görevleri aracılığı ile incelenmiş olup, verilerin toplanması süreci toplam 11 hafta sürmüştür. Veri toplama araçları olarak uygulamalar öncesi ve sonrası görüş formları ve ilişkilendirme becerisinin dört kategorisi (kavramlar arası ilişkilendirme, kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme, kavramı diğer disiplinlerle ilişkilendirme ve kavramı gerçek hayatla ilişkilendirme) için problem kurma görev formları kullanılmıştır. Görüş formlarında "ters yüz öğrenme modeline, ilişkilendirme becerisi ile problem kurma becerisine" ilişkin öğretmen adaylarının uygulamalar öncesi ve sonrasında görüşleri alınmıştır. Görev formlarında öğretmen adaylarından (1) matematik konu ve kavramları arasındaki ilişkilendirme, (2) kavramın farklı gösterimleri arasındaki ilişkilendirme, (3) matematik konu ve kavramlarını diğer disiplinler ile ilişkilendirme ve (4) matematik konu ve kavramlarını gerçek hayat ile ilişkilendirme olmak üzere dört kategoride ilişkilendirme becerisine yönelik problem kurmaları istenmiştir. Oluşturulan bu dört görev formunda "serbest, yarı yapılandırılmış

ve yapılandırılmış" olmak üzere üç farklı türde problem kurma görevine yer verilmiştir. Görüş formlarından ve görev formlarından elde edilen verilerin analizinde tematik analiz ve içerik analizi tekniği kullanılmıştır.

Bulgular: Öğretmen adaylarının ilişkilendirme becerisine yönelik uygulama öncesi görüşlerine bakıldığında adayların çoğunluğunun ilişkilendirme becerisini onun alt kategorileriyle açıkladıkları görülmüştür. Ters yüz öğrenme modeli hakkında ise adayların yarıdan fazlasının bilgi sahibi olmadığı ve daha önce bu modelin derslerinde kullanılmadığı görüşünde oldukları belirlenmiştir. İlişkilendirme becerisinin alt kategorilerine yönelik görüşlere bakıldığında öğretmen adaylarının yarıdan fazlası kavramlar arası ilişkiyi matematik dersinin özelliklerine değinerek açıkladıkları, matematikteki tüm konu ve kavramların birbiriyle ilişkili olduğunu düşündükleri görülmüştür. Farklı gösterimler arası ilişkiyi "tablo" ve "cebirsel" temsilleri örnek göstererek açıklamışladır. Diğer disiplinlerle ilişkide en fazla ilişki kurulan disiplinlere "fizik" ve "kimya" örneklerini vermişlerdir. Gerçek hayat ilişkisinde ise öğretmen adaylarının yarıdan fazlasının matematikteki "sayılar ve işlemler" öğrenme alanı ile gerçek dünyadaki "alışveriş/fiyat/yemek yeme" bağlamları arasında ilişkilendirme yaptıkları görülmüştür.

Uygulamalar sonrasındaki görüşlere bakıldığında öğretmen adaylarının tamamına yakınının ilişkilendirme becerisini kendi derslerinde kullanma konusunda yetkin hissettiği ve derslerinde bu beceriye yer vermek istedikleri görülmüştür. Adayların yarıdan fazlası ters yüz öğrenme modelini ilk kez bu uygulamalarda gördüklerini ve model hakkında deneyim kazandıklarını açıklamışlardır.

Araştırmada öğretmen adaylarının ilişkilendirme becerisinin dört alt kategorisine yönelik kurdukları üç türde (serbest, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış) problemler, uygun bir problemde bulunması gereken özelliklere göre (*yazılan ifadede problem durumu olup olmadığı, problemin özelliği, problemin dil ve anlatımının Türkçe dil bilgisi kurallarına uygunluğu, problemin çözülebilirliği, problemin verilen ilişkilendirme bileşenine uygunluğu, problemin bağlamı)* incelenmiş olup adayların çoğunluğunun istenen özelliklere uygun problemler kurdukları görülmüştür. İlişkilendirme becerisi bağlamında adayların kurdukları problemlerde şu dört husus tespit edilmiştir: (1) Matematik konu ve kavramları arasındaki ilişkilendirme becerisine yönelik kurdukları problemlerde "aynı öğrenme alanına ait farklı kavramlar" ve "farklı öğrenme alanına ait kavramlar" arasında ilişkilendirme yaptıkları görülmüştür. (2) Farklı gösterimler arasındaki ilişkilendirme becerisine yönelik kurdukları problemlerde ise problemin

kurulumunda en fazla kullandıkları temsil "sözel" temsil olurken problemin çözümünde ise "sözel", "cebirsel" ve "sembolik" temsiller olmuştur. (3) Matematik konu ve kavramlarını diğer disiplinlerle ilişkilendirme becerisine yönelik kurdukları problemlerde matematik konu ve kavramlarını en fazla "fizik" ve "fen bilimleri" disiplinleriyle ilişkilendirmişlerdir. (4) Matematik konu ve kavramlarını gerçek hayat ile ilişkilendirme becerisine yönelik kurdukları problemlerde matematik konu ve kavramlarını en fazla "doğa/çevre/tarım/meteoroloji" ve "alışveriş/fiyat/yemek yeme" günlük hayat bağlamlarıyla ilişkilendirmişlerdir.

Sonuç ve Öneriler: Öğretmen adaylarının ters yüz öğrenme modeli hakkında uygulamalar öncesi bilgi sahibi olmadıkları, uygulamalar sonrasında ise adayların çoğunluğunun matematiksel ilişkilendirme becerisi hakkında kendilerini yetkin hissettikleri, problem kurma becerisi hakkında deneyim kazandıkları ve ters yüz öğrenme modelini kendi derslerinde kullanmak istedikleri görülmüştür. Bu sonuç, onların ters yüz öğrenme modeline karşı pozitif bir bakış açısı geliştirdiklerini göstermektedir. Ayrıca, adayların ilişkilendirme becerisinin dört alt kategorisi hakkında bilgi ve deneyimlerini artırdıkları da görülmüştür. Adayların çoğunluğunun kriterlere uygun problemler kurdukları değerlendirilmiştir.

Araştırmanın ilerletilmesi için, öğretmen adaylarının üniversite birinci sınıftan dördüncü sınıfa kadar ilişkilendirme becerileri incelenerek boylamsal bir çalışma yapılabilir. Deneysel bir çalışma yapılarak öğretmen adayları iki gruba ayrılıp, bir gruba yüz yüze eğitimle diğer gruba çevrim içi ortamda ders yapılarak ilişkilendirme becerileri incelenebilir.

Anahtar kelimeler: Matematik öğretmen adayları, Matematiksel ilişkilendirme becerileri, Problem kurma becerisi, Ters yüz öğrenme modeli.

Abstract

Investigation of Pre-Service Mathematics Teachers' Mathematical Connection Skills Through Problem Posing Activities Realized by Flipped Learning Model

Müge KİRAZ

Eskisehir Osmangazi University Institute of Educational Sciences

Department of Mathematics and Science Education

Advisor: Dr. Öğr. Üyesi Emre EV ÇİMEN

2023

Purpose: In this research, we aimed to determine the mathematical connection skills of the pre-service mathematics teachers through the problem posing tasks given to them in the applications using the flipped learning model and to examine their views on the flipped learning model, problem posing skills and connection skills.

Method: The research was carried out with the case study pattern, which is one of the qualitative research methods. The study group consisted of a total of 24 teacher candidates, 12 female and 12 male, studying in the third grade of Eskişehir Osmangazi University Elementary Mathematics Teaching in the spring term of the 2020-2021 academic year. In the applications carried out with the flipped learning model, the connection skills of the pre-service teachers were examined through problem posing tasks, and the data collection process took a total of 11 weeks. As data collection tools, before and after the applications, opinion forms and problem posing task forms were used for four categories of connection skills (connecting between concepts, connecting between different representations of the concept, connecting the concept with other disciplines, and connecting the concept with real life). In the opinion forms, the opinions of the pre-service teachers regarding the "flipped learning model, connection skills and problem posing skills" were taken before and after the applications. In the task forms, the pre-service teachers were divided into four categories: (1) connecting between mathematics subjects and concepts, (2) connecting between different representations of the concept, (3) connecting mathematics subjects and concepts with other disciplines, and (4) connecting mathematics subjects and concepts with real life. They were asked to pose problems related to connecting skills. Three different types of problem posing tasks were included in these four task forms: "free, semi-structured and structured". Thematic

analysis and content analysis techniques were used in the analysis of the data obtained from the opinion forms and task forms.

Findings: When the pre-application views of the pre-service teachers on the connection skill were examined, it was seen that the majority of the pre-service teachers explained the connection skill with its sub-categories. It has been determined that more than half of the candidates do not have knowledge about the flipped learning model and they think that this model has not been used in their lessons before. Considering the views on the sub-categories of the connection skill, it was seen that more than half of the pre-service teachers explained the relationship between concepts by referring to the characteristics of the mathematics course, and they thought that all subjects and concepts in mathematics were related to each other. He explained the relationship between different representations by giving examples of "table" and "algebraic" representations. They gave the examples of "physics" and "chemistry" for the disciplines with the most relations with other disciplines. In the real-life relationship, it was seen that more than half of the pre-service teachers made connections between the "numbers and operations" learning area in mathematics and the "shopping/price/eating" contexts in the real world.

Considering the opinions after the applications, it was seen that almost all of the pre-service teachers felt competent to use the connection skill in their own lessons and they wanted to include this skill in their lessons. More than half of the candidates stated that they saw the flipped learning model for the first time in these applications and gained experience about the model.

In the research, three types of problems (free, semi-structured and structured) posed by the pre-service teachers for the four sub-categories of connecting skills, according to the characteristics that should be present in an appropriate problem (whether there is a problem situation in the written expression, the characteristics of the problem, the language and expression of the problem conforms to the Turkish grammar rules, the solvability of the problem, the compatibility of the problem with the given association component, the context of the problem) were examined and it was seen that the majority of the candidates posed problems in accordance with the desired characteristics. The following four issues were identified in the problems posed by the candidates in the context of the connection skill: (1) It was observed that they made connections between "different concepts belonging to the same learning area" and "concepts belonging to different learning areas" in the problems they posed for the connection skill between mathematics subjects and concepts. (2) In the problems they posed for the ability to

connect between different representations, the most common representation they used was the "verbal" representation, while the "verbal", "algebraic" and "symbolic" representations were used in the solution of the problem. (3) In the problems they posed for the skill of connecting mathematics subjects and concepts with other disciplines, they mostly connected mathematics subjects and concepts with "physics" and "science" disciplines. (4) In the problems they posed for the skill of connecting mathematical subjects and concepts with real life, they mostly connected mathematics subjects and concepts with the daily life contexts of "nature/environment/agriculture/meteorology" and "shopping/price/eating".

Conclusion and Suggestions: It was seen that the pre-service teachers did not have knowledge about the flipped learning model before the practices, and after the practices, the majority of the pre-service teachers felt competent about mathematical connection skills, gained experience in problem posing skills, and wanted to use the flipped learning model in their own lessons. This result shows that they have developed a positive perspective towards the flipped learning model. In addition, it was observed that the candidates increased their knowledge and experience about the four sub-categories of connection skills. It was evaluated that the majority of the candidates posed problems in accordance with the criteria.

In order to further the research, a longitudinal study can be carried out by examining the connection skills of pre-service teachers from the first year to the fourth year of university. By conducting an experimental study, pre-service teachers can be divided into two groups, and their connection skills can be examined by giving face-to-face training to one group and an online lesson to the other group.

Keywords: Mathematics pre-service teachers, Mathematical connection skills, Problem posing skills, Flipped learning model.

BİRİNCİ BÖLÜM

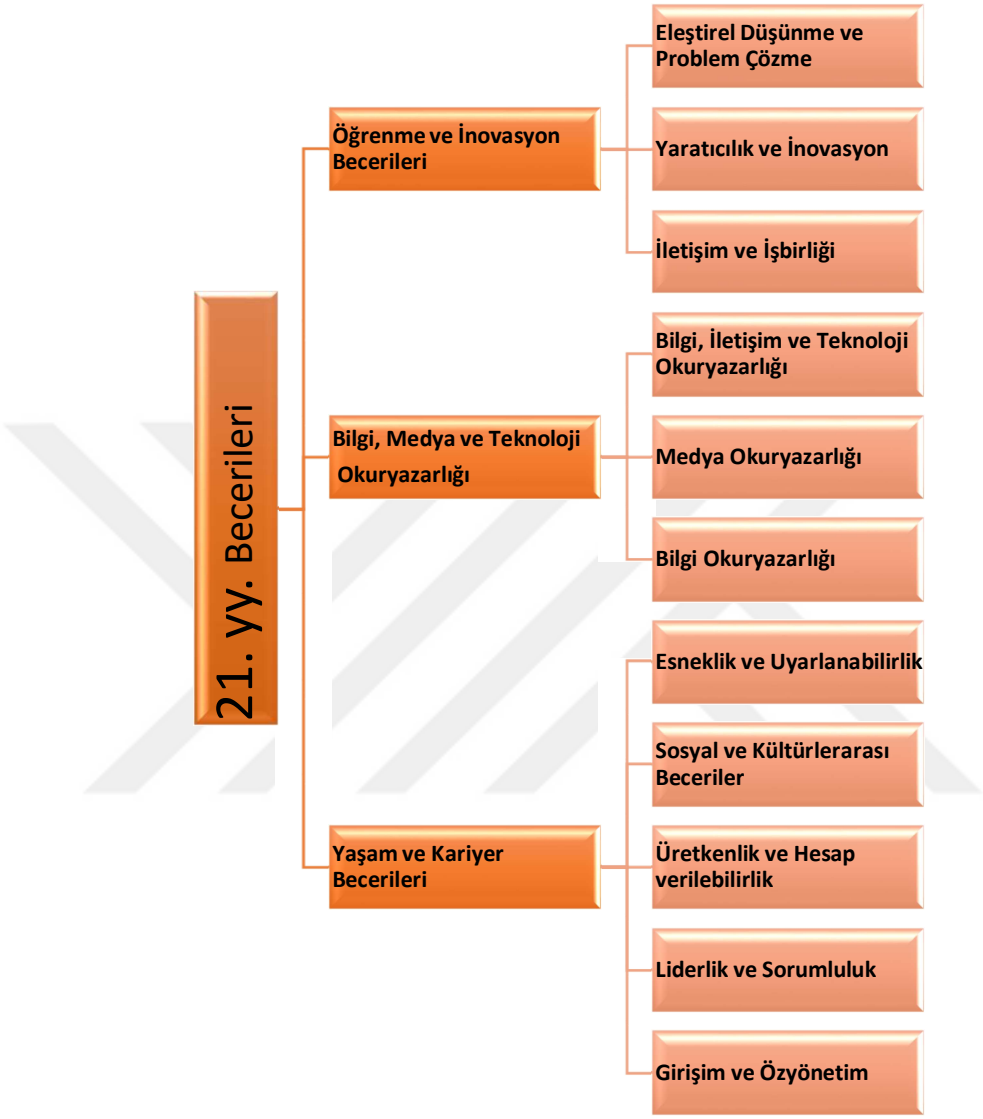
1. Giriş

Hayatımızın her alanında yer alan teknoloji ve bilim, tarih boyunca insanların doğadaki keşif ve icatlarıyla gelişme göstermiştir. Teknolojideki gelişmeler yaşamın tüm alanlarını değişim ve dönüşüme uğratmıştır. Bu alanlardan biri de eğitimdir. Eğitim, insanlık tarihi boyunca bilim, teknik ve teknolojideki gelişmelerden etkilenerek şekillenmiştir. Eğitimin dinamik süreci geçmişten günümüze devam ederek bugünkü halini almıştır. 21. yüzyılda "bilgi çağı" ya da "dijital çağ" olarak adlandırılan günümüzde bilgi en büyük güç haline gelmiştir. Bu çağda yaşayan insanlar "bilgi toplumu", "enformatik toplum" olarak adlandırılmıştır. Bilgi toplumu; bilgiyi üreten, saklayan, sınıflandıran ve değerlendirebilen insanlardan oluşur (Numanoğlu, 1999). Dijital çağda bilgi ve teknolojinin önemi arttıkça öğretim ortamlarında bu yönde değişiklik yapılması kaçınılmaz hale gelmiştir. Her çağda o çağın doğasına uygun beceri ve yetkinliklerle donanmış bireyler olması hedeflenmektedir. 21. yüzyılda da "dijital çağ" ın gerektirdiği birtakım beceriler vardır. Birçok farklı kurum ve kuruluşlar tarafından 21. yüzyıl becerileri tanımlanmış ve sınıflandırılmıştır.

Partnership for 21st Century Skills (P21) (2018) tarafından sınıflandırılan 21. yy. becerileri Şekil 1.1' de sunulmuştur.

Şekil 1.1.

21. Yüzyıl Becerileri



Şekil 1.1' de sınıflandırılan 21. yy. becerilerinde bireylerde olması hedeflenen tüm beceriler ifade edilmiştir.

1.1. Problem Durumu

21. yy. da bilgi teknolojilerinin gelişimi dijitalleşmeyi hızlandırmıştır. Tüm iş sektörleri dijitalleşme sürecine dahil olmuştur. Eğitimde dijitalleşme, teknolojik araçların sınıf ortamında kullanılmasıyla hızla yayılmıştır. 21. yy. da bireylerde olması gereken beceriler Şekil 1.1' de tanımlandığı gibi ülkemizde de Millli Eğitim Bakanlığı' nın araştırma birimi olan Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı tarafından

(EARGED, 2011) "*MEB 21. yy. Öğrenci Profili*" başlıklı bir araştırma yapmıştır. Araştırmanın sonucunda 21. Yüzyıl becerileri dört ana temaya ayrılmıştır. Bunlar: 1) Düşünme yolları, 2) Çalışma yolları, 3) Çalışma araçları 4) Dünya vatandaşlığı olarak belirtilmiştir. Her bir tema aşağıda açıklanmıştır.

1. Düşünme yolları: Yaratıcılık ve yenilikçi düşünme ve bunlara açık olma, Eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme, Öğrenme stratejilerini kullanma /Öğrenmeyi öğrenme ve üst bilişsel beceriler kendini değerlendirme/

2. Çalışma Yolları: İletişim becerileri /Türkçeyi doğru kullanma ve bir yabancı dili temel düzeyde kullanma/, Takım çalışması

3. Çalışma Araçları: Bilgi okur yazarlığı, Bilgi iletişim teknolojileri okur yazarlığı

4. Dünya'ya Entegrasyon: Yerel ve evrensel vatandaşlık bilinci, Yaşam ve kariyer ile ilgili bilinç ve beceriler, Kültürel farkındalıkları ve yeterlikleri kapsayacak şekilde kişisel ve sosyal sorumluluk bilinci (MEB EARGED, 2011, s. 291).

MEB EARGED' in yaptığı bu detaylı araştırmada 21. yy. da istenen öğrenci profilinde olması gereken özellikleri tanımlanmış, mevcut eğitim sistemlerinde yapılması gereken değişiklikler ortaya konmuştur. Ülkemizde MEB (2018a, s. 6) dijital çağa ayak uydurmak adına öğretim programlarında değişiklik yoluna gitmiştir. 2005 yılından itibaren öğretim programları yapılandırmacı yaklaşıma dayandırılarak öğrenci merkezli bir öğretme-öğrenme ortamı hedeflenmiştir. Matematik Öğretim Programı' nda (MEB, 2018a) öğrenci yeterliliklerine dair Türkiye Yeterlilik Çerçevesinde sekiz adet yeterlilik tanımlanmıştır. Bu yeterlilikler: "Anadilde iletişim", "Yabancı dillerde iletişim", "Matematiksel yetkinlik ve bilim/ teknolojide temel yetkinlikler", "Dijital yetkinlik", "Öğrenmeyi öğrenme", "Sosyal ve vatandaşlıkla ilgili yetkinlikler", "İnisiyatif alma ve girişimcilik" ve "Kültürel farkındalık ve ifade" şeklinde açıklanmıştır. "Dijital yetkinlik", bireyin bilgi ve iletişim teknolojilerinden etkin ve doğru şekilde yararlanması, bilgiye erişim, üretim ve kullanım konusunda bilgisayar ve internet vasıtasıyla temel becerileri edinmesi gibi yetkinlikleri kapsar. "Öğrenmeyi öğrenme" ise, öğrenciyi merkeze almayı ve öğrencinin bilgiyi kendisinin yapılandırmasını hedefleyen bir yetkinliktir (MEB, 2018a, s. 6). 1739 sayılı Milli Eğitim Temel Kanunu'nda yer alan Türk Milli Eğitimi'nin Genel İlkeleri: "1) Genellik ve Eşitlik, 2) Ferdin ve toplumun ihtiyaçları, 3) Yöneltme, 4) Eğitim hakkı, 5) Fırsat ve imkân eşitliği, 6) Süreklilik, 7) Atatürk İnkılap ve İlkeleri ve Atatürk Milliyetçiliği, 8) Demokrasi eğitimi, 9) Laiklik, 10) Bilimsellik, 11) Planlılık, 12)

Karma eğitim, 13) Eğitim kampüsleri ve okul ile ailenin iş birliği, 14) Her yerde eğitim" olarak listelenmektedir.

Bu ilkelerden "Her yerde eğitim" şöyle açıklanmaktadır: *"Milli Eğitim'in Amaçları yalnız resmi ve özel eğitim kurumlarında değil, aynı zamanda evde, çevrede, işyerlerinde, her yerde ve her fırsatta gerçekleştirilmeye çalışılır"* (Milli Eğitim Temel Kanunu, 1973, s. 5102). "Süreklilik" ilkesinde ise; "Fertlerin genel ve mesleki eğitimlerinin hayat boyunca devam etmesi esastır." (Milli Eğitim Temel Kanunu, 1973, s. 5102). İki ilkenin de amacına bakılırsa öğrenmenin yalnızca okulda değil, okul dışı ortamlarda, zaman ve mekândan bağımsız olarak gerçekleşebileceği ve yaşa bağlı olmadan ömür boyu devam eden bir süreç olduğu anlaşılmaktadır. Eğitimin hayat boyu devam ettiği yalnızca okul ile sınırlı kalınmadığı göz önünde bulundurulduğunda "Hayat Boyu Öğrenme" kavramı doğmuştur. "Hayat Boyu Öğrenme" eğitimin yalnızca okulda olmadığı, evde iş yerinde, herhangi bir yerde, bireylerin yaşına, statüsüne ya da eğitim düzeyine bağlı olmaksızın yaşam boyunca devam edebileceğini gösteren kavramdır (Türkiye Hayat Boyu Öğrenme Strateji Belgesi, 2014). Avrupa' da 2000 yılında yapılan bir memorandumda Hayat Boyu Öğrenme kavramı ve genel çerçevesi belirlenmiştir. Hayat boyu öğrenme, örgün ve yaygın tüm eğitim türlerini kapsayan bir kavramdır. Eğitim formal ve informal olmak üzere ikiye ayrılır:

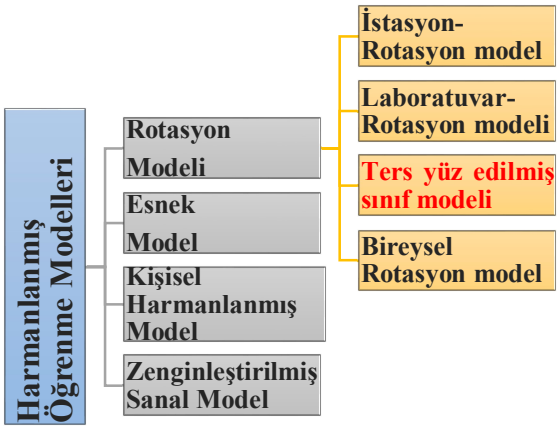
Formal eğitim okullarda ve eğitim kurumlarında düzenli, plan ve programlı şekilde yapılan eğitim faaliyetlerine denir (Anadolu Sözlük, 2017). Formal eğitim de kendi içinde örgün ve yaygın eğitim olmak üzere ikiye ayrılır: Örgün eğitim; okul adı altındaki kurumlarda, belli yaş gruplarına, belli amaçlar dahilinde, önceden planlanmış hedefler doğrultusunda yapılan resmi bir eğitimdir. Yaygın eğitim ise, belli bir yaş grubuyla sınırlı kalmayıp, örgün eğitim sisteminde hiç yer almamış veya örgün eğitimi tamamlamamış, bir meslek kazanmak isteyen bireylere hayatın her döneminde alabileceği eğitimdir (Milli Eğitim Temel Kanunu, 1973). Yaygın eğitim kapsamında yer alan uzaktan ya da açık eğitim kavramları bireylerin bilgi çağına uygun olarak bilgiye istediği zaman, istediği mekân/ ortamlarda ulaşabilmesi, çeşitli öğrenme yol ve yöntemlerinden faydalanarak bilgiyi kendi yapılandırması açısından oldukça önemlidir.

Teknolojinin hızla yaygınlaşması eğitimde internet kullanımının artmasını da beraberinde getirmiştir. Bilgi çağında öğretmen ve öğrencinin rollerinde değişiklikler olmuştur (Balay, 2004). Geleneksel öğrenme ortamlarında öğretmen, bilgiyi aktaran, öğrenci ise pasif alıcı konumundayken, yeni yaklaşımlara göre düzenlenen ve bilgi çağına uygun olan öğrenme ortamlarında; öğrenci merkeze alınarak bilgiyi yapılandırması,

yeniden üretmesi ve öğrencinin öğrenme sürecinde aktif olması beklenmektedir (Aytaç, 1999, akt. Özkan, 2009). Öğretmen ise, öğrenciye bu süreçte rehberlik ederek öğrencinin bilgiyi yapılandırmasına, öğrenmeyi öğrenmesine yardımcı olmaktadır. Öğretmen merkezli sınıf ortamları son yıllarda terk edilerek öğrenci merkezli ortama hızla geçilmiştir. Öğretim programlarının ve eğitim ortamlarının değişimi beraberinde birçok yeni öğretim yöntem ve tekniklerini getirmiştir. Öyle ki, 2019 yılında ortaya çıkan ve kısa sürede tüm dünyayı etkisi altına alan Koronavirüs (Covid-19) salgınından dolayı dünyanın pek çok yerinde ve ülkemizde uzaktan eğitim sürecine geçilmiştir. Uzaktan eğitimle birlikte farklı öğretim yöntemleri, Web 2.0 araçları kullanılarak öğrenme ortamı zenginleştirilmiştir. Ülkemizde uzaktan eğitime geçilmesiyle birlikte öğrenme ortamlarında kullanılan yöntemler de değişmiştir. Bu süreçte en fazla Eğitim Bilişim Ağı (EBA) üzerinden dersler yapılmaktadır. Öğrenciler bir yıla yakın süredir okullarından ve yüz yüze eğitimden uzak kalmış dersler ve sınıf içi yapılan tüm faaliyetler çevrimiçi ortamlarda yürütülmüştür. Geleneksel öğrenme ortamlarından zorunlu olarak uzaklaşılmış, çevrimiçi öğrenmeler önem kazanmıştır. Uzaktan eğitimle birlikte online/ çevrimiçi ortamlarda yapılan öğretim faaliyetleri hızla artmıştır. Son zamanlarda yüz yüze eğitimden uzaklaştıkça yeni öğrenme modelleri gündeme gelmiştir. Bu modellerden biri "Blended Learning", kavramının Türkçe karşılığı "Harmanlanmış Öğrenme" ya da "Hibrit Öğrenme" modelidir (Bkz. Şekil 1.2). Bu öğrenme modelinde yüz yüze eğitim ve uzaktan eğitim bir arada kullanılır (Staker ve Horn, 2012).

Şekil 1.2.

Harmanlanmış Öğrenme Modeli



Şekil 1.2.' ye bakıldığında, harmanlanmış öğrenme modellerinden biri olan ters yüz edilmiş sınıf modeli son yıllarda popüler hale gelmiştir. Türkiye' de ve diğer ülkelerde bu model üzerine yapılan çalışmalar artmıştır. Teknolojiyle birlikte eğitimde yaşanan dijital dönüşüm sürecinde bu çağa uygun, esnek, bireyselleştirilmiş öğrenmeleri destekleyen modellerin öğrenme ortamlarında kullanımı artmıştır. Bütün disiplinlerde olduğu gibi ilkokul ve ortaokul matematik öğretim programlarında da bireylerin kazanması hedeflenen beceriler öğretim programlarında ifade edilmiştir. Aynı şekilde Yükseköğretim Kurumu' nun (YÖK) lisans programları için hazırlamış olduğu ilköğretim matematik öğretmenliği ders programlarında "Matematik Öğretiminde "İlişkilendirme" dersine ve dersin amaçlarına yer verilerek lisans düzeyinde öğrenim gören ilköğretim matematik öğretmeni adaylarına ilişkilendirme becerisinin kazandırılmak istendiği görülmektedir.

Öğretim programlarında ilişkilendirmeye önem verilmiştir. Matematiğin yaşamla iç içe olduğu ve yaşamın ayrılmaz bir parçası olduğunu vurgulayarak, derslerde ilişkilendirmeye yer verilmesi gerektiği belirtilmektedir (MEB, 2005, 2009, 2013, 2018a). Matematiğin gerek günlük hayatta karşılaşılan durumlarla gerekse diğer disiplinlerle olan ilişkisine yer verilerek bunlarla ilgili örnekler verilmelidir (MEB, 2018a). Hem MEB Öğretim Programlarında yer alan hem de YÖK' ün (2018) İlköğretim Matematik Öğretmenliği Lisans Programında ders olarak okutulduğu "ilişkilendirme", bireylerde kazandırılması hedeflenen beceriler arasında önemini korumaktadır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı matematik öğretmeni adaylarının ters yüz öğrenme modeliyle yapılan öğretimde problem kurma etkinlikleri yoluyla matematiksel ilişkilendirme becerilerinin ve uygulamaya yönelik görüşlerinin incelenmesidir.

Araştırmanın amacı doğrultusunda ana problemi "Matematik öğretmeni adaylarının ters yüz öğrenme modeliyle yapılan öğretimde problem kurma etkinlikleri yoluyla matematiksel ilişkilendirme becerileri ve uygulamaya yönelik görüşleri nasıldır?" şeklinde belirlenmiştir. Araştırmanın ana probleminden hareketle aşağıdaki alt problemler oluşturulmuştur.

Alt problemler:

"Matematik öğretmeni adaylarının ters yüz öğrenme modeliyle yapılan öğretimde problem kurma etkinlikleri yoluyla;

1) Araştırmada geçen temel kavramlara ilişkin (ilişkilendirme becerisi, ters yüz öğrenme modeli, problem kurma becerisi) uygulama öncesi görüşleri nasıldır?
2) Matematik konu ve kavramları arasındaki ilişkilendirme becerileri, kavramın farklı gösterimleri arasındaki ilişkilendirme becerileri, matematik konu ve kavramlarını diğer disiplinler ile ilişkilendirme becerileri ve matematik konu ve kavramlarını gerçek hayat ile ilişkilendirme becerileri nasıldır?
3) İlişkilendirme becerisinin dört kategorisine (kavramlar arası ilişkilendirme, kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme, kavramı diğer disiplinlerle ilişkilendirme ve kavramı gerçek hayatla ilişkilendirme) yönelik uygulama öncesi görüşleri nasıldır?
4) İlişkilendirme becerisinin dört kategorisine (kavramlar arası ilişkilendirme, kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme, kavramı diğer disiplinlerle ilişkilendirme ve kavramı gerçek hayatla ilişkilendirme) yönelik uygulama sonrası görüşleri nasıldır?
5) Araştırmada geçen temel kavramlara ilişkin (ilişkilendirme becerisi, ters yüz öğrenme modeli, problem kurma becerisi) uygulama sonrası görüşleri nasıldır?

1.3. Araştırmanın Önemi

Son yıllarda geleneksel öğrenme yöntemlerinin yanı sıra yeni, güncel, dijital çağa uygun ve çevrimiçi öğrenmeleri destekleyen öğretim modelleri gündeme gelmeye başlamıştır. Literatürde kendine yeni yeni yer bulan ters yüz sınıf modeli çeşitli disiplinlerde kullanılarak bu alanlarda yapılan çalışmalarla kendi alanlarına katkı sağlamıştır. Bundan dolayı alanyazına ters yüz öğrenme modelinin matematik eğitimi alanında kullanılmasıyla katkıda bulunulacağı düşünülmektedir. Matematik Öğretim Programı' nda kazandırılması öngörülen beceriler problem çözme becerisi, matematiksel süreç becerileri (iletişim, akıl yürütme, ilişkilendirme), duyuşsal beceriler, psikomotor beceriler ve bilgi ve iletişim teknolojileri (bit) olarak verilmiştir (MEB, 2013). Bireylere kazandırılması hedeflenen beceriler arasında hem problem çözme hem de ilişkilendirme becerisinin bulunması bu iki becerinin önemini ortaya koymaktadır. Öğretim programında problem çözme becerisine yönelik yapılan çalışmaların beş aşamada ele alındığı ve bu aşamaların beşincisinin problem kurma olduğu görülmektedir (MEB, 2013). Geleceğin öğretmenlerinin sınıf içindeki ortamlarda matematiğin kendi içinde, diğer disiplinlerle ve günlük hayatla ilişkilendirmeye vurgu yapması oldukça önemli olup

hem öğrencilerine ilişki kurma becerisini kazandırması hem de kendi derslerini yapılandırabilmesi oldukça önemlidir.

YÖK' ün yayınlamış olduğu ilköğretim matematik öğretmenliği ders programında yer alan "Matematik Öğretiminde İlişkilendirme" ders olarak okutulmaktadır. Bu dersin kapsamı/içeriği programda şu şekilde belirtilmiştir:

"Kavramlar ve işlemler arasında ilişki kurma; matematiksel kavram ve kuralları farklı gösterim biçimleri ile ifade etme; farklı matematik kavramlarını birbiri ile ilişkilendirme; matematiği diğer derslerle ilişkilendirme; matematiği günlük hayatla ilişkilendirme" (YÖK, 2018, s.12). Matematik öğretmeni adaylarının ilişkilendirme becerilerinin incelenmesinin yine bu alana katkıda bulunacağı düşünülmektedir. Ulusal alan yazında ters yüz öğrenme modeli uygulamalarıyla öğretmen adaylarının matematiksel ilişkilendirme becerilerinin incelendiği bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle de bu araştırmanın bu yönüyle özgün olduğu ve alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.4. Sayıltılar

1) Öğretmen adaylarının, sınıfta yapılan etkinliklerde ve ölçme araçlarındaki sorulara yanıt verirlerken gerçek duygu ve düşüncelerini belirttikleri ve gerçek performanslarını ortaya koydukları varsayılmıştır.

1.5. Sınırlılıklar

Araştırma;

1) 2020-2021 Eğitim-Öğretim yılı Bahar yarıyılı Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği programına devam eden 12 Erkek ve 12 Kadın olmak üzere toplam 24 üçüncü sınıf öğrencisiyle,
2) 11 hafta süren uygulama ile,
3) Uygulamada gerçekleştirilen etkinliklerle ve süreçte kullanılan veri toplama araçlarıyla, sınırlandırılmıştır.

1.6. Tanımlar

Matematiksel İlişkilendirme: Matematik kavramlarının kendi aralarında, bir matematiksel kavramın diğer disiplinlerle ve günlük hayatla ilişkilendirilmesidir (MEB, 2013).

Problem Kurma: Yeni problemlerin üretilmesi ve bir problemi çözme sürecinde problemin yeniden formüle edilmesi demektir (Silver, 1994).

Ters Yüz Öğrenme Modeli: Doğrudan öğretimin grup öğrenme alanından bireysel öğrenme alanına taşındığı ve sonuçta ortaya çıkan grup alanının, kavramları uygularken ve etkileşim kurarken öğrencilere rehberlik ettiği dinamik, etkileşimli bir öğrenme ortamına dönüştürüldüğü "pedagojik bir yaklaşım" olarak tanımlanır (FLN, 2014).

1.7. Kısaltmalar

EARGED: Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi

FLN: Flipped Learning Network (Ters Yüz Öğrenme Ağı)

MEB: Millî Eğitim Bakanlığı

NCTM: National Council of Teachers of Mathematics (Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi)

TDK: Türk Dil Kurumu

TYÖM: Ters Yüz Öğrenme Modeli

YÖK: Yüksek Öğretim Kurumu

İKİNCİ BÖLÜM

2. Kavramsal Çerçeve

Bu kısımda araştırmanın temelini oluşturan, ters yüz öğrenme modeli (TYÖM), beceri temelli matematik öğretimi, problem çözme ve kurma becerisi ve matematiksel ilişkilendirme becerisi kavramlarına yer verilmiştir.

2.1. Ters Yüz Öğrenme Modeli (TYÖM)

Öğretim programlarının yapılandırmacılık öğrenme kuramına dayandırılarak güncellenmesiyle ve çağın gerektirdiği yenilikçi öğrenme ortamlarına göre hareket edilmesiyle öğrenen ve öğretenin rolleri değişmiştir. Yeni programlara göre artık öğrenci; bilgiyi kendisi yapılandıran, ona ulaşan, düzenleyen ve bireyselliğin ön planda olduğu, öğrenmeyi öğrenen konumuna ulaşmıştır (MEB, 2005, 2009, 2013).

Uluslararası literatürde "Flipped Learning" (Strohmyer, 2016), "Flipped Classroom"(Abeysekera ve Dawson, 2014; Bishop ve Verleger, 2013), Inverted Classroom" (Lage, Platt ve Treglia, 2000), "Classroom Flip" (Baker, 2000) olarak kullanılan bu kavram ulusal alan yazında ise "Ters Yüz Sınıf Modeli" (Alsancak-Sırakaya, 2015; Gençer, 2015; Koç-Deniz, 2019), "Evde Ders Okulda Ödev" (Akdeniz, Demiralay-Yiğit, 2014; Kayan, 2020), "Dönüştürülmüş Sınıf" (Pehlivan, 2020), "Tersine Öğretim" (Özbilen, 2018), "Ters-Düz Sınıflar" (Akgün, 2015), "Çevrilmiş Öğrenme" (Topalak, 2016) olarak kullanılmıştır. Görüldüğü gibi ulusal alan yazında pek çok farklı şekilde kullanılan bu öğrenme modeli bu araştırmada "Ters Yüz Öğrenme Modeli" (TYÖM) olarak kullanılmıştır.

Ters Yüz Öğrenme Modeli ilk kez 2000 yılında J. Wesley Baker' in "*The Classroom Flip: Becoming the Guide by the Side*" başlıklı çalışmasında kullanılmıştır. Yine aynı yılda Maureen J. Lage, Glenn J. Platt ve Michael Treglia TYÖM ile ilgili çalışma yapmıştır. 2007 yılında Kolorado' da Woodland Park lisesinde çalışan iki öğretmen olan Jonathan Bergmann ve Aaron Sams, bir gün bir teknoloji dergisi ve makalede derslerini kaydedebilecekleri ses ve açıklama gibi araçları içeren bir PowerPoint slide show yazılımı olduğunu fark etmişlerdir (Bergmann ve Sams, 2012). Daha sonra derslerini bu yazılıma kaydederek öğrencilerinin erişimi için online ortamda yayınlamışlardır. Dersi kaçıran, evi okula uzak olan ya da sınıfta öğretmeni dersi hızlı anlattığı için anlamayan öğrenciler için faydalı olacağını düşünmüşlerdir. Kısa sürede

yayınları dünyanın pek çok yerinde yayılmaya başlamış, öğretmen ve öğrencilerden olumlu geri dönüşler almışlardır. Bunun üzerine pek çok konferansa davet edilerek yaptıkları uygulamaları anlatmışlardır (Bergmann ve Sams, 2014).

Ters yüz öğrenme modeli temel olarak, geleneksel öğrenme ortamlarında dersin yapıldığı, evde ise ödevlerin, ders dışı aktivitelerin ve uygulamaların yapıldığı geleneksel sınıf modelinin tersine evde ders videolarının, ses kayıtlarının dinlendiği sınıfta ise öğrenilen içeriğe yönelik uygulamaların, etkinliklerin yapıldığı bir öğrenme modelidir (Abeysekera ve Dawson, 2014; Bergmann ve Sams, 2012; Lage, Platt ve Treglia, 2000; Tucker, 2012). Geleneksel sınıf ortamlarıyla kıyaslandığında ters yüz edilmiş sınıf ortamlarının bireysel öğrenmeleri, bireyin kendi hızında ilerlemesini ve bilgiyi yapılandırmasını destekleyen bir modeldir. Ters yüz öğrenme modeli, sınıf içinde etkileşimli grup öğrenme etkinlikleri ve sınıf dışında bilgisayar tabanlı bireysel öğrenmelerin gerçekleştiği iki kısımdan oluşan bir öğrenme/öğretme modelidir (Bishop ve Verleger, 2013). Ters yüz öğrenme modelinde sınıf içinde ve sınıf dışında yapılan faaliyetlerin yer değiştirmiş olduğu söylenebilir. Ters yüz öğrenme modelinde sınıf içi ve sınıf dışı ortamların özellikleri şöyle özetlenmiştir (Abeysekera ve Dawson, 2014):

- Sınıf içinde geçirilen zamanın kullanımında değişiklik,
- Sınıf dışında geçirilen zamanın kullanımında değişiklik,
- Geleneksel sınıf ortamlarında ev ödevi olarak yapılan etkinliği sınıfta yapmak,
- Sınıf içinde aktif öğrenme, akran öğrenimi, sınıf öncesi ve problem çözme gibi aktiviteler,
- Özellikle video ağırlıklı olmak üzere teknolojiyi kullanmak.

Ters Yüz Öğrenme Ağı (Flipped Learning Network (FLN), 2014), "FLIP" kavramının her bir harfinin bu modeli açıklayan özelliklerini Şekil 2.1' deki gibi açıklamıştır (www.flippedlearning.org):

Şekil 2.1.

Ters Yüz Öğrenme Ağının Özellikleri



"FLIP" sözcüğü Flexible Environments (Esnek ortam), Learning Culture (Öğrenme Kültürü), Intentional Content (Tasarlanmış İçerik) ve Professional Educator (Profesyonel Eğitimci) bileşenlerinden oluşmaktadır. Ters yüz öğrenme modeli harmanlanmış öğrenme modellerinden biri olan Rotasyon modelin alt bileşenlerinden biridir. Ters yüz öğrenme modeli ülkemizde ve dünyada çeşitli eğitim kurumlarında kullanılmaktadır. 2006 yılında Salman Khan tarafından kurulan Khan Academy milyonlarca kişiye ücretsiz, çevrimiçi öğrenme olanakları sunmaktadır. Sloganı "Herkese, her yerde, dünya standartlarında, ücretsiz eğitim…" olan Khan Academy herkese istediği yerden, istediği zaman ve istediği hızda ulaşabileceği zengin öğrenme içerikleri ile büyük bir öğrenme fırsatı sağlamıştır (www.khanacademy.org.tr).

Ülkemizde kendilerini dünyanın ilk tam ters yüz üniversitesi olarak nitelendiren bir özel üniversite, bütün bölümlerinde ters yüz öğrenmeye geçildiğini belirtmektedir. Ülkemizde diğer bazı üniversitelerde de ters yüz öğrenme uygulamaları yapılmaktadır. Bu anlayışın tüm eğitim ortamlarında, özellikle de öğretmen yetiştiren kurum ve kuruluşlarda, fakültelerde, pandeminin getirdiği zorluklar neticesinde bir ihtiyaç olduğu ve gelişen teknolojiyle birlikte bir tercih olabileceği bu araştırmanın önemini ortaya koymaktadır. Araştırmanın bundan sonraki kısmında beceri temelli matematik öğretimi ve matematik öğretim programlarının genel amaçlarına yer verilecektir.

2.2. Beceri Temelli Matematik Öğretimi

Eğitimin genel amaçlarından biri, bireyleri çağın gerektirdiği bilgi ve becerilerde donatarak hayata hazır hale getirmektir. Matematik öğretim programlarının genel amaçlarından biri ise, bireylere programda belirtilen matematiksel bilgi ve becerileri kazandırmaktır (MEB, 2005, 2009, 2013, 2018a). Bu bakımdan da beceri temelli matematik öğretimi ihtiyaç haline gelmiştir. Eğitim sadece bilgiyi aktarma işi değil, öğrenmeyi öğrenme ve pek çok beceri gelişiminde katkı sağlayacak özellikte olmalıdır. Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı' nda (2013) yer alan, bireylere kazandırılması hedeflenen temel beceriler şunlardır:

1) Problem çözme,

2) Matematiksel süreç becerileri:

- İletişim
- Akıl yürütme
- İlişkilendirme

3) Psikomotor beceriler

4) Duyuşsal beceriler

5) Bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT)

Bu becerilerden "problem çözme" ve "ilişkilendirme" becerisi bu araştırmanın ana konusunu oluşturmaktadır.

2.3. Problem Çözme ve Kurma Becerisi

Türk Dil Kurumu' nun (TDK, 2021) tanımına göre problem, "teoremler veya kurallar yardımıyla çözülmesi gereken soru, mesele" olarak açıklanmıştır. Polya (1981) problem çözmeyi, bir zorluğu ya da engeli aşmak, kolaya kaçmamak gibi kavramlarla ifade ederken, problem çözmenin zekâ ürünü bir aktivite olduğunu ve bu zekanın insanlık

için bir hediye olduğunu belirtmiştir. Polya (2017) problem çözmeyi dört aşamayla açıklamıştır:

1. Problemi Anlama: Problem çözmenin ilk aşaması olan problemi anlama kısmında öğrencinin ilk önce problemi anlaması gerekmektedir. Problemi anlaması için, problem ne çok zor ne kolay olmalı, iyi seçilmeli, ilgi çekici olmalı, doğal ve ilgi uyandıracak şekilde sunulmalıdır. Problemin ifadesi açık ve anlaşılır biçimde yazılmalıdır. Bu aşamada öğrenci problemde verilen ve istenenlerin neler olduğunu açıklayabiliyorsa problemi anlamış demektir.

2. Plan Yapma: Problemin çözümü için gerekli adımları tasarlamak, çözüm için farklı stratejiler geliştirmektir. Bu aşamada öğretmen öğrenciye bu probleme benzer başka bir problemi düşünmesi konusunda rehberlik etmelidir. Önceden çözülen benzer bir problemin çözü aşamalarından yararlanılarak bu problem çözülebilir.

3. Planı Uygulama: Problemin çözüm fikri tasarlandıktan sonra çözüm adımları gerçekleştirilir. Gerekli matematiksel işlemler yapılarak problemin çözümü yapılır.

4. Geriye Dönüp Bakma: Problem çözüldükten sonra tekrar çözüm aşamaları kontrol edilerek çözümün doğruluğundan emin olunur. Sonucun doğru ve anlamlı olup olmadığı kontrol edilir.

Problem çözme becerisi öğretim programlarında önem verilen beceriler arasındadır. Matematik eğitiminin temel amaçlarından biri öğrencilere problem çözme becerisini kazandırmaktır (MEB, 2005, 2009, 2013). Matematik Öğretim Programı' nda (2013, s. 4) ise problem çözme süreci beş aşamada açıklanmıştır. Bunlar: i) problemi anlama, ii) çözümü planlama, iii) planı uygulama, iv) çözümün doğruluğunu ve geçerliğini kontrol etme, iv) çözümü genelleme ve benzer/özgün problem kurma olarak belirtilmiştir. Bu aşamaların beşincisine bakıldığında problem kurma becerisinin de problem çözme aşamalarında yer aldığı görülmektedir. Silver' a göre (1994) problem kurma; çözümün öncesinde, sırasında veya sonrasında gerçekleştirilebilir. Stoyanova ve Ellerton (1996) problem kurmada üç çeşit problem türüne yer vermiştir. Bunlar şöyle açıklanmıştır:

1. Serbest Problem Kurma: Bu problem kurma türünde öğrenciden kendisine verilen, kurgulanmış veya doğal bir durumdan problem kurması istenir.

2. Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma: Bu türde öğrenciye bir görsel, hikâye, grafik, tablo verilerek bunlara uygun problemler kurması istenir. Bir cümle veya tamamlanmamış bir problem verilerek bunu tamamlaması da istenebilir.

3. Yapılandırılmış Problem Kurma: Bu türde öğrenciden çözülmüş bir probleme benzer bir problem kurması istenir.

Araştırmanın diğer ana konusu olan ilişkilendirme becerisi araştırmanın içeriğiyle doğrudan ilişkili olduğu için ilerleyen bölümlerde detaylandırılmıştır.

2.4. İlişkilendirme Becerisi

TDK' de (2021) "ilişkilendirme" sözcüğünün anlamı: "İlişkilendirme işi" olarak tanımlanmaktadır. İlişkilendirme, günlük hayatta da sıkça karşılaştığımız bir kavramdır. Gün içinde zihnimizden birçok düşünce geçmektedir. O düşünceler arasında da ilişkiler ve birbirleriyle bağlantılar söz konusudur. İlişkilendirme hem gerçek yaşamda hem de eğitim alanında pek çok yerde karşımıza çıkmaktadır. İlişkilendirme denilince bir kavramın bir kavramla, bir konunun bir konuyla, bir disiplinin diğer disiplinlerle ya da bir konu ya da disiplinin gerçek yaşamla olan ilişkileri akla gelmektedir (MEB, 2005, 2009, 2013; NCTM, 2000). Pek çok alanda olduğu gibi Matematik' te de ilişkilendirme becerisi önemli bir beceri olarak karşımıza çıkmaktadır. Matematik ardışık ve yığmalı bir disiplin olması nedeniyle bir konu kendisinden önceki konular üzerine inşa edilerek ilerler (Dede ve Argün, 2004). Dolayısıyla her konu ve kavram kendinden sonraki kavramlarla ilişkilidir.

Amerikan Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000) tarafından "*Okul Matematiği için İlkeler ve Standartlar*" yayınlanmıştır. İlkeler ve Standartlar son 10 yılı aşkın bir süredir eğitimciler için en önemli referans kaynağı olarak yerini korumaktadır (Van De Walle, Karp ve Bay-Williams, 2019). İlkeler ve Standartlar' da altı ilke ve beş öğrenme alanı standardı belirlenmiştir. Öğrenme alanı standartlarına ek olarak süreç standartları açıklanmıştır. Süreç standartları: 1) Problem çözme 2) Akıl yürütme ve İspat 3) İletişim 4) İlişkilendirme 5) Temsil olarak belirtilmiştir (NCTM, 2000). İlişkilendirme becerisinin süreç standartları arasında yer aldığı görülmektedir.

İlişkilendirme standardında yer alan ifadeler şu şekildedir: *"Öğrenciler matematiksel fikirler arasında ilişki kurduklarında daha derin ve anlamlı öğrenmeler ile matematiği bir bütün olarak algılarlar, matematiksel konular arasındaki zengin etkileşimde matematiği diğer konularla ilişkilendirme bağlamında, kendi ilgi ve deneyimlerinde matematiksel bağlantıları görürler"* (NCTM, 2000). İlişkilendirmenin matematikte kalıcı öğrenmelere katkı sağladığı söylenebilir. MEB Öğretim Programları' nda da ilişkilendirmeye vurgu yapılmış ve öğrenciler için gerekli ve önemli bir beceri

olduğu belirtilmiştir (MEB, 2005, 2009, 2013, 2018a). Öğretim programında ilişkilendirme becerisi şöyle ifade edilmiştir:

İlişkilendirme: Matematik, sadece kurallar, semboller, şekiller ve işlemlerden ibaret değildir. İçinde bir anlam bütünlüğü olan düzenler ve ilişkiler ağıdır. Ayrıca, matematikle diğer disiplinler ve yaşam arasında da ilişkiler bulunmaktadır. Buna bağlı olarak ilişkilendirme becerisi, matematik kavramlarının kendi aralarında da bir matematiksel kavramın diğer disiplinlerle ve günlük hayatla ilişkilendirilmesini kapsamaktadır. Ayrıca matematiksel işlemlerin tüm bunların temelinde yatan kavramlarla da ilişkilendirilmesi önemsenmektedir. Sözü edilen ilişkilerin kullanılması için oluşturulan ortamlar, öğrencilerin matematiği daha rahat ve daha anlamlı öğrenmelerini sağlayacaktır (MEB, 2013, s. 5).

Benzer şekilde öğretim programında ilişkilendirme becerisinin kazandırılması için bazı alt becerilerin kazandırılması gerektiği açıklanmıştır (MEB, 2005, s. 17):

- *"Kavramsal ve işlemsel bilgiyi ilişkilendirme*
- *Matematiksel kavram ve kuralları çoklu temsil biçimleriyle gösterme*
- *Öğrenme alanları arasında ilişki kurma*
- *Matematiği diğer derslerde ve günlük yaşamda kullanma"*

Programda belirtildiği gibi bireylerin matematiksel kavramların kendi aralarında, diğer disiplinlerle ve günlük yaşamla ilişkilendirmesi amaçlanmaktadır.

Olkun ve Toluk-Uçar (2020) matematikte konu ve kavramların birbirleriyle, diğer disiplinlerle ve günlük yaşamla ilişkilendirilmesinin gerekli olduğunu, öğrencilerin bu sayede matematiğin faydalarını kullanabileceklerini ve örneğin bir problemi çözerken kavramlar arasında ilişki kurarak çözümün bulunabileceğini ve formül ezberlemeden ziyade akıl yürütmelerle sonuca ulaşmanın ilişkilendirmenin önemini ortaya koyduğunu belirtmişlerdir. İlişkilendirme becerisi alanyazında "ilişkisel anlama" (Anwar, Yuwono ve Al' asari, 2016; DeWolf, Bassok ve Holyoak, 2015; Pesek ve Kirshner, 2000; Sahin, Yenmez ve Erbas, 2015; Skemp, 1976;) ve "ilişkisel düşünme" (Carpenter, Levi, Franke ve Zeringue, 2005; Empson, Levi ve Carpenter, 2011; Stephens, 2006) olarak iki farklı boyutta ele alınmıştır. Bu çalışmada ise ilişkilendirme bir beceri olarak ele alınacaktır. Literatürde matematiksel ilişkilendirmenin kavramsal çerçevesi üzerine araştırmalar yapılmış ve ilişkilendirme türleri ele alınmıştır (Bingölbali ve Coşkun, 2016; Dilegelen, 2018; Özgen, 2013a, 2013b, 2016; Yavuz-Mumcu, 2018; Yorulmaz ve Çokçalışkan,

2017). Bingölbali ve Coşkun (2016) ve Özgen (2016), ilişkilendirme türlerini ele aldığı çalışmalarında bir kavramsal çerçeve oluşturmuşlardır. Dilegelen (2018) ise ders kitaplarındaki ilişkilendirme ekseninde bir kavramsal çerçeve oluşturmuştur. Bu üç çalışmadan hareketle bu çalışmada Şekil 2.2' de kullanılan bir kavramsal çerçeve oluşturulmuştur.

Şekil 2.2.

İlişkilendirmenin Kavramsal Çerçevesi



Şekil 2.2'de ilişkilendirme becerisi dört ana başlık altında ele alınmış olup bu ana başlıklar bazı alt başlıklarla açıklanmıştır. Kavramlar arası ilişkilendirme kategorisi Dilegelen' in (2018) çalışmasından yararlanılarak oluşturulurken, kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme, kavramı farklı disiplinlerle ilişkilendirme ve kavramı gerçek hayatla ilişkilendirme kategorileri Bingölbali ve Coşkun' un (2016) çalışmasından yararlanılarak oluşturulmuştur. Bu araştırmanın alt problemlerini de oluşturan ilişkilendirme türleri detaylı olarak sunulmuştur.

2.4.1. Kavramlar arası ilişkilendirme

İngilizce' de "concept" sözcüğünün Türkçe karşılığı olan "kavram" sözcüğü TDK' de (2021), "bir nesnenin veya düşüncenin zihindeki soyut ve genel tasarımı" olarak tanımlanmıştır. Matematikte kavramlar arası ilişkilendirme yapmanın önemine öğretim programlarında yer verilmiştir. Matematik öğretim programlarında bireylerde kazandırılması hedeflenen beceriler arasında yer alan ilişkilendirme becerisi anlamlı öğrenmelerin sağlanması için oldukça önemlidir. Matematiksel kavramlar arasındaki ilişkilerin ders süresince sınırlandırılmayıp bütün süreç boyunca yapılması ve öğrencilerin matematiksel kavram ve konular arasında kıyaslamalar yapabileceği durumlar oluşturulması önerilmektedir (MEB, 2013; NCTM, 2000). Öğretim programlarında matematikteki konu ve kavramlar arasında ilişki kurulması gerektiği vurgulanmıştır. Matematik doğası gereği sarmal bir yapıya sahip olduğu için konular ve kavramlar birbiriyle ilişkili biçimde ilerler. Matematiksel ilişkilendirme türlerinden olan kavramlar arası ilişkilendirme oldukça önemli bir beceridir (MEB, 2005, 2009, 2013, 2018a; NCTM, 2000). NCTM' in (2000), belirlediği altı ilkeden biri olan "öğrenme" ilkesinde *"Öğrenciler matematiği anlayarak öğrenmeli, yeni bilgiyi; deneyimleri ve önceki bilgilerinden yola çıkarak aktif olarak inşa etmelidir"* (NCTM, 2000, s. 2) ifadesi yer almaktadır. Bu ilkede matematiğin hem anlamlı öğrenmelerle kalıcı öğrenilmesi hem de eski bilgiler ve yeni bilgiler arasında ilişki kurarak öğrenmenin önemi vurgulanmaktadır.

Skemp' in (1976), matematikte anlamaya yönelik "ilişkisel anlama" ve "enstrümantal anlama" olarak ele aldığı çalışması literatürde önde gelen çalışmalardan biri haline gelmiştir. İlişkisel anlamada birey kavramlar arasında mantıklı ilişkiler kurarak bilgiyi inşa ederken, enstrümantal anlamada ilişki kurmadan yani anlamadan yapma söz konusudur. Önerilen kavramsal çerçevede matematik kavramları arasında ilişkilendirme dört alt kategoriye ayrılmıştır:

2.4.1.1 Kavram ile alt kavramları arasında ilişki kurma

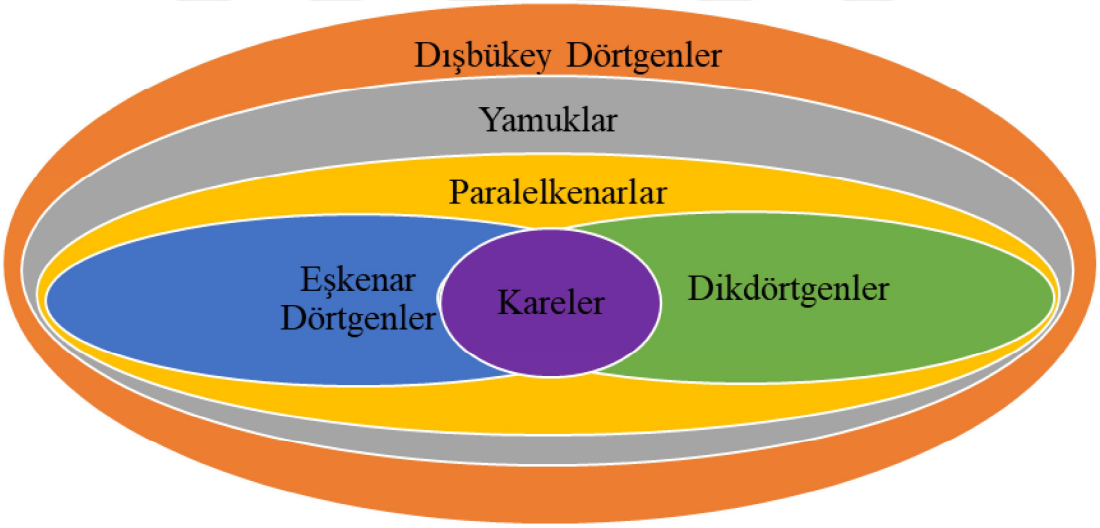
MEB Öğretim Programı' nda (2013) ilişkilendirme becerisinin kazandırılmasında kavramsal bilginin oluşması için kavramlar arası ilişkinin kurulmasının önemine vurgu yapılmıştır. Matematikte örneğin, ondalık gösterim konusundaki temel kavramlar kesir, pay, payda gibi kavramlardan oluşmaktadır. Örneğin, ondalık gösterim kavramı; kendisinden önceki kesirler kavramı ve kendisinden sonraki yüzdeler kavramıyla ilişkilidir. Ayrıca rasyonel sayılar kavramıyla da ilişkilidir. Bir örnekle açıklanacak olursa

bir kesrin hem ondalık gösterimle olan ilişkisi hem yüzde kavramıyla olan ilişkisi ifade edilebilir. 1/10 kesri bir bütünün on eş parçasından birini ifade ederken, yüzde kavramıyla ifade edildiğinde bir bütünün 100 parçasından 10' u olduğunu kavramlar arasında ilişki kurarak anlamlandırırlar.

İşlemsel bilgiler arası ilişki örneği olarak toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemleri arasındaki ilişkiler de örnek verilebilir: Matematikte toplama işleminin kısa yolunun çarpma işlemi ve çıkarma işleminin de kısa yolunun bölme işlemi olduğu denilebilir. 5+5+5+5+5+5 toplama işleminde tekrarlı toplama işleminin kısa yolu olarak 6 tane 5'i çarpmayla aynı olduğu ifade edilebilir. Örnekte verildiği gibi toplama ve çarpma işlemi arasında ilişki olduğu görülmektedir. Matematikte bir kavramın diğer kavramlarla ilişkisi olduğu gibi bir kavramın alt kavramlarıyla da ilişkisi vardır. Şekil 2.3' te özel dörtgenler verilmiştir.

Şekil 2.3.

Özel Dörtgenler



(Kaynak: Van de Walle vd., 2019, s.411'den esinlenilerek hazırlanmıştır.)

Şekil 2.3 incelendiğinde özel dörtgenler kenar ve köşegen özelliklerinden dolayı alt kavramlara ayrılmıştır. Bunların her birinin kendine has özellikleri vardır. Paralelkenarın da kendi alt kavramları dikdörtgen, eşkenar dörtgen ve karedir. Bu üç kavram da paralelkenarın tüm özelliklerini taşıdığı için paralelkenarın alt kavramlarını oluşturmaktadırlar. Birbirlerinden farklılaşan özellikleri nedeniyle de farklı isimler

almışlardır. Özel dörtgenlerin üç alt kavramı ve bunlardan biri olan paralelkenarın da üç alt kavramı oluşturulmuştur. Burada kavram "özel dörtgen" olup; yamuk, paralelkenar, eşkenar dörtgen, dikdörtgen ve kare özel dörtgenlerin alt kavramlarıdır. Örneğin dikdörtgen bir özel dörtgendir. Burada kavram özel dörtgen, alt kavram ise dikdörtgendir (Özel dörtgen-Dikdörtgen ilişkisi). Matematikte kavram- alt kavram ilişkisine pek çok farklı şekilde örnekler verilebilir (Üçgen-İkizkenar üçgen; Küme-Boş küme).

2.4.1.2 Kavramın kendi alt kavramları arasında ilişki kurma

Matematikte kavramın alt kavramlarıyla ilişkisi olduğu gibi kavramın kendi alt kavramları arasında da ilişki kurulabilir. Örneğin Şekil 2.2 incelendiğinde şu bilgilere ulaşılmaktadır (Dilegelen, 2018, s. 24):

- ✓ Kare bir eşkenar dörtgendir.
- ✓ Kare bir dikdörtgendir.
- ✓ Eşkenar dörtgen ve dikdörtgen bir paralelkenardır.
- ✓ Kare, dikdörtgen, eşkenar dörtgen ve paralelkenar bir yamuktur.

Kare, eşkenar dörtgen, dikdörtgen, paralelkenar ve yamuğun ortak özellikleri dört kenarı ve dört köşesi olan dışbükey dörtgenler olup her biri dörtgenlerin alt kavramlarıdır ve bu alt kavramların birbiriyle ilişkisi vardır.

2.4.1.3 Aynı öğrenme alanına ait farklı kavramlar/kurallar/ifadeler arasında ilişki kurma

Öğretim programlarında belirtilen ilişkilendirmenin yapılması gereken alanlardan biri de öğrenme alanlarıdır. İlişkilendirme becerisinin kazandırılması için öğrencilere bazı alt becerilerin kazandırılması hedeflenmiştir. Bunlardan biri de "öğrenme alanları arasında ilişki kurma" olarak belirtilmiştir (MEB, 2005). *"Programda, beş öğrenme alanı birbirinden bağımsız ele almış görünse de birbirleriyle ilişkilidir. Öğrenme alanlarının kendi içinde ve diğer öğrenme alanlarıyla ilişkilendirilmesi büyük önem taşımaktadır"* (MEB, 2009, s. 20). Dilegelen (2018) yaptığı çalışmasında kavramlar arası ilişkilendirmeyi: (1) kavram ile alt kavramları arasında ilişki kurma, (2) kavramın kendi alt kavramları arasında ilişki kurma, (3) aynı öğrenme alanına ait farklı kavramlar/ifadeler/kurallar arasında ilişki kurma ve (4) farklı öğrenme alanına ait kavramlar/ifadeler/kurallar arasında ilişki kurma olarak dört alt başlıkta ele almıştır. Özgen (2016) ise matematiksel ilişkilendirme üzerine yaptığı kuramsal çalışmasında matematiğin kendi içindeki üç alt başlıkta ele almış olup (i) Kavramsal-İşlemsel Bilgiler

Arasındaki İlişkilendirme, (ii) Farklı Temsiller Arasında İlişkilendirme, (iii) Öğrenme Alanları Arasında İlişkilendirme olarak ele almıştır.

Ortaokul Matematik Öğretim Programı' nda (2018) öğrenme alanlarının ele alınışına yer verilmiş olup programda (1) Sayılar ve İşlemler, (2) Cebir, (3) Geometri ve Ölçme, (4) Veri İşleme ve (5) Olasılık olmak üzere beş öğrenme alanı yer almaktadır. Programda öğrenme alanları arasında ilişkilendirme yapılması gerektiği vurgulanmıştır. Örneğin "Sayılar ve İşlemler" öğrenme alanında yer alan kesir kavramının yüzde ve ondalık gösterim kavramlarıyla ilişkilendirilmesi aynı öğrenme alanına ait kavramlar/kurallar/ifadeler arasındaki ilişkilendirmeye örnektir.

2.4.1.4 Farklı öğrenme alanına ait kavramlar/kurallar/ifadeler arasında ilişki kurma

Matematikte kavramlar arası ilişkilendirme yaparken aynı öğrenme alanına ait kavram/kural/ifade arasında ilişki kurulabileceği gibi farklı öğrenme alanına ait kavram/kural/ifade arasında da ilişki kurulabilir. Örneğin, "Sayılar ve İşlemler" öğrenme alanına ait kareköklü ifadeler kavramı ile "Geometri ve Ölçme" öğrenme alanına ait alan ölçme kavramı arasında ilişki kurulabilir.

Örnek Soru: Alanı 121 br² olan bir karenin bir kenar uzunluğu kaç br' dir? (br ifadesi birim karenin kısaltılmış halidir).

Çözüm: Alanı 121 br² olan bir karesel bölgenin bir kenar uzunluğunu bulmak için sayının alanın karekökü bulunmalıdır.



Karesel bölgenin bir kenar uzunluğu = $\sqrt{Alan}$

Karesel bölgenin kenar uzunluğu = $\sqrt{121}$

= $\sqrt{11^2}$

= 11 br

Örnek soruda görüldüğü gibi "Sayılar ve İşlemler" öğrenme alanına ait kareköklü ifadeler kavramı ile "Geometri ve Ölçme" öğrenme alanına ait "alan ölçme" konu ve kavramı arasında ilişkilendirme yapılmıştır.

2.4.2. Kavramın farklı gösterimleri (sözel, cebirsel, grafik, tablo, model) arasında ilişkilendirme

İngilizce karşılığı "representation" olan temsil kavramı TDK' de (2021) "birinin veya bir topluluğun adına davranma" olarak tanımlanmaktadır. Matematik Öğretim

Programı' nda matematiksel kavramların öğretiminde şu ifade önerilmektedir: "*Öğrencilerden, kuralları doğrudan ezberlemek yerine, kuralların arkasında yatan kavramlarla ilişkilerini kurmaları beklenmelidir. Ayrıca somut ve soyut temsil biçimleri (tablo, grafik, denklem, şekil, somut modeller, semboller, gerçek yaşam durumları, vb.) arasında ilişkilendirme yapabilecekleri ortamlar hazırlanmalıdır"* (MEB, 2013, s. 5). Öğrencilerin ilişkilendirme becerilerinin geliştirilmesi için önerilen ve dikkat edilmesi gereken bazı göstergeler verilmiştir. Bunlardan biri de *"Matematiksel kavram ve kuralların farklı temsil biçimlerini birbiriyle ilişkilendirme ve birbirine dönüştürme"* ifadesidir. Kavramların farklı gösterim temsilleri olarak literatürde (sözel ifade, sayısal ifade, cebirsel ifade, tablo, grafik, model, gerçek yaşam) gibi temsillerin kullanıldığı çalışmalar yer almaktadır (Coşkun, 2013; Dilegelen, 2018; İpek ve Okumuş, 2012; Özgen, 2016). Literatürde çoklu temsil biçimlerinin kullanıldığı pek çok çalışmaya rastlanmıştır (Ainsworth, 1999; Akyüz, 2019; Ayyıldız, 2021; Ayyıldız ve Cansız-Aktaş, 2022; Baloğlu-Demir, 2022; Çağlar, 2022; Çankaya, 2021; Çavuş Erdem, Doğan ve Gürbüz, 2021; Çiçek, 2020; Çilingir-Altıner ve Önal, 2022; Dağlı, 2020; Dreher ve Kuntze, 2015; Eroğlu ve Akkuş, 2021; Eroğlu ve Tanışlı, 2021; Gülkılık ve Arıkan, 2012; Hut, 2019; Hut ve İpek, 2021; İnce, 2020; Mainali, 2021; Mercan, 2020; Özçakır, 2021; Pehlivan, 2018; Sezgin, 2019; Taşçı, 2022; Tripathi, 2008). Öğretim programlarında yer verilen ilişkilendirme becerisinin nasıl kazandırılacağına dair şu açıklama bulunmaktadır: *"Öğrencilerden, kavram ve kurallar arasında karşılaştırmalar yapmaları istenmeli, onlara somut ve soyut temsil biçimleri arasında ilişkilendirme yapabilecekleri problemler çözdürülmelidir"* (MEB, 2013, s. 20).

Öğretim programlarında önerildiği gibi matematik derslerinde öğretmenler öğrencilerine bir kavramın farklı temsil biçimleri arasında ilişki kurmalarına fırsat vermeli, öğretim ortamlarını buna uygun olarak düzenlemelidir. Matematik öğretim programlarında problem çözme, ilişkilendirme, iletişim, akıl yürütme gibi temel matematik becerilerinin üzerinde önemle durulmaktadır. Bu becerilerin kazandırılmasında dikkat edilmesi gereken bazı hususlar bulunmaktadır. Örneğin problem çözme sürecinde, öğrencinin problemi nasıl temsil ettiği (tablo, grafik, somut nesne vb.) ve seçtiği temsil biçiminin problemin çözümünü nasıl kolaylaştırdığı üzerinde durulmalıdır. İletişim becerisinde ise, matematik konu ve kavramlarının aralarında anlamlı ilişkiler bulunduğu için matematiksel dilin doğru biçimde kullanılması amaçlanmaktadır. Soyut matematik dili ile sembolleri arasında bağ kurulmasında iletişim önemli rol oynamaktadır. Benzer şekilde iletişim, matematiksel düşüncelerin sözel,

grafiksel, resimsel vs. temsilleri arasında önemli ilişkiler kurulmasını sağlar. Öğrenciler bir temsil biçiminin birden fazla durumu gösterdiği zaman matematiğin yararlarını, esnekliğini ve gücünü benimser. İletişim becerisinin kazandırılmasında geliştirilmesi gereken bazı alt becerilerden biri de "Somut model, şekil, resim, grafik, tablo vb. temsil biçimlerini kullanarak matematiksel düşüncelerini ifade etme" dir (MEB, 2005, s. 14). Öğretim programında çoklu temsil, bir durumun veya kavramın farklı biçimlerde ifade edilmesi olarak tanımlanmaktadır (MEB, 2005, s. 86). Öğretim esnasında öğrencilerin matematiksel düşüncelerini tablo, grafik, sembol, günlük yaşam durumları ve somut modellerle ifade etmesinin anlamlı öğrenmelere katkı sağlayacağı belirtilmiştir. Literatürde sayı doğrusu, resimler, sayma pulları, kesir çubukları, cebir karoları gibi çeşitli somut temsiller öne çıkmaktadır (Van de Walle vd., 2019). Ortaokul matematik ders kitaplarında en fazla yer alan temsil, cebirsel temsil olarak gözlenmiştir (İncikabı ve Biber, 2018).

Matematik Öğretim Programı' nda (2005) "Cebir Öğrenme Alanı", örüntüler alt öğrenme alanının bir uzantısı olarak ele alınmıştır. Örüntülerin farklı temsil biçimleriyle ifade edilmesinin cebirin temel kavramlarının oluşmasında önemli katkılar sağlayacağı ifade edilmiştir. Cebirsel ifadelerin öğretiminde cebir karoları ve somut modeller ile grafik hesap makinaları da çoklu temsil yaklaşımıyla ilgili uygulamalar içerdiğinden Cebir öğrenme alanında kullanılması önerilmektedir. Yine öğrencilerin elektronik tablolama yazılımlarından yararlanarak denklemlerdeki bilinmeyenleri tablo ve grafikler yardımıyla incelemeleri faydalı olacaktır. Literatürde en sık karşılaşılan temsil türleri ise kısaca şöyle açıklanabilir:

Sözel temsil: Matematiksel bir bilginin sayısal veri içermeden sözcük ve yazı ile ifade edilmesidir.

Görsel temsil: Matematiksel bilginin bir görsel kullanılarak ifade edilmesidir.

Cebirsel temsil: Bilginin cebirsel simge ve ifadelerle temsil edilmesidir.

Sembol temsili: Bilginin $>, \leq, \div, \pm$ *gibi sembollerle ifade edilmesidir.*

Gerçek hayat durumu temsili: Bilginin gerçek hayattan örneklerle temsil edilmesidir.

Somut nesne temsili: Bilginin gerçek hayatta kullanılan bir somut nesne seçilerek temsil edilmesidir.

Model temsili: Bilginin fiziksel materyaller ve manipülatiflerle temsil edilmesidir.

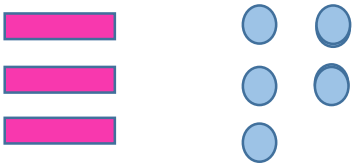
Bu temsil türlerinin yanı sıra tablo, grafik, kümelerin farklı gösterimleri gibi pek çok temsil türü de mevcuttur. Temsiller arası geçişin yapıldığı bir örnek aşağıda verilmiştir.

Örnek: "Bir sayının üç katının beş fazlası" ifadesi sözel ifade ile verilmiştir. Bu ifadenin farklı temsillerle gösterimi aşağıdadır:

Cebirsel ifade: 3x+5 şeklinde gösterilebilir.

 = x  = +1 olsun.

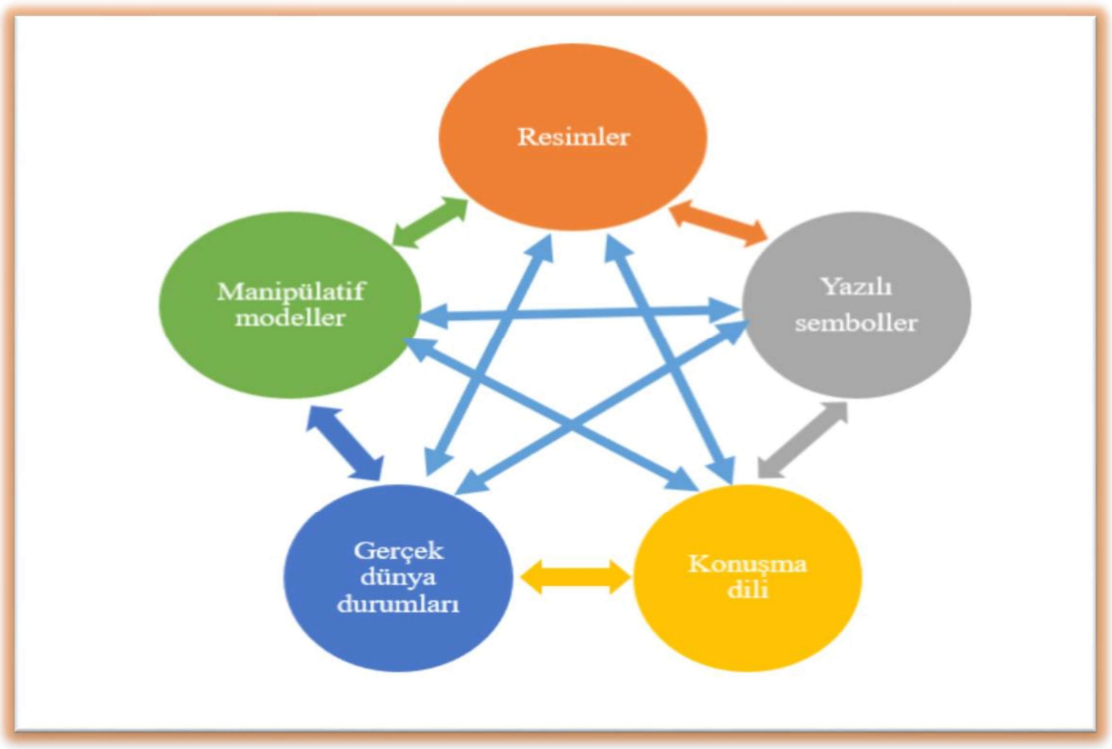
O halde 3x+5 cebirsel ifadesini modelleyelim.

Modelleme: 

Yukarıdaki örnekte sözel ifadeden cebirsel ifadeye ve cebirsel ifadeden modellemeye geçiş yapılmıştır. Matematiksel kavramların farklı temsil biçimleri ve bu temsil biçimlerinin birbirine dönüştürülmesi öğrenmenin niteliğini artırmaktadır. Tablodan-grafiğe, sözelden-modele gibi iki temsil arasında ilişki kurulacağı gibi ikiden fazla temsil gösterimiyle de ilişki kurulabilir. Ayrıca bir temsilden farklı temsile geçiş yapılması örnekleri olduğu gibi aynı iki temsil biçimi arasında da geçiş yapılarak ilişki kurulabilmesi mümkündür. Örnek: cebirsel ifadeden-cebirsel ifadeye, tablodan-tabloya vs. gibi. Matematikte farklı temsil biçimlerine dikkat çeken çalışmalardan biri olan Bingölbali ve Coşkun' un (2016) çalışmasında bir fonksiyona ait altı farklı gösterim biçimine yer verilmiştir. Bunlar: *1.Cebirsel gösterimi, 2.Tablo/Nümerik Gösterimi, 3.Grafiksel Gösterimi, 4. Sözel Gösterimi, 5.İki Küme Arasında Eşleme Gösterimi, 6. Liste Yöntemi Gösterimi*. Bu çalışma da görüldüğü gibi matematiksel bir kavram pek çok farklı gösterim biçimiyle ifade edilebilir. Lesh, Post ve Behr (1987) kavramlar için beş farklı gösterim/temsil önermiştir. Bu beş temsil Şekil 2.4' te verilmiştir.

Şekil 2.4.

Matematiksel Fikirlerin Beş Farklı Gösterimi/ Temsili

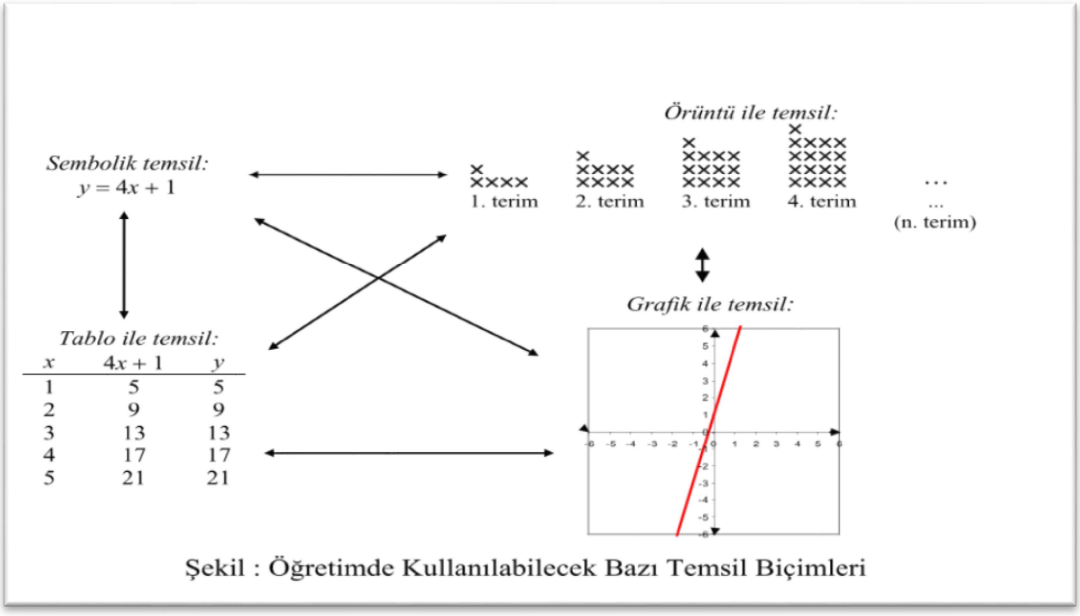


(Van de Walle vd., 2019, s.27)

Şekil 2.4 incelendiğinde resimler, manipülatif modeller, yazılı semboller, gerçek dünya durumları ve konuşma dili temsilleri arasında çok yönlü bir ilişki olduğu görülmektedir. MEB Öğretim Programı' nda da (2005) öğretimde kullanılabilecek bazı gösterim biçimlerine Şekil 2.5' te yer verilmiştir.

Şekil 2.5.

Öğretimde Kullanılabilecek Bazı Temsil Biçimleri



(*MEB Öğretim Programı, 2005, s. 87)*

Şekil 2.5 incelendiğinde bir denklemin sembolik temsili, tablo ile temsili, örüntü ile temsili ve grafik ile temsili kullanılarak dört farklı temsil kullanıldığı ve bu temsiller arasında çok yönlü ilişki olduğu görülmektedir.

2.4.3. Kavramı farklı disiplinlerle ilişkilendirme

Matematik Öğretim Programları' nda (2005, 2009, 2013, 2018a) vurgulanan matematik konu ve kavramlarının diğer disiplinlerle ve günlük yaşamla ilişkilendirilmesi konusunda geçen disiplin kelimesi TDK' de (2021) şu şekilde tanımlanmaktadır: *"Öğretim konusu olan veya olabilecek bilgilerin bütünü, bilim dalı"*. Disiplinlerin çoklu kullanımı, multidisipliner/çoklu disiplin/ disiplinler arası ilişki anlamına gelip "iki veya daha fazla akademik disiplinin ya da inceleme alanının birleştirilmesi ya da kapsanması" olarak tanımlanmaktadır.

Öğretim programlarının genel ve özel amaçlarına bakıldığında kavramsal öğrenmeyi, kavramları kendi aralarında, günlük yaşamla, farklı temsil biçimleriyle ve diğer disiplinlerle ilişkilendirme yapmayı vurguladıkları görülmektedir. "*Öğrenciler matematiği diğer derslerde de kullanılabildiğini gördüklerinde öğrenmeleri daha anlamlı olacaktır*" (MEB, 2009, s. 23).

Matematik dersi Coğrafya, Beden Eğitimi ve Spor, Müzik, Görsel Sanatlar, Sosyal Bilgiler, Fen Bilimleri, Tarih, Biyoloji, Kimya, Fizik gibi pek çok farklı disiplinle ilişkilendirilebilir. Fen Bilimleri Öğretim Programı' nda (MEB, 2018b, s. 9) Alana Özgü Beceriler kapsamında üç beceri yer almıştır. Bunlar:

a) *"Bilimsel Süreç Becerileri*
b) *Yaşam Becerileri*
c) *Mühendislik ve Tasarım Becerileri"*

Bunlardan Mühendislik ve Tasarım Becerileri şöyle açıklanmaktadır: *"Bu alan, fen bilimlerini matematik, teknoloji ve mühendislikle bütünleştirmeyi sağlayarak, problemlere disiplinler arası bakış açısıyla, öğrencileri buluş ve inovasyon yapabilme seviyesine ulaştırarak, öğrencilerin edindikleri bilgi ve becerileri kullanarak ürün oluşturmalarını kapsamaktadır"* (MEB, 2018b, s. 10). Matematik ve Fen Bilimleri Öğretim Programları' nın her ikisinde de bu derslerin diğer disiplinlerle ilişkilendirilip bütünleştirilmesi vurgulanmıştır.

Öğretim programındaki ifadelere benzer şekilde alanyazında spesifik olarak Fen Bilimleri, Matematik, Teknoloji ve Mühendislik alanlarının bütünleştirildiği bir kavram üzerinde durulmaktadır. Bu kavram STEM' dir. STEM, Science (Fen), Technology (Teknoloji), Engineering (Mühendislik) ve Mathematics (Matematik) kelimelerinin baş harflerinden oluşan bir kısaltmadır. 21. yy. becerilerinin kazandırılması açısından STEM eğitimine önem verilmesi gerektiği düşünülmektedir. STEM eğitimi Fen, Matematik, Teknoloji ve Mühendislik disiplinleri arasında iş birliği yapılarak bu dört disiplinin entegre edilmesini sağlar. STEM; Türkiye' de Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik (FeTeMM Eğitimi) olarak da adlandırılmaktadır. STEM öğretim programının amacı her bir disipline ait öğretim programı yerine fen bilimleri, matematik, teknoloji ve mühendislik disiplinlerinin bütünleşmesini sağlamaktır. Son zamanlarda ülkemizde de STEM eğitimine önem verilmekte ve öğretmenlere bununla ilgili eğitimler verilmektedir. STEM eğitimine daha sonra Art (Sanat) disiplini de eklenmiş böylelikle STEM+A kısaltması ile ifade edilmiştir. STEM eğitimi 21. YY. becerilerinin kazandırılmasının bir aracı ve dünyadaki yeni ve popüler eğitim modelidir. Müzik Dersi Öğretim Programı'nda şu ifade yer almaktadır:

Öğrencilerin eğitim öğretim sürecini bir bütün olarak tamamlamaları için Müzik dersi işlenirken diğer dersler ile ilişkilendirmeler göz önünde bulundurulmalıdır. Örneğin sağlık ile ilgili şarkılarda Hayat Bilgisi, millî ve

manevi değerleri yansıtan marşlarda Sosyal Bilgiler, nota süreleri ve değerleriyle ilgili konularda Matematik, ritimle hareketlerde Beden Eğitimi ve Spor dersi vb. ilişkilendirmeler yapılabilir. Ve kesinlikle yapılmalıdır (MEB, 2018c, s. 9).

Görsel Sanatlar Dersi Öğretim Programı'nda "*Öğrencilerin Program'da yer alan kazanımları elde edebilmesi için diğer derslerle iş birliği yapılmalıdır. Bu anlamda kazanımlar Türkçe, Sosyal Bilgiler, Fen Bilimleri, Matematik, Hayat Bilgisi ile Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi gibi derslerin kazanımlarıyla ilişkilendirilmelidir"* (MEB, 2018d, s. 9) ifadesi ile diğer derslerle ilişkilendirme yapılmasının önemine yer verilmiştir. Programda yer alan örnek kazanımlar aşağıda verilmiştir:

"*G.1.1.5. İki boyutlu yüzey üzerinde biçimleri düzenler"* (MEB, 2018d, s. 14).

Kazanımın açıklama kısmında ise şu ifade yer almaktadır*: "Geometrik (kare, daire, üçgen vb.) ve organik biçimler oluşturularak renkli fon kartonu üzerinde düzenlenmesi sağlanır"* (MEB, 2018d, s. 14). Açıklamadan anlaşıldığı gibi geometrik şekillerden yararlanılarak görsel sanat eseri meydana getirilmektedir. Aşağıdaki kazanımda ise matematiksel kavramlar olan oran-orantı ve ölçü kavramı dikkat çekmektedir.

"G.2.1.6. Görsel sanat çalışmasında ölçü ve oran-orantıya göre objeleri yerleştirir" (MEB, 2018d, s. 16).

"G.2.1.10. Görsel sanat çalışmasını oluştururken sanat elemanlarını kullanır.

***Renk:** Ara renk*

***Form:** Küp, silindir, piramit, koni, küre vb. üç boyutlu form*

***Çizgi:** Dikey, yatay, diyagonal*

***Biçim/Şekil:** İki boyutlu geometrik ve organik"* (MEB, 2018d, s. 17).

Yine bu kazanımda iki boyutlu ve üç boyutlu cisimlerden yararlanarak görsel sanat çalışması oluşturulması açıklanmıştır. Bu kazanımlar incelendiğinde matematiksel kavramların görsel sanatlar dersi kazanımlarıyla ilişkili olduğu görülmektedir.

Tarih Dersi Öğretim Programı'nda ise (MEB, 2018e) kronolojik sıralamanın, öğrencilerin kronolojik düşünme becerilerinin gelişmesine yönelik olduğu belirtilmiştir. Tarihsel olaylar kronolojik sıralama biçiminde anlatılırken, M.Ö., M.S. gibi tarih öncesi ve sonrası kavramlar matematikteki tam sayılar ve sayı doğrusu ile ilişkilendirilebilir.

Coğrafya Dersi Öğretim Programı'nda ise matematiksel kavramlarla ilişkilendirilebilen örnek bir kazanım verilmiştir.

"9.1.5. Koordinat sistemini kullanarak zaman ve yere ait özellikler hakkında çıkarımlarda bulunur" (MEB, 2018f, s. 18).

Biyoloji Dersi' nde bakterilerin bölünmeleri ile matematikteki üslü sayılar ilişkilidir. Fizik Dersi Öğretim Programı' nda matematikle ilgili kazanımlardan bazıları şunlardır: *"9.3.1.3. Düzgün doğrusal hareket için konum, hız ve zaman kavramlarını ilişkilendirir.*

- *Öğrencilerin grafiklerden yararlanarak hareket ile ilgili matematiksel modelleri çıkarmaları ve yorumlamaları sağlanır"* (MEB, 2018g, s. 17).

"11.1.4.6. Düşey doğrultuda ilk hızı olan ve sabit ivmeli hareket yapan cisimlerin hareketlerini analiz eder.

- *Düşey doğrultuda (yukarıdan aşağıya ve aşağıdan yukarıya) atış hareket denklemleri, konum-zaman, hız zaman ve ivme-zaman grafikleri verilerek matematiksel hesaplamalar yapılması sağlanır"* (MEB, 2018g, s. 30).

"11.1.1.3. Vektörlerin bileşkelerini farklı yöntemleri kullanarak hesaplar.

- *Uç uca ekleme ve paralel kenar yöntemleri kullanılmalıdır.*
- *Kosinüs teoremi verilerek bileşke vektörün büyüklüğünün bulunması sağlanır.*
- *Eşit büyüklükteki vektörlerin bileşkesi hesaplanırken açılara göre özel durumlar verilir"* (MEB, 2018g, s. 29).

Fizik Dersi' ne ait kazanımlara bakıldığında pek çok kazanımın matematiksel kavram ve işlemlerle ilişkili olduğu görülmektedir. Kimya Dersi' nde sıcaklık, basınç, gazların hacmi gibi pek çok kavramlarda matematiksel kavram ve işlemlerden yararlanılır. Öğretim programlarının yanı sıra alan yazında matematiği farklı disiplinlerle ilişkilendirme konusunda çalışmalar bulunmaktadır. Özgen (2019) öğretmen adaylarının matematiği farklı disiplinlerle ilişkilendirme etkinlik tasarlama becerilerini inceleme amacıyla yaptığı çalışmasında adayların etkinliklerde en çok oran-orantı konusunu tercih ettikleri sonucuna ulaşmıştır. Aladağ ve Şahinkaya (2013) sosyal bilgiler ve matematik dersinin ilişkilendirilmesine yönelik görüşlerin alınması amacıyla yaptıkları çalışmada öğretmen adaylarının dersler arası ilişkilendirme ve bunun önemine dair bilgi sahibi olduklarını ancak bu ilişkilendirmenin nasıl yapılacağı konusunda sıkıntılar yaşadığı sonucuna ulaşmışlardır.

Özçelik ve Semerci (2016) disiplinler arası öğretim yaklaşımıyla hazırlanan etkinliklerin öğrencilerin matematik konu ve kavramlarından geometrik cisimlerin hacmi konusundaki başarısını olumlu etkilediği sonucuna ulaşmışlardır. Işıtan ve Doğan (2020), matematik ve müzik ilişkisini araştırdıkları çalışmalarında, "kesirlerle toplama ve

çıkarma işlemleri" konusunda hazırlanan etkinliklerle öğrencilerin derse aktif katılımı ve öğrenme ortamlarının zenginleştirilmesini amaçlamışlardır. Müzik terimleri olan armoni, ritim nota, ölçü gibi kavramlardan yararlanarak oluşturulan etkinlikleri gerçekleştiren ortaokul 5. Sınıf öğrencilerinin etkinliklerde yer alan problem çözme/kurma kazanımlarını kavrama konusunda gelişim gösterdikleri gözlenmiştir. Müzik ve matematik ilişkisine yönelik literatürde farklı çalışmalara da rastlanmıştır (Bora, 2002; Işıtan, 2013; Karşal, 2004; Kocabaş, 2022).

İlişkilendirmenin kavramsal çerçevesinde kavramın farklı disiplinlerle ilişkilendirilmesi iki alt başlıkta ele alınmıştır.

2.4.3.1. Kavramı farklı bir disiplin bağlamı içerisinde ele alma

Alan yazında ilişkilendirmenin kavramsal çerçevesine vurgu yapan bazı çalışmalarda (Bingölbali ve Coşkun, 2016; Coşkun, 2013; Dilegelen, 2018) kavramın farklı disiplinlerle ilişkilendirmesini kavramı farklı bir disiplin bağlamı içerisinde ele alma ve farklı disiplinlerle ilişkilendirmenin sözel örneklerle ifade edilmesi olarak ele alınmıştır. Matematik konu veya kavramı bir başka disipline ait konu veya kavram ile ilişkilendirilerek ifade edilmesi veya bir problem içerisinde yer verilmesi bu duruma örnektir. Örneğin biyolojideki hücre bölünmelerinin matematikteki üslü ifadeler kavramı üzerinden anlatılması, sosyal bilgilerdeki demografik özellikler konusunun matematikteki veri işleme konusundaki tablo ve grafiklerden yararlanılarak anlatılması gibi pek çok şekilde kavramın diğer bir disiplin bağlamı içerisinde ele alınarak anlatılmasıdır.

2.4.3.2. Farklı disiplinlerle ilişkilendirmenin sözel örneklerle ifade edilmesi

Matematikte kavramın farklı disiplinlerdeki kullanımının sadece sözel olarak ifade edilmesidir. Örneğin "Matematikteki bilimsel gösterim konusundaki çok büyük sayılar fen bilimlerindeki Dünya ve Ay arasındaki uzaklığın ifade edilmesinde kullanılmaktadır." ifadesinde matematik ve fen bilimleri disiplinlerine ait konu ve kavramların ilişki olması yalnızca sözel olarak ifade edilmiştir.

2.4.4. Kavramı gerçek hayatla ilişkilendirme

Ulusal ve uluslararası müfredatlar kapsamında hazırlanan Matematik öğretim programlarının amaçları arasında matematiği gerçek hayatla ilişkilendirme yer almaktadır (MEB, 2005, 2009, 2013). Matematik Öğretim Programı' nın genel amaçları

arasında ilişkilendirmeye vurgu yapılmış ve şöyle açıklanmıştır: *"Matematiksel kavramları ve sistemleri anlayabilecek, bunlar arasında ilişkiler kurabilecek, bu kavram ve sistemleri günlük hayatta ve diğer öğrenme alanlarında kullanabileceklerdir"* (MEB, 2005, s. 9). Program ve ilgili alanyazın incelendiğinde matematik ve gerçek dünya ilişkisinde gerçek dünya ifadesinin yerine gerçek yaşam, gerçek hayat, günlük hayat, günlük yaşam gibi farklı kullanımların olduğu görülmektedir.

"*Matematik bilgilerinin hem gerçek hayatla hem de diğer derslerde öğrenilenlerle ilişkilendirilmesine önem verilmelidir. Günlük yaşamda, birçok durumda çeşitli zorluk derecelerinde matematiğe ait problemler karşımıza çıkmakta ve matematik pek çok meslek dalında kullanılmaktadır"* (MEB, 2005, s. 19). Matematik Öğretim Programı'nda (2009) öğrenme alanlarının nasıl ele alınacağı ve bunlarla ilgili yapılabilecek etkinlik örnekleri verilmiştir. Örneğin, Sayılar Öğrenme Alanı' nda öğrencilerin anlamakta zorlandıkları negatif tam sayılar konusunda günlük yaşamdan örnekler verilerek ilişkilendirme yapılması önerilmiştir. Öğretim esnasında negatif ve pozitif tam sayıların birer yönlü sayılar olduğu vurgulanmalı, gerçek yaşamdan alacak-borç, kar-zarar, gelir-gider, ileri-geri gibi kavramlarla ilişkilendirilmeli, benzer olarak asansörde katlardan yararlanılmalı, zemin katın matematikteki sıfır sayısı ile, zemin katın aşağısındaki katların negatif tamsayılarla, üstündeki sayıların ise pozitif tam sayılarla, deniz seviyesinin sıfır olduğu kabul edilerek deniz seviyesinin üstü pozitif, altı negatif tam sayılarla ilişkilendirilmeli ve buna uygun gerçek yaşam durumları kullanılmalıdır. Daha sonra öğrencilerden tam sayıları sayı doğrusunda ve sayma pullarıyla göstermeleri istenmelidir.

Tam sayılardaki mutlak değer kavramının günlük yaşamdan örneklerle anlatılarak mutlak değerin bir uzaklık belirttiği vurgulanmalıdır. Uzaklık kavramının negatif olamayacağı gerçek yaşam modelleriyle ve örnekleriyle fark ettirilmelidir. Tam sayılarla işlemler konusunda da öğrencilerin işlemleri anlamlandıramadıkları bilinmektedir. Bu yüzden tam sayılarla işlemler gerçek yaşam durumlarıyla ilişkilendirilmeli, öğrencilere bu konuda yeterince deneyim kazandırılmalı ve öğrencilerin kuralları keşfetmeleri sağlanmalıdır. Kesirlerde bölme işleminde ise 'ters çevir-çarp' kuralı yerine ortak payda algoritmasına başvurulmalı, iki kesrin birbirine bölünmesinin ne anlama geldiği, gerçek yaşam durumları üzerinden anlatılarak modellenmelidir (MEB, 2009).

Sayılar ve İşlemler Öğrenme Alanı'nda yer alan *"5.1.1.3. Kuralı verilen sayı ve şekil örüntülerini oluşturur"* (MEB, 2018a, s. 2). Kazanım verilirken şekil örüntülerine tarihi ve kültürel eserlerimizden (mimari yapılar, halı, kilim süslemeleri, cami motifleri

vb.) gibi gerçek hayat durumlarıyla ilişkilendirme yapılabileceği örnekler verilmelidir. Ölçme öğrenme alanına dair kazanımlar yine gerçek hayatta karşılaşılabilecek olaylarla kurgulanarak öğrencinin kural ve işlemleri keşfetmeleri sağlanmalıdır.

Matematikte konu ve kavramların derslerde günlük hayatla ilişkilendirilerek anlatılması soyut kavramların somutlaştırılmasını ve somut öğrenmeleri destekler. Somutlaştırılarak anlatılan konu ve kavramlar kalıcı öğrenmelere destek olur (MEB, 2013). Bu nedenle kavramların mutlaka günlük yaşamla ilişkilendirilmesi ve anlamlandırılması gerekmektedir. Matematiğin genel amaçları arasında matematiksel kavramların günlük hayatla ilişkilendirilmesi gerekmektedir (MEB, 2009). Literatürde matematik ve gerçek yaşam ilişkisinin araştırıldığı pek çok çalışma bulunmaktadır.

Yiğit- Koyunkaya, Uğurel ve Tataroğlu- Daştan' ın çalışmasında (2018) matematik öğretmenleri kavramların günlük yaşamla ilişkilendirmesi konusunda olumlu görüşler bildirseler de bunu öğrenme etkinliklerine yansıtmada zorluk yaşadıkları görülmüştür. Özgeldi ve Osmanoğlu'nun çalışmasında ise (2017) öğretmen adaylarının matematiği gerçek yaşam ile ilişkilendirirken en çok spor/oyun, alışveriş/ fiyat, yeme, içme gibi bağlamları tercih ettikleri görülmüştür. Ardıç, Şengür ve Yenilmez' e göre (2009), öğrenciler geometri kavramlarını yakın çevreden başlayarak ilişkilendirme yapmıştır ve ayrıca matematik başarısı yüksek olan öğrencilerin günlük hayatla ilişkilendirme düzeyi daha yüksek çıkmıştır. Matematik konu ve kavramları günlük hayatla ilişkilendirilirken yakın çevreden başlanarak örnekler verilmeli, kavramlar günlük hayatla daha fazla ilişkilendirilmelidir. Baki, Çatlıoğlu, Coştu ve Birgin (2009), lise öğrencilerinin matematikle gerçek yaşam arasında ilişkilendirme konusunda görüşlerini almak amacıyla yaptıkları çalışmada, öğrencilerin verdikleri örnekler genellikle sayılarla ilgili olup hesap yapma, alışveriş yapma gibi örnekler konusunda daha az görüş bildirmişlerdir.

Literatürde matematik ve gerçek yaşam ilişkisine yönelik iki yaklaşım öne çıkmaktadır: (1) Gerçekçi Matematik Eğitimi (Realistic Mathematic Education-RME), (2) Matematiksel Modelleme. Gerçekçi matematik eğitimi Hollandalı matematikçi Hans Freudenthal ve arkadaşları tarafından Hollanda' da geliştirilmiştir. Gerçekçi matematik eğitiminde iki kural bulunmaktadır (Zulkardi, 2000): (1) Matematik gerçek hayatla ilişkili olmalıdır. (2) Matematik bir insan etkinliği olarak görülmelidir.

Matematiksel modelleme ise Lesh ve Doerr (2003) tarafından öğrencilerin bir durumu matematiksel olarak açıklamak, tanımlamak, yorumlamak ve temsil etmek amacıyla geliştirdikleri kavramsal sistemler olarak tanımlanmaktadır. Başka bir deyişle

matematiksel modeller, gerçek yaşamdaki problemlerin yorumlanmasında ve çözümlenmesinde yardımcı olan zihinsel yapıların matematiksel forma dönüştürülmüş dış temsilleridir (Lesh ve Doerr, 2003, akt. Tanju, 2020). Literatürde gerçekçi matematik eğitimi ve matematiksel modelleme ile ilgili pek çok çalışma bulunmaktadır. Gerçekçi matematik eğitimiyle ilgili son yıllarda yapılan çalışmalar (Akış, 2022; Akkuş, 2021; Akran, 2022; Alan, 2021; Bayrak, 2022; Çırak, 2022; Çiftci, 2022; Doğan, 2021; Filiz, 2022; Gübbük, 2021; Özkan, Aksoy ve Çinar, 2023; Sancu, 2022, Şişman, 2022; Topçu, 2021; Ünlüer, 2021) olduğu gibi matematiksel modelleme ile ilgili son yıllarda yapılan çalışmalar (Armutcu, 2021; Demir, 2022; Demirel, 2022; Erdem, 2021; Kaplan, 2022; Kayadelen, 2022; Kaygısız, 2021; Kenan, 2022; Koç, 2022; Özdemir, 2021; Taşlı, 2022; Uysal, 2021; Uz, 2022; Yel, 2021) da mevcuttur.

İlişkilendirmenin kavramsal çerçevesinde matematikte kavramı gerçek hayatla ilişkilendirme iki alt başlıkta verilmiş olup bunlardan ilki kavramı bir bağlam içerisinde ele alma, ikincisi ise gerçek hayattan sözel örnek verme olarak sunulmuştur.

2.4.4.1. Kavramı bir bağlam içerisinde ele alma

Matematikte kavramın bir gerçek hayat bağlamı ile ilişkilendirilmesi veya bir gerçek hayat bağlamı içeren problem kullanılması bu başlık altında yer almaktadır. Örneğin matematikteki tam sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerinin gerçek hayattan asansör veya termometre ile ilişkilendirilerek anlatılması, kesirler konusunun gerçek hayattaki pasta dilimleme işi ile ilişkilendirilerek anlatılması, oran-orantı konusunun yemek tarifi ile ilişkilendirilerek gerçek hayat problemi üzerinden anlatılması kavramı bir gerçek hayat bağlamı içerisinde ele alma alt başlığında yer alır.

2.4.4.2. Gerçek hayattan sözel örnek verme

Matematikte kavramı bir bağlam içerisinde ele almadan yalnızca gerçek hayattan sözel örnekler vererek açıklanması bu başlık altında yer almaktadır. Örneğin *"Matematikte çokgenler konusundaki altıgen kavramının gerçek hayattaki arıların peteklerinin şeklinde görebiliriz."* ifadesinde gerçek hayattaki arıların altıgen şeklinde petek yapmaları ile matematikteki altıgen kavramı ile ilişkili olduğu yalnızca sözel örnek verilerek açıklanmıştır.

İlerleyen kısımda araştırmanın üç temel konusu olan "ters yüz öğrenme modeli", "ilişkilendirme becerisi" ve "problem kurma becerisi" ile ilgili yapılan araştırmalar sunulmuştur.

2.5. İlgili Araştırmalar

Bu bölümde araştırmada geçen temel kavramlar (ters yüz öğrenme modeli, ilişkilendirme becerisi ve problem kurma becerisi) ile ilgili Türkiye' de ve diğer ülkelerde yapılmış çalışmalara yer verilmiştir.

2.5.1. Ters yüz öğrenme modeli ile ilgili araştırmalar

Ulusal alanyazın incelendiğinde ters yüz öğrenme modeli ile ilgili İngilizce eğitimi alanında yapılan bazı çalışmalara rastlanmıştır (Akçor, 2018; Boyraz, 2014; Ediş, 2017; Erdem-Çavdar, 2018; Fidan, 2022; Girgin, 2020; Gök, 2016; İlter, 2020; İyitoğlu, 2018; Öztürk, 2018; Seçilmişoğlu, 2019; Şahin, 2022; Şık, 2019; Tosun, 2020; Umutlu, 2016; Yaşar, 2020; Yücetürk, 2022, Yüreğilli-Göksu, 2018). Sosyal Bilgiler eğitimi alanında yapılan çalışmalar (Bursa, 2019; Dursunlar, 2018; Erdoğan, 2018; Evrensel, 2021; Gökdemir, 2018; İşçi, 2022; Karaman, 2018; Nayci, 2017; Söğüt, 2019; Şahin, 2021; Şengün, 2021; Şerefli, 2020) da mevcuttur.

Fen eğitimi alanında (Aksoy, 2020; Birgin, 2022; Demir, 2020; Çakır, 2017; Karaismailoğlu, 2022; Kıyıcı, 2022; Solak, 2021; Taşçi, 2021; Uzun, 2022; Ünlü, 2022; Ünlütürk, 2022; Verim, 2022; Yanardağ, 2021; Yavuz, 2022; Yurtlu, 2018) ulaşılan bazı çalışmaların yanı sıra Türkçe, Okul Öncesi, Tıp, Hemşirelik, Müzik, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri, Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi, Coğrafya ve Kimya gibi pek çok farklı alanda ters yüz öğrenme modeli ile ilgili çalışmalara rastlanmıştır.

Türkiye'de Matematik eğitimi alanında ters yüz öğrenme modeli ile ilgili yapılmış çalışmalar kronolojik olarak sunulmuştur.

Arslan (2021) ters yüz sınıf modelinin ortaokul öğrencilerinin matematik dersindeki akademik başarıya ve öz düzenlemeye etkisini incelemek amacıyla yaptığı çalışmasında öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel araştırma deseni kullanmıştır. Veri toplama araçları olarak yarı yapılandırılmış görüşme formları, öz düzenleyici öğrenme stratejileri ölçeği ve akademik başarı testi kullanmıştır. Öntest uygulaması sonucunda her iki grubun da akademik başarıların denk olduğu görülürken, sontest uygulaması sonucunda deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğunu gözlemlemiştir. Görüşme formlarından elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin ters yüz sınıf modeli hakkında olumlu görüşlerinin olduğu, bu model ile birlikte öğrencilerin öz düzenleme becerilerinin geliştiği sonucuna ulaşmıştır.

Türkoğlu (2021) 10. Sınıf matematik dersinde ters yüz sınıf modelinin akademik başarıya, matematik dersine yönelik tutuma etkisini ve öğrencilerin uygulamaya yönelik görüşlerini incelemek amacıyla yaptığı çalışmada karma yöntem araştırmalarından açıklayıcı ardışık desen kullanmıştır. Araştırmanın nicel boyutu öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desenle yürütülmüştür. Deney grubuyla ters yüz sınıf modeliyle ders işlenirken, kontrol grubuyla geleneksel eğitimle süreç devam etmiştir. Nicel veriler akademik başarı testi ve tutum ölçeği ile toplanırken nitel veriler yarı yapılandırılmış görüşme sorularıyla toplanmıştır. Öntest uygulamaları sonucunda iki grubun da akademik başarı testi ve tutum ölçeği sonuçlarının birbirine denk olduğu görülürken, sontest uygulamaları sonucunda ters yüz sınıf modeliyle yapılan eğitim sonucunda öğrencilerin akademik başarılarını anlamlı düzeyde arttığı sonucuna varmıştır. Tutum ölçeğinden aldıkları puanların farkı anlamlı bulunmamış olup öğrenciler bu modele karşı olumlu görüşte olduklarını, modeli diğer derslerde de kullanmak istediklerini belirtmişlerdir.

Çakıroğlu (2020) 8. Sınıf matematik dersine kullanılan ters yüz sınıf modeline yönelik öğrenci görüş ve deneyimlerini incelemek amacıyla yaptığı çalışmada durum çalışması desenini kullanmıştır. Sınıf içi etkinlik ve çalışma kağıtları, ön-son görüşmeler, araştırmacı gözlemleri, odak grup görüşmeleri aracılığıyla veri toplamıştır. Araştırmanın sonucunda öğrenci deneyimlerini incelediğinde öğrencilerin matematik dersine yönelik ön yargılarının azaldığını, derse katılımlarının arttığını, iletişim becerilerinin geliştiğini gözlemlemiştir. Öğrenci görüşlerine baktığında ise öğrencilerin bu modele yönelik görüşlerinin zamanla olumsuzdan olumluya döndüğünü, derslerde eğlendiklerin ve bu modeli diğer derslerde de kullanmak istediklerin sonucuna ulaşmıştır.

Aydın (2020) ortaokul yedinci sınıf öğrencilerine tam sayılarda işlemler konusunun ters yüz edilmiş sınıf modeli uygulamasıyla öğretilmesi amacıyla yaptığı çalışmasında karma yöntem kullanmıştır. Deneysel desen ve görüşme formu kullanmış ve sonuç olarak, belirlenen konunun ters yüz sınıf modeli ille öğretiminde öğrencilerin akademik başarılarında anlamlı bir farklılık yaratmadığı ancak modelle yapılan öğretimde öğrencilerin mutlu oldukları, olumlu görüşler belirttikleri ve bunun da konuyu daha kolay öğrenmelerine yardımcı olduğu görülmüştür.

Pehlivan (2020) çalışmasında dönüştürülmüş sınıf modelinde oyunlaştırma öğelerini kullanarak 9. sınıf öğrencilerinin matematik başarılarına, güdülenmelerine ve öğrenme stratejilerine olan etkisini incelemiştir. Çalışmada deneysel desen kullanmıştır. Sonuç olarak, deney ve kontrol grupları arasında akademik başarı açısından anlamlı bir

farklılık bulamamıştır. Eleştirel düşünme ve akran iş birliği boyutlarında modelle birlikte oyunlaştırmanın kullanıldığı grup lehine anlamlı bir farklılık gözlenmiştir.

Koç-Deniz (2019) çalışmasında kesirler konusunda oyun ve etkinlik destekli ters yüz sınıf modelinin öğrenci başarısına, öğrenmenin kalıcılığına, problem çözme ve bu süreçteki yansıtıcı düşünme becerisi üzerine etkisini araştırmıştır. Karma yöntemle çalışmasını yürütmüştür. Sonuç olarak etkinlik destekli ters yüz sınıf modelinin problem çözme becerisine olumlu yönde etki ettiği, oyun destekli ters yüz sınıf modeli ve mevcut programın önerdiği yöntemlerin uygulandığı sınıflarda problem çözme becerisinde bir değişiklik olmadığı görülmüştür. Oyun ve etkinlik destekli ters yüz sınıf modeli uygulamalarının her ikisinde de problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerinde olumlu gelişmeler kaydedilmiştir. Yine her iki uygulamanın da öğrencilerin görüşlerinde olumlu ifadeler olduğu modelden memnun kaldıkları sonuçlar arasındadır.

Bulut (2019) çalışmasında 7. sınıf oran-orantı konusunda ters yüz sınıf modelinin kullanımının Yenilenmiş Bloom Taksonomisinin alt ve üst düzey öğrenmelere etkisini incelemeyi ve bu uygulamalarda öğrenci görüşlerini almayı amaçlamıştır. Eylem araştırması yöntemiyle çalışmasını sürdürmüştür. Sonuç olarak, deney ve kontrol gruplarının başarı testi sonucunda alt düzey sorulardan aldıkları puanlar arasında anlamlı farklılık bulunmadığı ancak üst düzey sorulardan aldıkları puanlarda deney grubu lehine anlamlı farklılık olduğu belirtilmiştir. Deney grubu öğrencilerinin modele karşı görüşlerinin olumlu olduğu ve ayrıca matematik dersine karşı ilgilerinin arttığı yönünde ve diğer derslerde de kullanımını tavsiye niteliğinde görüşler bildirmişlerdir.

Özdemir (2019) çalışmasında ters yüz sınıf uygulamalarının geometri dersinde kullanılmasının öğretmen adaylarının geometriye karşı tutumlarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Nitel ve nicel yöntemleri bir arada kullanarak karma yöntemi tercih etmiştir. Sonuç olarak geometri dersinde kullanılan ters yüz sınıf uygulamalarının matematik öğretmen adaylarının görüşlerini olumlu yönde etkilediği belirtilmiştir.

Çevikbaş (2018) ters yüz sınıf modelinin öğrenci katılımının bilişsel, duyuşsal ve davranışsal boyutlara olan etkisini incelemek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Araştırmasını durum çalışması ile yürütmüştür. Sonuç olarak, modelin, araştırılan üç boyutu da olumlu yönde etkilediği, öğrenci katılımını artırdığı ve bunun sonucunda da matematik derslerinde kullanımı tavsiye edilmiştir.

Tekin (2018) çalışmasında ters yüz sınıf modelinin 10. sınıf geometri dersi dörtgenler ve çokgenler konusunda uygulanarak öğrenci başarısına ve tutumlarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmada karma yöntem kullanmış olup sonuç olarak,

ters yüz sınıf modelinin kullanıldığı deney grubunda teknoloji destekli yüz yüze modelin uygulandığı kontrol grubuna göre, akademik başarılarında ve matematik tutumlarında anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu görülmüştür. Uygulamayı yapan öğretmenin modele ilişkin görüşlerinin de olumlu olduğu bir diğer sonuçtur. Öneri olarak modelle ilgili öğretmen ve öğretmen adaylarının bilgilendirilmesi, modelin diğer disiplinlerde de kullanılması ve çevrimiçi ders içeriklerinin zenginleştirilmesi belirtilmiştir.

Kaya (2018) matematik dersinde ters yüz öğrenmenin ortaokul öğrencilerinin derse katılımına olan etkisini incelemek amacıyla yaptığı çalışmasını yarı deneysel desen ile yürütmüştür. Deney grubunda duyuşsal, bilişsel ve davranışsal boyutlarda ölçülen puanlarının kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu ve bunun sonucu olarak modelin etkililiği kanısına varılmıştır. Ayrıca modelin diğer öğretim kademelerine de uyarlanarak kullanımı önerilmiştir.

Güç (2017) 7. Sınıf matematik dersi "Rasyonel Sayılar ve Rasyonel Sayılarla İşlemler" konusunda ters yüz sınıf modelinin öğrenci başarısına etkisini incelemek amacıyla yaptığı çalışmada hem nicel hem nitel verilerin kullanıldığı karma yöntemi tercih etmiştir. Ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel çalışma deseniyle yürüttüğü çalışmada gruplara ön test ve son test uygulamaları yapmış, yarı yapılandırılmış görüşme formları, başarı testi ve tutum ölçeği kullanarak veri toplamıştır. Araştırmanın sonucunda ön test uygulaması sonuçlarına göre grupların başarıların denk olduğunu, son test uygulaması sonuçlarına göre ise deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğunu gözlemlemiştir. Ters yüz sınıf modeline yönelik tutumlarda gruplar arasında anlamlı bir farklılık gözlememiştir. Görüşmelerden elde edilen sonuçları incelediğinde öğrencilerin bu modele bakış açılarının olumlu olduğu ve velilerin de bu modelden memnun kaldıkları sonuçlarına ulaşmıştır.

2.5.2. İlişkilendirme becerisi ile ilgili yapılan araştırmalar

Matematik eğitiminde ilişkilendirme becerisi ile ilgili Türkiye' de ve diğer ülkelerde yapılan araştırmalar incelenerek sırayla önce Türkiye' de yapılmış araştırmalara daha sonra diğer ülkelerde yapılmış araştırmalara yer verilmiştir. Türkiye' de yapılan araştırmalar kronolojik olarak sunulmuştur.

Bingölbali ve Özdiner (2022) ilkokul ve ortaokul matematik ders kitaplarında yer alan etkinlikleri gerçek hayatla ilişkilendirme açısından incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada, doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda tüm ders kitapları birlikte ele alındığında etkinliklerin yarıdan fazlasında gerçek hayatla

ilişkilendirmeye yer verilmiş, bu etkinliklerin ağırlıklı olarak ilgili kazanımların pekiştirilmesine yönelik olduğu ve üst düzey düşünme becerilerini kullanmayı gerektirmediği görülmüştür.

Gücün ve Genç (2022) ilköğretim matematik öğretmenlerinin matematiksel ilişkilendirme türleri hakkındaki görüşlerinin sınıf içi uygulamalara yansımalarını tespit etmek için matematiksel ilişkilendirmeleri nasıl yaptıklarını incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada durum çalışması desenini kullanmışlardır. Verilerin analizinde betimsel ve içerik analizi tekniklerini kullanmışlardır. Çalışmanın sonucunda matematiği kendi içinde ve günlük yaşamla ilişkilendirmeye dair tüm öğretmenler görüş bildirirken, farklı temsil biçimleriyle ilişkilendirme türünde az sayıda öğretmen görüş bildirmiştir. Ders anlatımı sırasında matematiği kendi içinde ilişkilendirme türünü tüm öğretmenler kullanırken, matematiğin diğer bilimlerle ilişkilendirilme türünü oldukça az sayıda öğretmen kullanmıştır.

Taştepe (2022) ilköğretim matematik öğretmeni adayları tarafından yazılan sözel problemlerin günlük hayatla olan ilişkisini incelemek amacıyla yaptığı çalışmada doküman incelemesi yöntemini kullanmıştır. Çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının günlük hayatla ilişkilendirme bağlamında daha çok klasik problemler ve mimari, maaş ve aşçılık gibi bağlamları kullandıkları görülmüştür. Ayrıca yazılan problemlerde gerçek hayat nesnelerinin doğrudan kullanılmadığı fakat arka planda bağlam olarak ele alındığı görülmüştür.

Turan ve İpek (2022) tam sayılarla işlemlerde matematiksel ilişkilendirme becerisinin geliştirilmesini amaçladığı çalışmasında 7. Sınıf öğrencileriyle çalışmışlardır. Eylem araştırması modeliyle yürütülen çalışmada veri toplama aracı olarak tam sayılarda ilişkilendirme becerisi testi ve ön-son görüşme formları kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin ilişkilendirme becerilerinin gelişim gösterdiği, günlük yaşamla ve kavramın farklı gösterimleriyle ilişkilendirme boyutlarındaki gelişimlerinin nispeten daha ön plan olduğu görülmüştür. Ayrıca ilişkilendirme becerisinin gelişimine yönelik planlanan etkinlik ve modellerin özellikle toplama ve çıkarma işlemlerinde daha etkili olduğu görülmüştür.

Ece (2021) Türkiye' de matematik eğitimi alanında ilişkilendirme becerisiyle ilgili yapılan çalışmaların derlenerek analiz etmek ve bu alandaki eğilimin ne yönde olduğunu tespit etmek amacıyla yaptığı çalışmasında 2000-2020 yılları arasında yayımlanmış olan 28 makale, 11 tez olmak üzere toplam 39 çalışma analiz edilmiştir. Analiz yöntemi olarak betimsel analiz kullanılmıştır. Sonuç olarak çalışmaların önemli

bir kısmının 2017-2018 yılları arasında yapıldığını, nitel araştırma yöntemiyle yapılan çalışmaların daha fazla olduğu, öğretmen adaylarıyla yapılan çalışmaların daha fazla olduğu ve ilkokul öğrencileriyle yapılan çalışmaların çok az olduğu ve en çok görüşme ve doküman incelemesi gibi veri toplama araçlarının kullanıldığı görülmüştür. Genellikle katılımcıların ilişkilendirme becerisinin yetersiz olduğu, derslerde ve ders kitaplarında bu beceriye fazla yer verilmediği sonucuna ulaşılmıştır.

Gücün (2021) ilköğretim matematik öğretmenlerinin matematiksel ilişkilendirme becerisi hakkındaki görüşleri ve sınıf içi yansımalarını açıklamak amacıyla yaptığı çalışmasında durum çalışması desenini kullanmıştır. Verilerin analizinde betimsel ve içerik analizi kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda öğretmenlerin matematiksel ilişkilendirme ve türlerinin öneminin farkında oldukları ancak bunları tam olarak açıklayamadıkları görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin hazır bulunuşlukları ve yaşadıkları sosyokültürel çevre ile öğretmenlerin öğretim yeterliliklerinin matematiksel ilişkilendirmenin yapılması açısından önemli olabileceği görülmüştür.

Özdiner (2021) ilkokul ve ortaokul matematik ders kitaplarında yer alan etkinlikleri gerçek hayatla ve farklı disiplinlerle ilişkilendirme açısından incelemek amacıyla yaptığı çalışmada, doküman analizi yöntemi kullanmıştır. Ders kitaplarındaki etkinliklerin yarıya yakınının gerçek hayatla ilişkili olduğu ve ayrıca en az kullanılan gerçek hayat ilişkilendirme türünün "toplumda matematiğin tartışılması" ve "gerçek olayların matematiksel modellemesi" olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Tüm ders kitaplarındaki etkinliklerin sadece dört tanesinde farklı disiplinlerle ilişkilendirme yapıldığı ve ders kitaplarında 34 farklı bağlama yer verildiği ve en sık kullanılan bağlam türünün "okul gereçleri" olduğu görülmüştür.

Kösece (2020) ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin matematik derslerinde eğitsel oyunların kullanıldığı Gerçekçi Matematik Eğitimi aracılığıyla gerçek yaşamla ilişkilendirme ve tahmin becerisinin gelişimini araştırdığı çalışmasında yöntem olarak eylem araştırması desenini kullanmıştır. Sonuç olarak, Gerçekçi matematik Eğitimi' nin gerçek yaşamla ilişkilendirme ve tahmin becerisini olumlu yönde etkilediği, öğrenci ve velilerin görüşlerinin de olumlu olduğu gözlenmiştir.

Tanju (2020) matematik öğretmen adaylarının modelleme sürecinde kullandıkları ilişkilendirme ve temsil becerilerinin incelenmesi amacıyla yaptığı çalışmasını durum çalışması deseniyle yürütmüştür. Sonuç olarak, İlişkilendirme Beceri Testi' nde başarılı olan öğretmenlerin model oluşturma etkinliğinde başarısız oldukları, çalışmada kullanılan bir problemdeki kavramları ezbere bildikleri gözlenmiştir. Süreç boyunca en

çok sözel temsili kullanmışlar ve temsil türlerinden cebirsel gösterimde başarılı olmuşlardır. Problemi anlama aşamasında çoğunlukla grafik temsil kullandıkları ancak temsil türleri arasında geçişte zorlandıkları görülmüştür.

Yıldırım-Yakar (2020) ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin matematiksel ilişkilendirme becerilerini oran- orantı konusunda ele alarak incelemek amacıyla betimsel bir çalışma yapmıştır. Sonuçta öğrencilerin matematiksel ilişkilendirme becerilerinin düşük düzeyde olduğu, ilişkilendirme türleri ve alt bileşenleri arasında en düşük performansı kavramı diğer kavramlarla ilişkilendirme becerisi, gerçek hayattan sözel örnek vermede göstermişler, en yüksek performansı ise, alt bileşenler arasında kavram gerçek hayattan bir bağlam içerisinde ele almada göstermişlerdir.

Ardıç vd. (2019) kırsal bölgede öğrenim görmekte olan 4. sınıf öğrencilerinin geometrik kavramları günlük hayatla ilişkilendirme düzeylerini çeşitli değişkenler (cinsiyet, matematik ders başarısı, okul öncesi eğitim alma durumları) açısından incelemek amacıyla betimsel tarama modelinde bir çalışma yapmışlardır. Sonuçlara göre, cinsiyet ve okul öncesi eğitim alma durumuna göre ilişkilendirme düzeylerinin birbirlerine yakın olduğu ancak matematik başarısı yüksek olan öğrencilerin günlük hayatla ilişkilendirme düzeylerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Kurtuluş-Kayan (2019) yüzdeler konusunda matematiksel modelleme etkinlikleri uygulamalarının öğrenci başarısı ve matematiği günlük hayatla ilişkilendirme becerisine olan etkisini araştırmıştır. Deneysel çalışma ile yürütülen çalışmanın sonucunda deney grubundaki öğrencilerin akademik başarısı ve matematiği günlük hayatla ilişkilendirme becerilerinde anlamlı düzeyde artış gözlenmiştir. Öğrenciler modelleme etkinliklerine olumlu bir tavır göstermişlerdir.

Özgen (2019) öğretmen adaylarının matematiği farklı disiplinlerle ilişkilendirme etkinlikleri tasarlama becerilerini incelemek amacıyla yaptığı çalışmasında özel durum çalışması modeli kullanmıştır. Tasarlanan etkinlikler üç boyutta (amaç, bilişsel süreçler, matematiksel yeterlik ve beceriler) incelenmiştir. Sonuç olarak, tasarlanan etkinliklerde en fazla oran-orantı kavramına yer verildiği, Matematiksel yeterlik ve becerilere göre incelendiğinde en fazla problem çözme, modelleme ve farklı temsillerin bulunduğu etkinlikler yapıldığı görülmüştür.

Dilegelen (2018) 5. sınıf matematik ders kitaplarında matematiksel ilişkilendirmeye ne derecede, nasıl yer verildiğini incelemek amacıyla yaptığı çalışmasında bir adet özel ve bir adet MEB yayınevinin ders kitapları analiz edilmiş ve sonuç olarak ders kitaplarında en fazla kavramlar arası ve günlük hayatla ilişkilendirmeye

yer verildiğini, kavramın farklı gösterimlerle ilişkisine daha az yer verildiği, farklı disiplinlerle ilişkilendirmeye her iki kitapta da yer verilmediği dikkat çekmiştir. Ders kitaplarında ilişkilendirme becerilerine kapsamlı yer verilmediği tespit edilmiş ve bundan dolayı kitap yazarlarına, öğrenci ve öğretmenlere tavsiyelerde bulunulmuştur.

Güder ve Gürbüz (2018) STEM eğitimine geçişte disiplinler arası model oluşturma etkinliklerinin kullanılmasında öğretmen ve öğrenci görüşlerinin alınması üzerine bir çalışma yapmıştır. Çalışmada bir Matematik ve bir Fen Bilimleri öğretmeni ile yedi 7. sınıf öğrencisinin görüşleri alınmıştır. Sonuçta model oluşturma etkinliklerinin öğrencilerin disiplinler arası ilişkilendirme becerilerinin gelişimine katkı sağladığını ve derslerde yer verilmesi gerektiği görüşleri alınmıştır.

Yiğit-Koyunkaya, Uğurel ve Tataroğlu-Taşdan (2018) matematik öğretmen adaylarının matematiği günlük yaşam ile ilişkilendirmeyle ilgili görüşlerini almak ve bununla ilgili geliştirdikleri bir öğrenme etkinliğine nasıl yansıttıklarını incelemek amacıyla yaptığı çalışmasını durum çalışması ile sürdürmüştür. Sonuç olarak öğretmen adaylarının matematiği günlük yaşam ile ilişkilendirmenin öneminin farkında oldukları ancak bunu yaptıkları öğrenme etkinliğine yansıtamadıkları gözlenmiştir.

Özgen ve Bindak (2018) lise öğrencilerinin matematiksel ilişkilendirmeye ilişkin öz yeterlik inançlarını ölçmek amacıyla bir ölçme aracı geliştirmişlerdir. Geliştirdikleri öz yeterlik ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik çalışmalarını yapmışlardır. İlişkilendirme üzerine araştırma yapmak isteyen öğretmen ve öğretmen adaylarının geliştirilen ölçeği kullanabileceklerini ifade etmişlerdir.

Yavuz-Mumcu (2018) öğretmen adaylarının matematiksel ilişkilendirme becerilerini türev kavramı örneği üzerinden kuramsal boyutta incelediği çalışmasını nitel araştırma desenlerinden durum çalışması ile sürdürmüştür. Sonuçta öğretmen adaylarının türev kavramına yönelik bilgilerinin ezber olduğunu ve bu bilgileri birbirleriyle ilişkilendirmede güçlük yaşadıklarını ifade etmiştir. Kavramsal anlama üzerinde durulması ve kavramlar arası ilişkilerin kurulabileceği etkinlikler yapılmasını önermiştir.

İncikabı (2017) ortaokul matematik ders kitaplarında yer verilen temsil türleri ve aralarındaki geçişleri analiz etmek amacıyla yaptığı çalışmasında doküman analizi yöntemini kullanmıştır. Araştırmanın sonucunda ders kitaplarında en çok yer verilen temsil cebirsel temsil olurken, sözel ve model temsiller de önemli oranda dağılıma sahip olduğu görülmüştür. Diğer yandan tablo, grafik ve gerçek yaşam temsillerine ders kitaplarında çok az yer verildiği görülmüştür. Temsiller arası geçişlere bakıldığında sınıf

içi ve sınıf dışı etkinliklerde önemli oranda cebirsel-sözel-model temsiller arasında olduğu görülmüştür.

Özgeldi ve Osmanoğlu (2017) öğretmen adaylarının matematiği gerçek hayatla ilişkilendirmeleri üzerine bir çalışma yapmıştır. Çalışmada öğretmen adaylarının matematiği günlük hayatla neden ve nasıl ilişkilendirdiklerine dair görüşleri alınmıştır. Sonuç olarak, öğretmen adaylarının matematiksel kavramları gerçek hayatla ilişkilendirebildiklerini ve bunu yapmanın öğrencilere olan etkisinin farkında olduklarını belirtmişlerdir.

Yorulmaz ve Çokçalışkan (2017) sınıf öğretmeni adaylarının matematiksel ilişkilendirmeye yönelik görüşlerini incelemek amacıyla yaptığı çalışmalarını özel durum çalışmasıyla yürütmüşlerdir. Matematiğin kendi içinde, günlük hayat ile ve farklı disiplinlerle ilişkilendirilmesine dair alınan görüşlerde öğretmenlerin en fazla matematiği kendi içinde ilişkilendirdiği; farklı disiplinlerle ve gerçek yaşamla olan ilişkilendirmede sınırlı kaldıkları sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca matematiksel ilişkilendirmenin kalıcı öğrenme ve problem çözme gibi becerilere katkısı olduğunu ve ilişkilendirme becerilerinin geliştirilmesi için somut nesne kullanmayı önermişlerdir.

Coşkun (2013) öğretmenlerin matematik öğretiminde sınıfta ilişkilendirmeye ne derecede ve nasıl yer verdiklerini ortaya koymak amacıyla yaptığı çalışmasında gerçekleştirilen sınıf içi uygulamalar videolar ile kayıt altına alınmıştır. Sonuç olarak, öğretmenlerin en fazla günlük hayatla ve kavramlar arası ilişkilendirme türlerine yer verdikleri, farklı gösterimler arası ve disiplinler arası ilişkilendirmeye oldukça az yer verdikleri gözlenmiştir.

Kobak (2013) öğretmen adaylarının WebQuest etkinliği hazırlamaya yönelik yeterlik düzeyleri, etkinlikleri hazırlama sürecinde ilişkilendirmelere yer verme durumları ve öğrenci görüşlerini incelemek amacıyla yaptığı çalışmasını eylem araştırması deseniyle yürütmüştür. Araştırmanın sonucunda, öğretmen adaylarının hazırladıkları WebQuest etkinliklerinin yeterli düzeyde olduğu ve bu süreçte ilişkilendirme türlerinden üçüne de yer verildiği ve öğretmen adayları öğretim ortamlarında WebQuest etkinliklerine yer vermek istediklerini ifade etmişlerdir.

Yenilmez ve Uysal (2007) ilköğretim öğrencilerinin matematiksel kavram ve sembolleri günlük hayatla ilişkilendirebilme düzeyleri ve bununla alakalı olabilecek demografik değişkenleri incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada "Matematik ve günlük hayat ilişkisi testi" ile demografik bilgi formu kullanılarak toplanan verilerin analizinde, t-testi, frekans tabloları ve varyans analizi kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda,

matematik başarısı, sınıf düzeyi ve matematik ilgi grupları arasında matematiksel kavram ve sembolleri günlük hayatla ilişkilendirebilme düzeyine yönelik farklılıklar olduğu görülmüştür. İlişkilendirme becerisi ile ilgili diğer ülkelerde yapılan araştırmalardan bazıları ise şöyledir.

Ahmad, Nur, Majid, Mania ve Sulasteri (2021), bağlamsal öğretme ve öğrenmenin öğrencilerin matematiksel ilişkilendirme becerilerini geliştirmedeki etkisini daha önce yapılmış araştırmaların sonuçları üzerinden belirlemek amacıyla bir meta-analiz çalışması yapmışlardır. Çalışmanın sonucunda bağlamsal öğretme ve öğrenmenin öğrencilerin matematiksel ilişkilendirme becerilerinin gelişimine büyük katkılar sağladığı görülmüştür.

Eli (2009), ortaokul öğretmenlerinin matematiksel ilişkilendirmelerini araştırmak için karma yöntemle yürüttüğü çalışmasında öğretmenler geometri ve ölçmeye ilişkin yaptıkları etkinlikler sonucunda öğretmenlerin geometri öğretmek için matematik bilgilerinin az gelişmiş olduğunu, öğretmenlerin yaptıkları matematiksel ilişkilendirmelerin kavramsal olmaktan çok prosedürel olduğunu ortaya koymuştur.

Businskas (2008), matematik öğretmenlerinin matematiksel ilişkilendirmeyi kavramsallaştırması üzerine yaptığı çalışmasında ilişkilendirmeyi beş kategoriye ayırıp (farklı temsiller, çıkarımlar, kısmi-bütün ilişkiler, prosedürler ve talimat odaklı ilişkiler) öğretmenlerin ilişkilendirme becerilerini incelemiştir. Sonuç olarak öğretmenler beş kategoride de matematiksel ilişkilendirmeyi tanımlamışlar ve bazı öğretmenler ilişkilendirmenin öğretimin ayrılmaz bir parçası olduğunu ifade ederken, bazıları kararsız oldukları görüşünü bildirmişlerdir. Genel olarak öğretmenlerin öğrenciler için çok önemli olan matematiksel ilişkilendirmeleri belirledikleri ve belirtilen ilişkiler doğrultusunda yeni modeller geliştirilerek yeni araştırmalarda kullanılması önerilmiştir.

2.5.3. Problem çözme ve kurma becerisi ile ilgili yapılan araştırmalar

Bu bölümde problem çözme ve kurma becerisi ve ilişkilendirme becerisinin birlikte ele alındığı Türkiye' de ve diğer ülkelerde yapılan çalışmalara yer verilmiştir. Türkiye' de yapılan çalışmalar kronolojik sırayla verilmiştir.

Eroğlu ve Gürel (2020) ortaokul matematik öğretmen adaylarının sözel-sembolik temsil dönüşümlerinde yaptıkları hataları incelemek amacıyla yaptığı çalışmasını veri toplama aracı olarak 12 soruluk açık uçlu soru hazırlanmış ve çalışmaya katılan 69 öğretmen adayına uygulanmıştır. Adayların sözel temsile dönüşüm yaparken, cebirsel-sembolik temsile oranla daha fazla hata yaptıkları sonucuna ulaşılmıştır. Adaylar

kendilerine verilen sözel durumu anlayamadıkları için sembolleri doğru şekilde kullanamamış, sembolik temsil ile sözel temsil arasındaki ilişkiyi kuramamışlardır. Adayların temsiller hakkında bilgi eksikliklerinin olduğu ve bu bilgilerin geliştirilmesi gerektiği ifade edilmiştir.

Kartal (2017) ilkokul 4. Sınıf öğrencilerinin "sembolik", "sayısal" ve "sözel" olarak üç farklı şekilde verilen matematik problemlerini çözme becerilerini incelemek amacıyla yaptığı çalışmada durum çalışması modelini kullanmıştır. Veri toplama aracı olarak üç adet problem çözme uygulaması, bir adet problem kurma uygulaması ve görüşme formları kullanılmıştır. Öğrencilerin sözel şekilde verilen problemleri anlayamadıkları için çoğunu doğru olarak çözemedikleri, sözel biçimde verilen problemler yerine sayısal biçimde problem kurma eğiliminde oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Sözel biçimde problem kurmada zorluk yaşadıkları ve sayısal problem kurmayı daha çok tercih ettikleri görülmüştür.

Özgen (2013a) matematik öğretmeni adaylarının matematiksel ilişkilendirme becerilerini ve problem çözme becerileriyle olan ilişkisini incelemek amacıyla yaptığı çalışmada, özel durum çalışması yöntemini kullanmıştır. Sonuç olarak, öğretmen adaylarının ilişkilendirme becerilerinin düşük düzeyde olduğu ve ilişkilendirme becerisi türlerinden matematiğin kendi içinde ilişkilendirilmesinin istenen düzeyde olmadığını, günlük yaşamla ve farklı disiplinlerle olan ilişkisinin ise çok düşük düzeyde olduğu görülmüştür. Bu nedenle öğretmen adaylarının ilişkilendirme becerilerinin yetersiz olduğu ve problem çözme becerilerinin pek çok açıdan sınırlılıklarının olduğu görülmüştür.

İpek ve Okumuş (2012) ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının problem çözme süreçlerinde hangi temsil türlerini kullandıkları ve bu temsillerle ilgili yaşadıkları sorunları araştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada, adayların problemin çözümünde konuşma dili temsilini diğer temsillere (cebirsel, sayısal ve grafiksel) göre daha fazla kullandıklarını belirlemişlerdir. Adayların probleme uygun temsili kullanamama ve temsiller arası geçiş yapamama gibi sorunlar yaşadıklarını görmüşlerdir.

Işık ve Kar (2011) matematik öğretmeni adaylarının sözel ve görsel temsillere yönelik kurdukları problemleri analiz etmek amacıyla yaptıkları çalışmada veri toplama aracı olarak problem kurma testi kullanmışlardır. Araştırmanın sonucunda öğretmen adaylarının genel olarak problem kurma başarılarının düşük olduğu ve görsel temsillere yönelik kurdukları problemlerde başarılarının daha düşük olduğu görülmüştür.

Problem çözme ve kurma becerisi ile ilişkilendirme becerisinin birlikte ele alındığı diğer ülkelerde yapılan çalışmalardan bazıları kronolojik sırayla verilmiştir.

Ayunani ve Indriati (2020), lise son sınıf öğrencilerinin doğrusal eşitsizlikte bağlamsal bir problem çözmedeki matematiksel ilişkilendirme becerilerini tanımlamak amacıyla yaptıkları çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden karşılaştırmalı betimsel yöntemi kullanmışlardır. 5 okuldan 15 öğrencinin katıldığı çalışmanın sonucunda öğrencilerin matematiksel ilişkilendirme becerilerinin hala düşük olduğu görülmüştür. Öğrencilerin bağlamsal problemleri doğru şekilde modelleyemedikleri, elde edilen kavram ve işlemleri uygulamada yetersiz oldukları ve matematiksel fikirleri genişletmekte zorlandıkları sonuçlarına ulaşılmıştır.

Baiduri, Putri ve Alfani (2020), problemleri çözme becerisi yüksek olan öğrencilerin cinsiyet açısından matematiksel ilişkilendirme sürecini analiz etmek ve açıklamak amacıyla yaptıkları çalışmada betimsel yöntem kullanmışlardır. Kız ve erkek öğrencilerin matematiksel ilişkilendirme süreçlerinde benzerlik ve farklılıklar olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Polya' nın problem çözme aşamalarının her birinde diğer bilimlerle ve günlük yaşamla ilişkilendirme yapma sürecinde kız ve erkek öğrenciler arasında benzerlikler ortaya çıkmıştır. Kız ve erkek öğrenciler arasında matematikte ilişkilendirme sürecindeki farklılık ise problemi anlama, stratejileri çözme ve problem çözmeyi uygulama aşamasında gerçekleşmiştir.

Kenedi, Helsa, Ariani, Zainil ve Hendri (2019), yaptıkları çalışmada ilkokul öğrencilerinin matematik problemlerini çözmede matematiksel ilişkilendirme becerilerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Betimsel yöntemle yürüttükleri çalışmalarında gözlem, görüşme ve test kullanmışlardır. Araştırmanın sonucunda ilkokul öğrencilerinin matematik problemlerini çözmede matematiksel ilişkilendirme becerilerinin hala düşük olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Agustini, Suryadi ve Jupri (2017), yaptıkları çalışmada açık uçlu problemler oluşturarak 6. Sınıf öğrencilerinin düzlem geometrisi konusundaki matematiksel ilişkilendirme becerilerini ölçmeyi amaçlamışlardır. Sonuç ve analize dayalı olarak, sonuç, açık uçlu problemin ilköğretim öğrencilerinin matematiksel ilişkilendirme yeteneğini değerlendirmek için kullanılabileceğidir.

Alan yazında matematiksel ilişkilendirme becerisinin problem kurma becerisiyle birlikte ele alındığı veya ters yüz öğrenme modeliyle ilişkilendirme becerisinin incelendiği çok az çalışmaya rastlandığı için bu araştırmanın alan yazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. Yöntem

Bu bölümde araştırmanın desenine, çalışma grubuna, veri toplama araçlarına, verilerin toplanmasına ve çözümlenmesine yer verilecektir.

3.1. Araştırma Deseni

Bu araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması deseni (case study) kullanılmıştır. "Durum çalışması; (1) güncel bir olguyu kendi gerçek yaşam çerçevesi (içeriği) içinde çalışan, (2) olgu ve içinde bulunduğu içerik arasındaki sınırların kesin hatlarıyla belirgin olmadığı ve (3) birden fazla kanıt veya veri kaynağının mevcut olduğu durumlarda kullanılan, görgül bir araştırma yöntemidir" (Yin, 1984, s. 23 akt. Yıldırım ve Şimşek, 2018, s. 289). Durum çalışması, örnek olay çalışması olarak da adlandırılır. Yin (1984) durum çalışması desenlerini dörde ayırmıştır. Bunlar; bütüncül tek durum deseni, iç içe geçmiş tek durum deseni, bütüncül çoklu durum deseni ve iç içe geçmiş çoklu durum desenidir. Subaşı ve Okumuş' tan (2017) uyarlanarak Tablo 3.1'de Yin' in (1984) sınıflandırdığı durum çalışması desenleri verilmiştir.

Tablo 3.1.

Durum Çalışması Desenleri

	Durum Çalışması Desenleri
Yin (1984)	✓ Bütüncül tek durum deseni (single case-holistic design) ✓ İç içe geçmiş tek durum deseni (single-case embedded design) ✓ Bütüncül çoklu durum deseni (multiple case-holistic design) ✓ İç içe geçmiş çoklu durum deseni (multiple case-embedded design)

Bu çalışmada durum çalışması desenlerinden bütüncül tek durum deseni tercih edilmiştir. Bütüncül tek durum deseninde tek bir analiz birimi (bir birey, bir kurum, bir okul, vb.) bulunur (Yıldırım ve Şimşek, 2018, s.300). Bu çalışmada da tek bir analiz

birimi olarak Eskişehir Osmangazi Üniversitesi seçildiği için bu araştırma bütüncül tek durum deseniyle yürütülmüştür.

Durum çalışması planlanırken izlenebilecek yollar Tablo 3.2' de verilmiştir.

Tablo 3.2

Durum Çalışmasında İzlenecek Yollar

➢ Araştırma sorularının geliştirilmesi
➢ Araştırmanın alt sorularının geliştirilmesi
➢ Analiz biriminin saptanması
➢ Çalışılacak durumun belirlenmesi
➢ Araştırmaya katılacak bireylerin seçimi
➢ Verilerin toplanması ve toplanan verilerin alt problemlerle ilişkilendirilmesi
➢ Verilerin analiz edilmesi ve yorumlanması
➢ Durum çalışmasının raporlaştırılması

Kaynak: Yıldırım ve Şimşek' in (2018, s. 292) çalışmasında yer alan durum çalışması aşamaları

Durum çalışmalarında ilk önce araştırma soruları geliştirilir. Daha sonra araştırma soruları detaylandırılarak alt sorular geliştirilir. Araştırmada kullanılacak analiz birimi belirlenir. Çalışılacak durum belirlenerek çalışmaya katılacak kişiler seçilir. Veriler toplanır ve araştırmanın alt problemleriyle ilişkilendirilir. Toplanan veriler analiz edilir ve yorumlanır. En son aşamada ise durum çalışması raporlaştırılır.

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu Eskişehir Osmangazi Üniversitesi' nde İlköğretim Matematik Öğretmenliği Lisans Programı üçüncü sınıfta öğrenim görmekte olan zorunlu "Matematik Öğretiminde İlişkilendirme" dersini alan 70 öğretmen adayı arasından seçilen 12 erkek ve 12 kadın olmak üzere toplam 24 öğretmen adayı oluşturmaktadır.

2020-2021 Eğitim-Öğretim yılında tüm Türkiye' de ilk ve ortaokullarda, lise ve üniversitelerde koronavirüs pandemisi nedeniyle uzaktan eğitime geçilmiştir. Dolayısıyla bu araştırmanın uygulama süreci de uzaktan eğitimle yürütülmüştür. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi' nin "Uzaktan Eğitim Platformu" üzerinden çevrimiçi olarak yapılan derslerde öğretmen adaylarının tamamının ders analitiklerine bakılarak üniversitenin uzaktan eğitim platformuna giriş ve platformda kalma süreleri dikkate

alınarak, öğretmen adaylarının kendilerinden istenen formları zamanında teslim edip etmemelerine göre seçim yapılmıştır. Sisteme düzenli olarak giren ve kendilerinden istenen görevleri eksiksiz ve zamanında sisteme yükleyen öğretmen adayları arasından seçilen 12 erkek ve 12 kadın öğretmen adayı belirlenmiştir.

Araştırmanın ilk haftasında EK-4' te verilen kişisel bilgi formu öğretmen adayları tarafından doldurulmuştur. Formda öğretmen adaylarına cinsiyetleri, mezun oldukları lise ve lisans genel not ortalamaları sorulmuştur. Adaylardan gelen cevaplar Tablo 3.3'te verilmiştir.

Tablo 3.3

Öğretmen Adayı Kişisel Bilgileri

Cinsiyet		**Mezun Olunan Okul Türü**					**Lisans Genel Not Ortalaması (4'lük Not Sistemi)**			
Kadın	Erkek	Anadolu Lisesi	Anadolu Öğretmen Lisesi	Fen Lisesi	Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi	Temel Lise	2.0-2.49	2.5-2.99	3.0-3.49	3.5-4.0
12	**12**	**17**	**1**	**2**	**1**	**3**	**2**	**7**	**12**	**3**

Tablo 3.3' e bakıldığında çalışmaya katılan toplam 24 öğretmen adayının yarısının kadın, yarısının erkek olduğu görülmektedir. Adaylarının yarıdan fazlasının Anadolu lisesi mezunu olduğu ve yarısının lisans genel not ortalamasının 3.0-3.49 arasında olduğu görülmektedir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu araştırma durum çalışması deseniyle yürütüldüğü için nitel veri toplama araçları kullanılmıştır. Bu çalışmada veri toplamak için uygulama öncesi ve sonrası görüşme formları ve problem kurma görev formları kullanılmıştır.

3.3.1. Uygulama öncesi ve sonrası görüşme formları

Bu çalışmada öğretmen adaylarının uygulama öncesinde görüşleri alınmak üzere Ek-3' te verilen "Öğretmen Adayı İzin Belgesi", Ek-4' te verilen "Kişisel Bilgi Formu", Ek-5' te verilen "İlişkilendirme Becerisine İlişkin Uygulama Öncesi Görüşme Formu", Ek-6' da verilen "Problem Kurma Becerisine İlişkin Uygulama Öncesi Görüşme Formu"

ve Ek-7' de verilen Ters Yüz Öğrenme Modeline İlişkin Uygulama Öncesi Görüşme Formu" kullanılmıştır.

Ayrıca ilişkilendirme becerisinin alt bileşenlerine yönelik uygulama öncesinde öğretmen adaylarının görüşleri alınmak üzere Ek-8' de verilen "Matematik Konu ve Kavramları Arasındaki İlişkilendirme Becerisine İlişkin Uygulama Öncesi Görüşme Formu", Ek-10'da verilen "Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkilendirme Becerisine İlişkin Uygulama Öncesi Görüşme Formu", Ek-12' de verilen "Matematik Konu ve Kavramlarını Diğer Disiplinler ile İlişkilendirme Becerisine İlişkin Uygulama Öncesi Görüşme Formu" ve Ek-14'te verilen "Matematik Konu ve Kavramlarını Gerçek Dünya ile İlişkilendirme Becerisine İlişkin Uygulama Öncesi Görüşme Formu" kullanılmıştır. Uygulama sonrasında ise Ek-16'da verilen "İlişkilendirme Becerisine İlişkin Uygulama Sonrası Görüşme Formu", Ek-17'de verilen "Problem Kurma Becerisine İlişkin Uygulama Sonrası Görüşme Formu" ve Ek-18'de verilen "Ters Yüz Öğrenme Modeline İlişkin Uygulama Sonrası Görüşme Formu" kullanılarak öğretmen adaylarının görüşleri alınmıştır. Görüşme formlarındaki sorular hazırlanırken ikişer uzman matematikçiye danışılarak formların geçerlik ve güvenirliği artırılmaya çalışılmıştır.

3.3.2. Problem kurma görev formu

Uygulama sırasında öğretmen adaylarına ilişkilendirme becerisinin dört türüne yönelik üç türde (serbest, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış) problem kurma görev formları hazırlanarak Ek-9' da verilen "Matematik Konu ve Kavramları Arasındaki İlişkilendirme Becerisine Yönelik Problem Kurma Görev Formu", Ek-11'de verilen "Matematikte Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkilendirme Becerisine Yönelik Problem Kurma Görev Formu", Ek-13'te verilen "Matematik Konu ve Kavramlarını Diğer Disiplinler ile İlişkilendirme Becerisine Yönelik Problem Kurma Görev Formu" ve Ek-15' te verilen "Matematik Konu ve Kavramlarını Gerçek Dünya ile İlişkilendirme Becerisine Yönelik Problem Kurma Görev Formu" kullanılmıştır. Problem kurma görev formlarının her birinde öğretmen adaylarından 5-8. Sınıflara ait matematik konu ve kavramlarından seçmeleri ve kurdukları problemleri çözmeleri istenmiştir.

Ters yüz öğrenme modeline uygun şekilde tasarlanan ders uygulamalarında serbest, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış problem türleri ve problem kurmaya yönelik içerik hazırlanarak uygulama öncesinde adaylardan incelemeleri istenmiştir. Adaylar ders öncesi problem kurma türlerine ait içerikleri okuyup çalışarak derse gelmiş

ve ders sırasında da içerikler hakkında çevrimiçi ortamda tartışmışlardır. Ders sonrasında ise kendilerine uygulamalarla beraber öğrendikleri problem türleri hakkında problem kurma görevi verileceği bildirilmiştir. Görev formunda öğretmen adaylarından üç türde (serbest, yarı yapılandırılmış, yapılandırılmış) problem kurmaları ve kurdukları problemleri çözmeleri istenmiştir.

3.4. Verilerin Toplanması

Çalışmada veri toplamak için ilişkilendirme becerilerine, problem kurma becerisine ve ters yüz öğrenme modeline ilişkin görüşme formları ve problem kurma görev formları kullanılmıştır. Tablo 3.4' te uygulama haftalarında kullanılan veri toplama araçlarına ve uygulama sürecinde yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

Tablo 3.4

Uygulama Haftalarında Kullanılan Veri Toplama Araçları ve Uygulama Süreci

Haftalar	**Veri Toplama Araçları ve Uygulama Süreci**
1. Hafta	İzin Formu (1.Hafta) Kişisel Bilgi Formu (1.Hafta) Ters Yüz Öğrenme Modeline İlişkin Uygulama Öncesi Görüşme Formu (1.Hafta) İlişkilendirme Becerisine İlişkin Uygulama Öncesi Görüşme Formu (1.Hafta) Problem Kurma Becerisine İlişkin Uygulama Öncesi Görüşme Formu (1.Hafta) Problem Kurma Becerisine İlişkin / Ders Sunusu (1.Hafta-Ders Sonu)
2. Hafta	Problem Kurma Becerisine İlişkin Çevrimiçi Görüşme/Tartışma (2. Hafta) İlişkilendirme Becerisine İlişkin İçerik / Ders Sunusu (2. Hafta-Ders Sonu)
3. Hafta	İlişkilendirme Becerisine İlişkin Çevrimiçi Görüşme/Tartışma (3. Hafta) Matematik Konu ve Kavramları Arasındaki İlişkilendirme Becerisine İlişkin Yapılandırılmış Görüşme Formu (3.Hafta) Matematik Konu ve Kavramları Arasındaki İlişkilendirme Becerisine İlişkin İçerik / Ders Sunusu (3.Hafta-Ders Sonu)
4. Hafta	Matematik Konu ve Kavramları Arasındaki İlişkilendirme Becerisine İlişkin Çevrimiçi Görüşme/Tartışma (4. Hafta) Matematik Konu ve Kavramları Arasındaki İlişkilendirme Becerisine Yönelik Problem Kurma (Serbest, Yarı Yapılandırılmış ve Yapılandırılmış) Görev Formu (4.Hafta-Ders Sonu)

[Tablo 3.4 (Devam) Uygulama Haftalarında Kullanılan Veri Toplama Araçları ve Uygulama Süreci]

5. Hafta	Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkilendirme Becerisine İlişkin Görüşme Formu (5.Hafta) Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkilendirme Becerisine İlişkin İçerik / Ders Sunusu (5. Hafta-Ders Sonu)
6. Hafta	Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkilendirme Becerisine İlişkin Çevrimiçi Görüşme/Tartışma (6. Hafta) Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkilendirme Becerisine Yönelik Problem Kurma (Serbest, Yarı Yapılandırılmış ve Yapılandırılmış) Görev Formu (VI. Hafta-Ders Sonu)
7. Hafta	Matematik Konu ve Kavramlarını Diğer Disiplinler ile İlişkilendirme Becerisine İlişkin Görüşme Formu (7. Hafta) Matematik Konu ve Kavramlarını Diğer Disiplinler ile İlişkilendirme Becerisine İlişkin İçerik / Ders Sunusu (7. Hafta-Ders Sonu)
8. Hafta	Matematik Konu ve Kavramlarını Diğer Disiplinler ile İlişkilendirme Becerisine İlişkin Çevrimiçi Görüşme/Tartışma Formu (8. Hafta) Matematik Konu ve Kavramlarını Diğer Disiplinler ile İlişkilendirme Becerisine Yönelik Problem Kurma (Serbest, Yarı Yapılandırılmış ve Yapılandırılmış) Görev Formu (8. Hafta-Ders Sonu)
9. Hafta	Matematik Konu ve Kavramlarını Gerçek Dünya ile İlişkilendirme Becerisine İlişkin Görüşme Formu (9.Hafta) Matematik Konu ve Kavramlarını Gerçek Dünya ile İlişkilendirme Becerisine İlişkin İçerik Yükleme (9. Hafta-Ders Sonu)
10. Hafta	Matematik Konu ve Kavramlarını Gerçek Dünya ile İlişkilendirme Becerisine İlişkin Çevrimiçi Görüşme/Tartışma (10.Hafta) Matematik Konu ve Kavramlarını Gerçek Dünya ile İlişkilendirme Becerisine Yönelik Problem Kurma (Serbest, Yarı Yapılandırılmış ve Yapılandırılmış) Görev Formu (10. Hafta-Ders Sonu)
11. Hafta	Ters Yüz Öğrenme Modeline İlişkin Uygulama Sonrası Görüşme Formu (11. Hafta) İlişkilendirme Becerisine İlişkin Uygulama Sonrası Görüşme Formu (11. Hafta) Problem Kurma Becerisine İlişkin Uygulama Sonrası Görüşme Formu

Uygulamalar "Matematik Öğretiminde İlişkilendirme" dersini alan 70 öğrenci adayının tamamı ile veri toplama süreci başlamıştır. Veri toplama süreci 11 hafta boyunca devam eden uygulamalarla gerçekleştirilmiştir. Uygulamalar ters yüz öğrenme modeline

uygun olarak tasarlanan derslerle yürütülmüştür. Ters yüz öğrenme modelinin gereği olarak derslerde kullanılan ders materyalleri (ders içeriği/ sunusu ve makaleler) ders öncesinde uzaktan eğitim platformuna yüklenerek öğretmen adaylarından ders öncesi yüklenen materyalleri okuyup derse konuyu önceden çalışmış halde gelmeleri istenmiştir. Ders sırasında ise adaylar ders öncesi çalıştıkları ders materyalleri hakkında çevrimiçi görüşme/ tartışma yapmışlardır.

Uygulama sürecinin ilk haftasında araştırmacı, uzman matematik eğitimcisi tarafından öğretmen adaylarıyla uygulama yapılacağı derse çevrimiçi ortamda entegre edilmiştir. Araştırmacı ile öğretmen adayları tanışmış ve uygulama süreci hakkında araştırmacı öğretmen adaylarını bilgilendirmiştir. İlk derste öğretmen adayları araştırmacıya çeşitli sorular yönlendirmiş, öğretmen adayları çalışmanın amacı hakkında bilgi sahibi olmuşladır. Uygulama sürecinin başında öğretmen adaylarından çalışmaya katılmalarının gönüllülük esasına dayanacağı söylenmiş ve bununla ilgili "*İzin Formu"* ve *"Kişisel Bilgi Formu"* 70 öğretmen adayı tarafından doldurulmuştur. Ayrıca *"Ters Yüz Öğrenme Modeline İlişkin Uygulama Öncesi Görüşme Formu*", *"İlişkilendirme Becerisine İlişkin Uygulama Öncesi Görüşme Formu" ve "Problem Kurma Becerisine İlişkin Uygulama Öncesi Görüşme Formu"* sisteme yüklenerek öğretmen adayları tarafından doldurulması talep edilmiştir. Ders esnasında öğretmen adayları tarafından araştırmacıya bazı kişisel ve akademik sorular yönlendirilmiştir

Uygulama sürecinin ikinci haftasında, "Problem Kurma" konulu bir sunu ve iki adet makale ders öncesinde yüklenmiş ve öğretmen adaylarının dersten önce sisteme yüklenen içerikleri okuyup derse hazırlıklı gelmeleri istenmiştir. Derse başlandığında sisteme önceden yüklenmiş olan makalelerden ilki olan *"Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Yer Verilen Problem Kurma Etkinliklerinin İncelenmesi" başlıklı* Ev-Çimen ve Yıldız' a ait (2017) makale hakkında konuşulmaya başlanmış ve öğretmen adaylarına makaleyle ilgili bazı sorular sorulmuştur. Makalenin amacı, çalışma grubu, bulguları ve sonuçları hakkında öğretmen adaylarının yorumları alınmıştır. Dersin ilk kısmı bu şekilde sonlandırılmıştır. Dersin ikinci kısmında ikinci makale olan Çetinkaya ve Soybaş' ın (2018) *"İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi"* başlıklı makalesi üzerine konuşularak tartışma ortamı devam etmiştir. "Bu makalede diğerinden farklı olarak neler öğrendiniz?" sorusuyla ders devam etmiştir. Daha sonra "*Peki problem kurma neden önemlidir?"* şeklinde soru ile tartışma sürmüştür. Daha sonra öğretmen adaylarından rastgele gruplar oluşturularak her bir gruba bir makale verilerek bir saat süre verilmiştir. Bir saat içinde her grup kendi makalesini okuyup derste

yorumunu yapmak üzere adaylara süre tanınmıştır. Grupların incelediği makaleler Tablo 3.5' te verilmiştir.

Tablo 3.5

Ders İçinde Oluşturulan Grupların İncelediği Makaleler

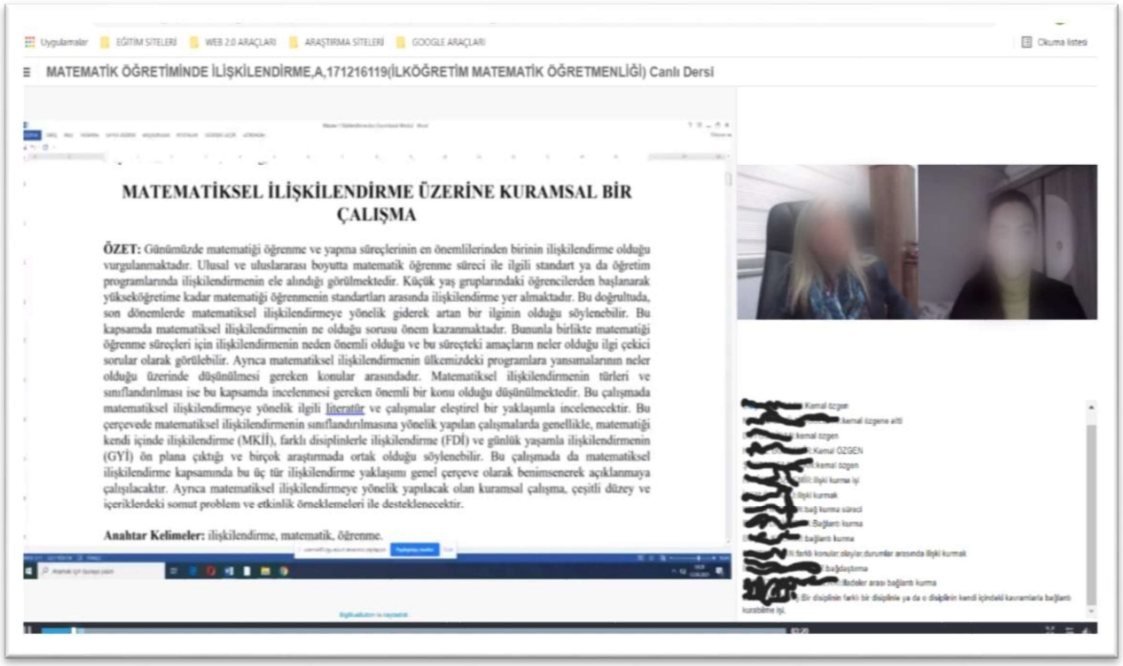
Gruplar	Grupların İncelediği Makaleler
1. Grup	**Makale adı:** Problem Kurma Deneyimleri ve Matematik Öğretiminde Açık-Uçlu Soruların Kullanımı **(Akay, Soybaş ve Argün, 2006).**
2. Grup	**Makale adı:** Öğretmen Adaylarının Problem Kurma Becerilerinin Orantısal Akıl Yürütme Gerektiren Durumlar Bağlamında İncelenmesi **(Bayazit ve Dönmez, 2017).**
3. Grup	**Makale adı:** Matematik Dersinde Problem Kurmaya Yönelik Öğretmen Görüşleri Üzerine Nitel Bir Çalışma **(Işık ve Kar, 2012).**
4. Grup	**Makale adı:** Öğretmen Adaylarının Sözel ve Görsel Temsillere Yönelik Kurdukları Problemlerin Analizi **(Işık ve Kar, 2011).**
5. Grup	**Makale adı:** Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Problem Kurma Becerilerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi **(Özgen, Aydın, Geçici ve Bayram, 2017)**
6. Grup	**Makale adı:** İlköğretim Öğrencilerinin Doğal Sayılarla Dört İşlem Gerektiren Problem Kurma Etkinliklerindeki Performanslarının Belirlenmesi **(Kılıç, 2013).**
7. Grup	**Makale adı:** Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Sütun Grafiğine Uygun Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi **(Ev-Çimen ve Yıldız, 2018).**
8. Grup	**Makale adı:** Problem Kurma Yaklaşımıyla Gerçekleştirilen Matematik Öğretiminin Problem Çözme Başarısı, Problem Kurma Becerisi ve Matematiğe Yönelik Görüşlere Etkisi **(Turhan ve Güven, 2014).**

Gruplar makalelerini okuduktan sonra gruplardan birer sözcü kendi makaleleri hakkında akıllarında kalan önemli kısımları anlatmışlardır. Dersin sonunda ise "Problem Kurma" konulu içerik araştırmacı tarafından kısaca özetlenerek ders sonlandırılmıştır.

Uygulama sürecinin üçüncü haftasında, ders öncesinde *"İlişkilendirme Becerisine İlişkin İçerik"* ve iki adet makale sisteme yüklenmiştir. Dersin başında makalelerden ilki Özgen'e (2016) ait *"Matematiksel İlişkilendirme Üzerine Kuramsal Bir Çalışma" başlıklı makale üzerine tartışma ortamı kurulmuştur.* Tartışma ortamına ait bir görsel Şekil. 3.1' de verilmiştir.

Şekil 3.1.

Öğretmen Adaylarıyla Yürütülen Derste Tartışma Ortamı



Şekil 3.1' deki makale öğretmen adaylarıyla beraber çevrimiçi ders ortamında tartışılarak makalenin değerlendirilmesi yapılmıştır. *"İlişkilendirme denilince ne anlyorsunuz?" sorusu yöneltilmiştir.* Sisteme ders öncesi yüklenen bir diğer makale yine Özgen' e (2013b) ait olan *"İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel İlişkilendirmeye Yönelik Görüş ve Becerilerinin İncelenmesi" dir. "Bir önceki makaleden farklı olarak bu makalede dikkatinizi çeken neler vardır?"* sorusu üzerine tartışma ortamı devam etmiştir. Daha sonra dersten önce sisteme yüklenmiş olan *"İlişkilendirme Becerisine İlişkin İçerik"* araştırmacı tarafından özetlenerek öğretmen adaylarına yine bazı sorular yöneltilmiştir. *"Matematik Konu ve Kavramları Arasındaki İlişkilendirme Becerisine İlişkin Yapılandırılmış Görüşme Formu"* sisteme yüklenerek öğretmen adaylarının görüşleri alınmıştır. Dersin bitiminden sonra *"Matematik Konu ve Kavramları Arasındaki İlişkilendirme Becerisine İlişkin İçerik"* ve iki adet makale sisteme yüklenerek bir sonraki haftaya kadar yüklenen içeriklerin tamamlanması gerektiği vurgulanmıştır.

Uygulama sürecinin dördüncü haftasında, sisteme ders öncesinde yüklenen makalelerden ilki Toluk-Uçar'a (2002) ait olan *"İlkokul Öğrencilerinin Bölme İşlemi ve Rasyonel Sayıları İlişkilendirme Süreçleri"* hakkında tartışma/görüşme başlamıştır.

Makalenin amacı, yöntemi ve sonucu hakkında öğretmen adaylarının yorumları alınmıştır. İlk makale baştan sona irdelendikten sonra sisteme dersten önce yüklenen ikinci makale incelenmeye başlamıştır. Horzum' a (2018) ait olan *"Matematik Öğretmeni Adaylarının Dörtgenler Hakkındaki Anlamalarının Kavram Haritası Aracılığıyla İncelenmesi"* adlı makale ele alınmıştır.

Şekil 3.2.

Uygulamaların Dördüncü Haftasına Ait Tartışma Ortamı

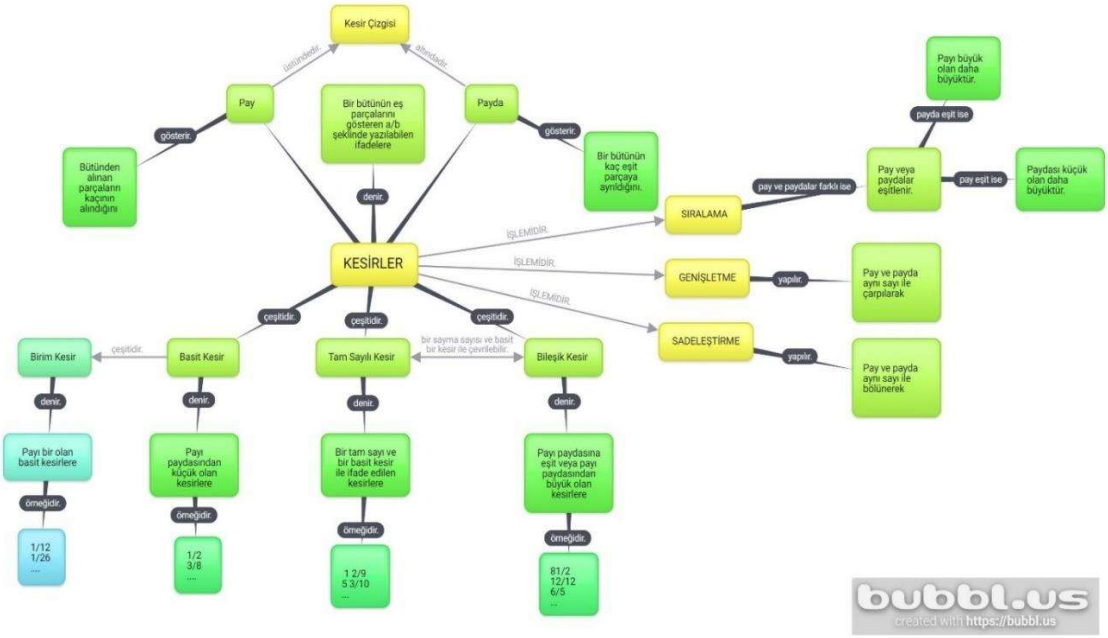


Şekil 3.2' de uygulama sürecinin dördüncü haftasındaki derste öğretmen adaylarının ders öncesi inceledikleri makale ders sırasında açılarak adaylarla birlikte tartışılmıştır. Dersin ikinci yarısında sisteme ders öncesi yüklenen *"Matematik Konu ve Kavramları Arasındaki İlişkilendirme Becerisine İlişkin İçerik"* araştırmacı tarafından özetlenmiştir. Daha sonra öğretmen adaylarından önceki derslerde oluşturulan gruplarla kavram haritası hazırlamaları talep edilmiştir. Öğretmen adaylarından kağıt üzerinde veya dijital araçlardan yararlanarak her grubun bir kavram haritası oluşturması istenmiştir. Ders sonrasında *"Matematik Konu ve Kavramları Arasındaki İlişkilendirme Becerisine Yönelik Problem Kurma (Serbest, Yarı Yapılandırılmış ve Yapılandırılmış) Görev Formu"* sisteme yüklenerek bir sonraki derse kadar görev formunu tamamlamaları talep edilmiştir.

Uygulama sürecinin beşinci haftasında, *"Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkilendirme Becerisine İlişkin Yapılandırılmış Görüşme Formu"* öğretmen adayları tarafından doldurulmuştur. Bir önceki haftaki derste öğretmen adaylarından istenen kavram haritası ödevleri açılarak derste incelenmiştir. Öğretmen adaylarının yaptığı bazı kavram haritaları Şekil 3.3' te verilmiştir.

Şekil 3.3.

Öğretmen Adaylarının Hazırladığı Kavram Haritaları Örneği



"İleride öğretmen olduğunuzda derslerinizde kavram haritaları kullanmak ister misiniz? Kavram haritalarının en güçlü yanı nedir? Derslerimde kavram haritası kullanmak isterim. Çünkü…" sorusu yöneltilerek öğretmen adaylarının düşünceleri alınmıştır. Dersin ilk kısmı bu şekilde tamamlanmıştır. İkinci kısmında ise öğretmen adaylarına ilk ne zaman problem kurdukları sorulmuştur. Bir önceki haftanın sonunda verilen problem kurma görevi hakkında çevrimiçi ortamda tartışma/ görüşmelere devam edildi. *"Kurduğunuz problemlerde zorlandığınız durumlar oldu mu? En çok hangi türde zorlandınız?"* sorusu yöneltilmiştir. Ardından *"Sizce matematikte ilişkilendirilemeyen konu/kavram(lar) var mıdır?"* sorusuyla tartışma ortamı devam etmiştir.

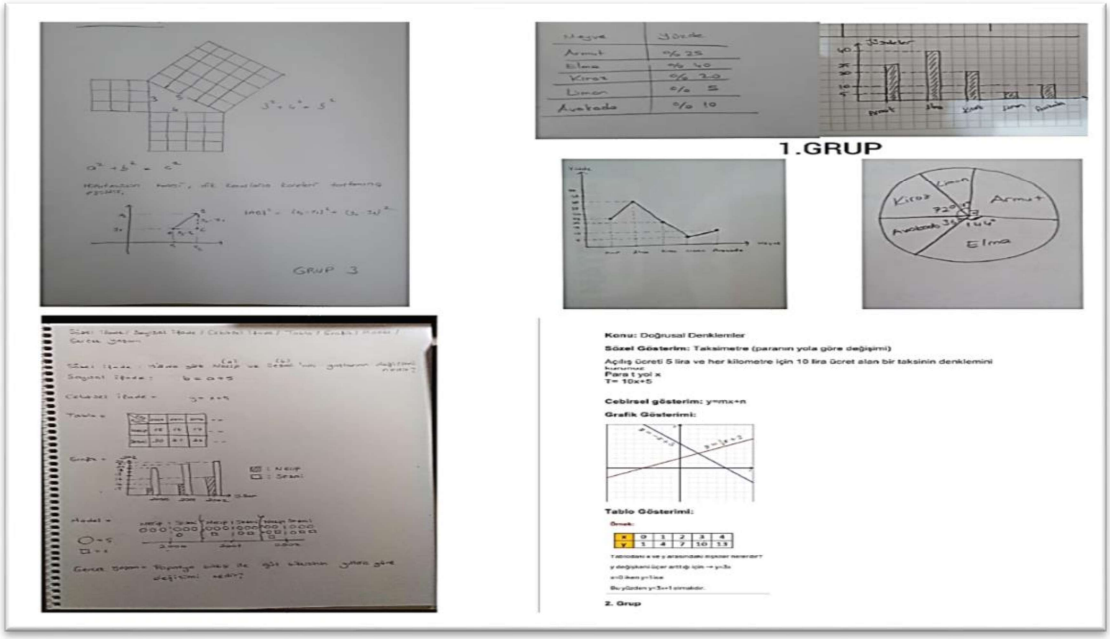
Bir sonraki hafta için ders öncesi yüklenecek içeriklerden bahsedilip ders sonlandırılmıştır. Dersten sonra "*Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki*

İlişkilendirme Becerisine İlişkin İçerik" ve iki adet makale sisteme yüklenerek bir sonraki hafta yapılacak dersten önce bu içeriklerin okunup derse o şekilde gelinmesi talep edilmiştir. Uygulama sürecinin altıncı haftasında, öğretmen adaylarıyla araştırmacı selamlaştıktan sonra derse girişte *"Temsil denilince ne anlıyorsunuz? Bir yerlerde bir şeyi temsil etme göreviniz oldu mu?* diye soru yöneltilmiştir. Daha sonra ders öncesi sisteme yüklenen makalelerden ilki Işık ve Kar' a ait (2011) *"Matematik Öğretmeni Adaylarının Sözel ve Görsel Temsillere Yönelik Kurdukları Problemlerin Analizi"* başlıklı makale hakkında çevrimiçi tartışma/ görüşme yapılmıştır. *"Matematik eğitiminde bir kavramı kaç farklı temsil/gösterimlerle ifade edebiliriz?"* sorusuyla tartışmalar devam etmiştir. Makalenin sonucu hakkında adayların akıllarında kalanları birer cümleyle ifade etmeleri istenmiştir. Daha sonra sisteme ders öncesinde yüklenen makalelerden ikincisi İncikabı ve Biber' e ait (2018) "*Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Yer Verilen Temsiller Arası İlişkilendirmeler"* başlıklı makale ekrana yansıtılarak incelenmeye başlanmıştır.

Öğretmen adaylarına farklı temsilleri kullanabilecekleri dijital bir web site üzerinden bir denklem yazarak onun farklı temsil biçimleriyle gösterimleri örnek gösterilmiştir. Benzer olarak bazı yazılımlar üzerinden farklı temsillerin kullanımı örneklendirilmiştir. Daha sonra dersin ilk kısmının sonunda öğretmen adaylarına 15 dakika süre verilerek matematikten bir konu/kavram seçilerek seçilen konu/kavramın farklı temsil biçimleriyle göstermeleri üzerine bir grup çalışması yaptırılmıştır. Öğretmen adaylarından oluşan grup çalışmalarının ilişkilendirme dersi için oluşturulmuş bir sosyal medya grubuna atılması istenmiştir. Dersin ikinci kısmında grup çalışmaları ekrana yansıtılarak çalışma ürünleri üzerine konuşulmuştur. Grup çalışmalarının bazıları Şekil 3.4' te verilmiştir.

Şekil 3.4.

Grupların Farklı Temsil Biçimleri Çalışmalarından Örnekler



Grup çalışmaları incelendikten sonra ders öncesi sisteme yüklenen *"Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkilendirme Becerisine İlişkin İçerik"* araştırmacı tarafından özetlenerek ders sona ermiştir. Dersten sonra *"Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkilendirme Becerisine Yönelik Problem Kurma (Serbest, Yarı Yapılandırılmış ve Yapılandırılmış) Görev Formu"* sisteme yüklenerek bir sonraki haftaya kadar yapılması talep edilmiştir. Uygulama sürecinin yedinci haftasında, bir önceki haftanın özeti yapılarak öğretmen adaylarına *"Matematikte kullandığımız hangi farklı temsiller vardı?"* sorusu yöneltilmiştir.

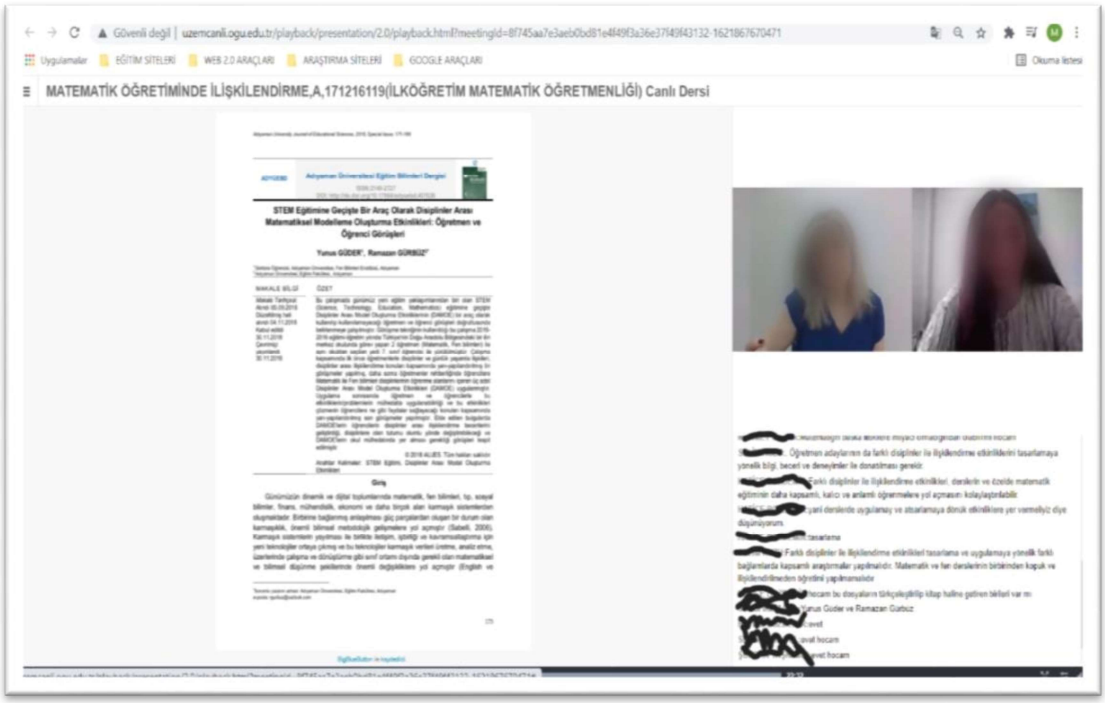
Daha sonra öğretmen adaylarının kurmuş oldukları problemlerden rastgele açılarak derste incelenmiştir. Dersin özeti yapılarak ve dersten sonra sisteme yüklenecek olan içerikler hakkında öğretmen adayları bilgilendirilerek ders sona ermiştir. *"Matematik Konu ve Kavramlarını Diğer Disiplinler ile İlişkilendirme Becerisine İlişkin Yapılandırılmış Görüşme Formu"* öğretmen adayları tarafından doldurulmuştur. Dersten sonra **"***Matematik Konu ve Kavramlarını Diğer Disiplinler ile İlişkilendirme Becerisine İlişkin İçerik", iki adet makale, bir video, bir adet Stem ders planı* sisteme yüklenerek bir sonraki derse kadar içeriklerin okunması, "ders planı" ve "video" hakkında da tartışma forumu kısmına öğretmen adaylarının yorum yapmaları talep edilmiştir.

Uygulama sürecinin sekizinci haftasında, dersten önce sisteme yüklenmiş olan makalelerden ilki Özgen'e ait olan (2019) *"Öğretmen Adaylarının Matematiği Farklı Disiplinler ile İlişkilendirme Etkinlikleri Tasarlama Becerileri"* ekrandan paylaşılarak makale hakkında öğretmen adaylarının yorumları alınmıştır. *"Makalede kimlerle çalışılmış? Nasıl bir yol izlenmiştir? Amacı nedir? Ne bulunmuştur?"* gibi sorular yöneltilerek öğretmen adaylarının soruları yanıtlamaları istenmiştir. Adayların yanıtları ile dersin ilk kısmı sona ermiştir.

Dersin ikinci kısmında https://www.nasa.gov/stem-ed-resources/space-math-I.html bağlantılı web sitesindeki STEM içerikleri ve kaynakları incelenerek öğretmen adaylarına faydalanmaları adına önerilmiştir. Sisteme yüklenmiş olan makalelerden ikincisi Güder ve Gürbüz' e ait (2018) *"STEM Eğitimine Geçişte Bir Araç Olarak Disiplinler Arası Matematiksel Modelleme Oluşturma Etkinlikleri: Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri"* başlıklı makalesi hakkında çevrimiçi görüşme/ tartışma ortamında öğretmen adaylarının yorumları alınmıştır. Bu makalenin öğretmen adaylarınca tartışıldığı ders ortamına ait bir görsele Şekil 3.5' te yer verilmiştir.

Şekil 3.5.

Ders Ortamına Ait Çevrimiçi Tartışma



Şekil 3.5' te öğretmen adaylarına ders öncesi okumaları için verilen makale ders sırasında açılarak adaylarla beraber tartışma ortamında ders yürütülmüştür. Stem eğitiminin son zamanlarda yaygınlaşması ve önem kazanmasından dolayı stem eğitimi ile ilgili bir makale seçildiği belirtilmiştir. Makalenin amacı, çalışma grubu, yöntemi, bulguları, sonuç ve önerileri özetlenerek öğretmen adaylarından birer cümleyle katılım göstermeleri istenmiştir. Daha sonra "*Matematik Konu ve Kavramlarını Diğer Disiplinler ile İlişkilendirme Becerisine İlişkin İçerik"* araştırmacı tarafından sunulup özetlenerek içeriğin/ ders notunun üzerinden geçilmiştir. Özetlenmesi esnasında öğretmen adaylarının tartışma kısmına yorumlarını yazmaları istenmiştir. İçerik/ ders notu özetlendikten sonra öğretmen adaylarından bu derste akıllarında kalanları birer cümleyle ifade etmeleri istenmiştir. Öğretmen adaylarına derse katılım sağladıkları için teşekkür edilip ders sonlandırılmıştır. Dersten sonra *"Matematik Konu ve Kavramlarını Diğer Disiplinler ile İlişkilendirme Becerisine Yönelik Problem Kurma (Serbest, Yarı Yapılandırılmış ve Yapılandırılmış) Görev Formu"* sisteme yüklenerek bir sonraki derse kadar öğretmen adaylarının problem kurma görev formunu tamamlamaları istenmiştir.

Uygulama sürecinin dokuzuncu haftasında, öğretmen adaylarına mesleki yaşamlarında faydalanabilecekleri bazı internet siteleri önerilmiştir. Matematik ve mimari ilişkisine örnek tasarımlar gösterilmiştir. Dersin ikinci kısmında öğretmen adaylarının bir önceki haftada kurmuş oldukları problemlerden rastgele seçilerek açılıp incelenmiştir. Dersin sonunda *"Matematik Konu ve Kavramlarını Gerçek Dünya ile İlişkilendirme Becerisine İlişkin Yapılandırılmış Görüşme Formu"* öğretmen adayları tarafından doldurulmuştur. Dersten sonra *"Matematik Konu ve Kavramlarını Gerçek Dünya ile İlişkilendirme Becerisine İlişkin İçerik",* iki adet makale, bir adet sunu ve bir adet video yüklenerek bir sonraki derse kadar içeriklerin incelenmesi ve okunup derse hazırlıklı gelinmesi istenmiştir. Dersin onuncu haftasında, sisteme ders öncesi yüklenmiş olan https://prezi.com/p/eejiv60x49ht/gercekci-matematikegitimi/ bağlantılı "Gerçekçi Matematik Eğitimi" ile ilgili sunu açılarak öğretmen adaylarının yorumları alınmıştır. *"Gerçekçi Matematik Eğitimi sizce nedir?"* sorusu öğretmen adaylarına yöneltilerek düşüncelerini yorum kısmına yazmaları talep edilmiştir. Daha sonra "Zenginleştirilmiş Matematiksel Modelleme Uygulamaları" konulu https://www.youtube.com/watch?v=Q-hZlGOzVc8&t=1008s bağlantılı video tartışma forumu kısmına yüklenmiş ve öğretmen adaylarının videoyu izledikten sonra yorum yapmaları istenmişti. Yapılan yorumlar ders esnasında incelenmiştir. Dersin ilk kısmı sonlandırılmıştır.

Dersin ikinci kısmında sisteme yüklenmiş olan makalelerden ilki Özgeldi ve Osmanoğlu'na ait olan (2017) "*Matematiğin Gerçek Hayatla İlişkilendirilmesi: Ortaokul Matematik Öğretmeni Adaylarının Nasıl İlişkilendirme Kurduklarına Yönelik Bir İnceleme"* üzerine tartışma ortamı yaratılmıştır. Öğretmen adaylarına "*Makalenin giriş kısmında gerçek yaşam ilişkisi bağlamında dikkatinizi çeken ne oldu?"* ve *"Makalenin en önemli sonucu sizce nedir?"* sorusu yöneltilmiştir.

Öğretmen adaylarının makale hakkındaki yorumları alındıktan sonra sisteme yüklenmiş olan makalelerden ikincisi Didiş-Kabar' a ait (2018), "*Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiğin Günlük Hayat ile İlişkisi Hakkındaki Algı ve Görüşlerinin İncelenmesi"* başlıklı çalışma incelenerek, makalenin amacı, makalede kaç kişiyle çalışıldığı, çalışmanın yöntemi, bulguları ve sonuçları hakkında yorum yapmaları istenmiştir. Dersin on birinci haftasında, araştırmada geçen temel kavramlara ilişkin son görüşme formları öğretmen adayları tarafından doldurularak uygulama süreci hakkında genel olarak konuşulmuştur. Öğretmen adaylarıyla vedalaşılarak ders sonlandırılmıştır.

3.5. Verilerin Analizi

Nitel verilerin analizinde gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi kaynaklardan elde edilen büyük miktarlardaki veriler incelendikten sonra kodlanır ve daha sonra sentezlenerek bulgulara ulaşılır. Nitel veri analizlerinde genellikle betimsel analiz ve içerik analizi yapılır. Bu çalışmada toplanan veriler içerik analizi ile analiz edilmiştir.

Nitel araştırmalarda veri analizi dört aşamada gerçekleştirilir: (1) verilerin kodlanması, (2) temaların bulunması, (3) kodların ve temaların düzenlenmesi, (4) bulguların tanımlanması ve yorumlanması (Yıldırım ve Şimşek, 2018, s. 243). Bu çalışmada görüşme formlarından elde edilen veri setinden anlamlar çıkarılarak bir sözcük, cümle veya paragraftan kodlar oluşturulmuştur. Oluşturulan kodlardan ortak anlam içerenlerden geçici temalar oluşturulmuştur. Temalar kontrol edilerek kesinleştirilmiş, kod ve temalar tablolaştırılarak sunulmuştur. Bu çalışmada tema-kod ifadeleri yerine üst bileşen-alt bileşen ifadeleri kullanılmıştır. Tablolarda yer alan bilgiler betimlenerek yorumlanmıştır. Adayların görüşleri doğrudan alıntı yapılarak yorumlarla beraber sunulmuştur. Görev formlarından elde edilen veriler ise kavramsal çerçevede belirtilen ilişkilendirmenin kavramsal çerçevesine ve problemde bulunması gereken özelliklere dayandırılarak oluşturulan değerlendirme kriterlerine göre analiz edilerek tablolaştırılmıştır. Tablolar açıklanıp yorumlanarak sunulmuş ve adayların görev formlarından elde edilen görsellere yer verilmiştir. Öğretmen adayları Ö1, Ö2, …, Ö24

şeklinde kodlanmıştır. Kurulan problemler; "problemde bulunması gereken özelliklere göre" ve "ilişkilendirme becerisinin dört alt kategorisine yönelik belirlenen kriterlere göre" değerlendirilmiştir. Problemde bulunması gereken özellikler, bu özelliklere ait kriterler ve onların açıklamaları literatürdeki bazı çalışmalardan faydalanılarak oluşturulmuştur (Dinç, 2018, s. 42; Ekici, 2016, s. 41; Kırnap-Dönmez, 2014, s. 34; Yıldız, 2014, s. 39). Oluşturulan kriterler ve açıklamaları Tablo 3.6' da verilmiştir.

Tablo 3.6

Kurulan Problemler İçin Değerlendirme Kriterleri

Problemde Bulunması Gereken Özellikler	**Kriterler**	**Açıklamalar**
➢ Yazılan ifadede problem durumu var mı?	Var	Problemde soru ifadesi var
	Yok	Problemde soru ifadesi yok
➢ Problemin özelliği	Matematiksel	Problemin içeriği matematiksel bir durum taşıyor
	Matematiksel değil	Problemin içeriği matematiksel bir durum taşımıyor
➢ Problemin dil ve anlatımının Türkçe dil bilgisi kurallarına uygunluğu	Uygun	Açık, anlaşılır ve net yazılmış ve yazım, imla ve anlatım bozukluğu yok
	Kısmen uygun	Bazı cümle veya sözcük bozuklukları var ama bir bütün olarak bakıldığında anlaşılıyor
	Uygun değil	Açık, anlaşılır ve net yazılmamış veya yazım, imla ve anlatım bozukluğu var
➢ Problemin çözülebilirliği	Çözülebilir	Çözülebilir
	Çözülemez	Eksik veri/yanlış bilgiden dolayı çözülemez
➢ Problemin verilen ilişkilendirme bileşeni durumuna uygunluğu	Uygun	Problem, verilen ilişkilendirme bileşenine uygun
	Uygun Değil	Problem, verilen ilişkilendirme bileşenine uygun değil
➢ Problemin bağlamı	Bağlamı var	Gerçek hayatla ilişkilendirilerek hikayeleştirilmiş problemler
	Bağlamı yok	Gerçek hayatla ilişkilendirilmemiş/ hikayeleştirilmemiş problemler

Tablo 3.6' da problemde bulunması gereken altı özellik ve bu özelliklere ait kriterlere yer verilmiştir. Problemlerde bulunması gereken özelliklerden ilki "Yazılan ifadede problem durumu var mı?" özelliğine göre kurulan problemler problemde soru ifadesi "var" veya "yok" şeklinde iki kriter altında incelenmiştir. İkinci özellikte ise "Problemin özelliği" adı altında kurulan problemler "matematiksel" veya "matematiksel değil" kriterlerine göre incelenmiştir. Kurulan problemler üçüncü özellikte yer alan "Problemin dil ve anlatımının Türkçe dil bilgisi kurallarına uygunluğu" ifadesine göre üç kriter altında incelenmiş olup bunlardan ilki "Açık, anlaşılır ve net yazılmış ve yazım, imla ve anlatım bozukluğu yok" ise "uygun", ikincisi "Bazı cümle veya sözcük bozuklukları var ama bir bütün olarak bakıldığında anlaşılıyor" ise "kısmen uygun" ve "Açık, anlaşılır ve net yazılmamış veya yazım, imla ve anlatım bozukluğu var" ise "uygun değil" kriterine göre incelenmiştir.

Problemde bulunması gereken özelliklerin dördüncüsü olan "Problemin çözülebilirliği" ifadesine göre kurulan problemler "çözülebilir" veya "çözülemez" şeklinde iki kritere göre değerlendirilmiştir. "Çözülemez" kriterinde yer alan bir problem "Eksik veri/ yanlış bilgiden dolayı çözülemez" açıklamasıyla sunulmuştur. Beşinci özelliğe bakıldığında "Problemin verilen ilişkilendirme bileşeni durumuna uygunluğu" ifadesinde "uygun" ve "uygun değil" şeklinde iki kriter bulunduğu görülmektedir. Problemde bulunması gereken son özellik ise "Problemin bağlamı" ifadesine göre kurulan problemler, "Gerçek hayatla ilişkilendirilerek hikayeleştirilmiş problemler", "bağlamı var", "Gerçek hayatla ilişkilendirilmemiş/hikayeleştirilmemiş problemler" ise "bağlamı yok" adı altındaki iki kritere göre incelenmiştir.

İlişkilendirme becerisinin dört alt kategorisine yönelik kurulan problemlerin değerlendirilme kriterleri ise Bingölbali ve Coşkun'un (2016) ve Dilegelen' in (2018) çalışmalarında kullandıkları değerlendirme kriterlerinin yeniden düzenlenmesiyle oluşturulmuştur. İlişkilendirme becerisinin ilk alt kategorisi olan matematik konu ve kavramları arasındaki ilişkilendirme becerisine yönelik kurulan problemlerin değerlendirme kriterleri Tablo 3.7' de verilmiştir.

Tablo 3.7

Kavramlar Arası İlişkilendirme Becerisine Yönelik Kurulan Problemleri Değerlendirme Kriterleri

Kategoriler	Alt kategoriler	Örnekler
Kavramlar Arası İlişkilendirme	Kavram ile alt kavramları arasında ilişki kurma	Dörtgen kavramının onun alt kavramı olan kare ile ilişkisi.
	Kavramın kendi alt kavramları arasında ilişki kurma	Dörtgenlerin alt kavramlarının birbiriyle olan ilişkisi (Her kare bir dikdörtgendir, kare-dikdörtgen ilişkisi).
	Aynı öğrenme alanına ait farklı kavramlar/ifadeler/kurallar arasında ilişki kurma	1/5 kesrinin ondalık gösterim ve yüzde olarak ifade edilmesi. (kesir-ondalık gösterim-yüzde ilişkisi).
	Farklı öğrenme alanına ait kavramlar/ifadeler/kurallar arasında ilişki kurma	Bir kenar uzunluğu a br olan bir düzgün beşgenin çevre uzunluğunun hesaplanması (cebir-alan ölçme ilişkisi).

Tablo 3.7' de öğretmen adaylarının kurdukları problemler, matematikte kavramlar arası ilişkilendirme kategorisi altında "kavram ve alt kavramları arasında ilişki kurma", "kavramın kendi alt kavramları arasında ilişki kurma", "aynı öğrenme alanına ait farklı kavramlar/ifadeler/kurallar arasında ilişki kurma" ve "farklı öğrenme alanına ait kavramlar/ifadeler/kurallar arasında ilişki kurma" alt kategorilerinde yer alan kriterlere uygun olarak değerlendirilmiş olup bu kriterlere uygun olarak yapılan kavramlar arası ilişkilendirme örnekleri verilmiştir. İlişkilendirme becerisinin ikinci alt kategorisi olan kavramın farklı gösterimleri arasındaki ilişkilendirme becerisine yönelik kurulan problemlerin değerlendirme kriterleri Tablo 3.8' de verilmiştir.

Tablo 3.8

Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkilendirme Becerisine Yönelik Kurulan Problemleri Değerlendirme Kriterleri

Kategoriler	Alt kategoriler	Örnekler
Kavramın Farklı Gösterimleri Arasında İlişkilendirme	Kurulan ve çözülen problemde kullanılan sözel, cebirsel, sembolik, tablo, görsel, grafik, model, venn şeması, liste yöntemi, ortak özellik yöntemi gibi farklı gösterim/temsil biçimleriyle ilişki kurma	Kurulan bir problemde matematiksel bir kavramın sözel ve tablo gösterimi arasında ilişki kurulurken problemin çözümünde cebirsel ve grafik gösterimi arasında ilişki kurulması.

Tablo 3.8' de öğretmen adaylarının kurdukları problemlerin kurma ve çözme aşamasında kullandıkları ve birbiriyle ilişki kurdukları farklı gösterim/temsil biçimlerine yer verilmiştir. Ayrıca farklı gösterim biçimlerine yönelik ilişkilendirme örnekler verilmiştir. İlişkilendirme becerisinin üçüncü alt kategorisi olan matematik konu ve kavramlarını diğer disiplinlerle ilişkilendirme becerisine yönelik kurulan problemlerin değerlendirme kriterleri Tablo 3.9' da verilmiştir.

Tablo 3.9

Matematik Konu ve Kavramlarını Diğer Disiplinlerle İlişkilendirme Becerisine Yönelik Kurulan Problemleri Değerlendirme Kriterleri

Kategoriler	Alt kategoriler	Örnekler
Farklı Disiplinlerle İlişkilendirme	Kavramı farklı bir disiplin bağlamı içerisinde ele alma (Fizik, Kimya, Biyoloji, Türkçe, Tarih gibi farklı disiplinlerle ilişki kurma)	Matematikteki pisagor teoremi ile fizikteki yer değiştirme konusu arasında ilişki kurma/ bu iki kavramı bir problem içerisinde ele alma.
	Kavramın farklı disiplinlerle ilişkisinin sözel olarak ifade edilmesi	*"Matematikteki pisagor teoremi ile fizikteki yer değiştirme konusu birbiriyle ilişkilidir*" (Bu iki konu ve kavramı arasındaki ilişkiyi sözel olarak ifade etme).

Tablo 3.9' da öğretmen adaylarının kurdukları problemler, "kavramı farklı bir disiplin bağlamı içerisinde ele alma" ve "kavramın farklı disiplinlerle ilişkisinin sözel olarak ifade edilmesi" olarak iki alt kategoride değerlendirilmiş ve bu ilişkilendirmeye yönelik örnekler verilmiştir. İlişkilendirme becerisinin dördüncü alt kategorisi olan matematik konu ve kavramlarını gerçek hayat ile ilişkilendirme becerisine yönelik kurulan problemlerin değerlendirme kriterleri Tablo 3.10' da verilmiştir.

Tablo 3.10' da öğretmen adaylarının kurdukları problemlerde matematik konu ve kavramlarının gerçek hayat ile ilişkisi "kavramı bir günlük hayat bağlamı içerisinde ele alma" ve "kavramın günlük hayat ile ilişkisini sözel olarak ifade etme" olarak iki alt kategoride incelenmiş olup ilişki kurulan günlük hayat bağlamlarına ve örnek ilişkilendirmelere yer verilmiştir. Tablo 3.10' da yer alan günlük hayat bağlamları Gainsburg (2008, s. 204), Lee (2012) ve Özgeldi ve Osmanoğlu' nun (2017) çalışmalarından yararlanılarak oluşturulmuştur.

Tablo 3.10

Matematik Konu ve Kavramlarını Gerçek Hayat ile İlişkilendirme Becerisine Yönelik Kurulan Problemleri Değerlendirme Kriterleri

Kategoriler	**Alt kategoriler**	**Günlük Hayat Bağlamları**	**Örnekler**
Gerçek Hayat ile İlişkilendirme	Kavramı bir günlük hayat bağlamı içerisinde ele alma	Dış/iç dizayn mimarlık	Kurulan problemde matematikteki alan/arazi ölçme konu/kavramı ile "haritalar/planlar/topoğrafya/arazi ölçümü" günlük hayat bağlamı arasında ilişki kurması veya bu ilişkiyi bir problem içerisinde ele alma.
		Doğa/çevre/tarım/meteoroloji	
		Alışveriş/fiyat/yemek yeme	
		Arabalar ve diğer taşıma araçları	
		Haritalar/planlar/topoğrafya/ arazi ölçümü	
		Bina/inşaat sektörü	
		Öğrencilerin kişisel karakterleri/alışkanlıkları	
		Ev gereçleri	
		Spor/oyun	
		Banka/bütçe	
		İş/maaş	
		Fizik/astronomi	
		Sanat/aynalar	
		TV şovları, filmler, yemek pişirme, tıp, suç soruşturması, nüfus sayımı verileri, hız treni, havai fişek	

[Tablo 3.10 (devam) Matematik Konu ve Kavramlarını Gerçek Hayat ile İlişkilendirme Becerisine Yönelik Kurulan Problemleri Değerlendirme Kriterleri]

	Kavramın günlük hayat ile ilişkisini sözel olarak ifade etme	Kavramın günlük hayat ile ilişkisinin sözel olarak ifade edilmesi	*"Matematikteki alan/arazi ölçme konu/kavramını günlük hayatta arsa/arazi alım-satım işlerinde kullanırız."*

3.6. Araştırmanın Geçerliği ve Güvenirliği

Bilimsel çalışmalarda geçerlik ve güvenirlik çalışmaları oldukça önemlidir. Nitel araştırmalarda geçerlik araştırmacının araştırdığı olguyu, olduğu biçimiyle ve objektif bir şekilde gözlemlemesi anlamına gelmektedir (Kirk ve Miller, 1986, akt. Yıldırım ve Şimşek, 2018, s. 269). Araştırmada çalışma grubundan alınan görüşler ve istenen görevlere doğrudan alıntı yaparak çalışmada yer vermek araştırmanın geçerliğini artıracaktır. Bu araştırmada da öğretmen adaylarından alınan görüşlere ve görev formlarından elde edilen bulgulara doğrudan alıntı yapılarak yer verilmiştir. Görüşme formlarından yer alan sorular ikişer uzman matematik eğitimcisine danışılarak soruların geçerliği sağlanmaya çalışılmıştır.

Güvenirlik (tutarlılık): Bir araştırmanın güvenirliği toplanan verilerin tekrar toplanarak aynı sonuçların elde edilmesinin sağlanmasıyla ilgilidir.

İç güvenirlik (iç tutarlılık): Araştırmada iç güvenirliğin sağlanması için uygulamalardan elde edilen veriler uygulama sürecinin tamamı kayıt altına alınmış olup tüm veriler saklanmıştır.

Dış güvenirlik (teyit edilebilirlik): Araştırmada dış güvenirliğinin sağlanması için çalışma grubu detaylı olarak açıklanmış, benzer araştırmalarda benzer sonuçlara ulaşılması için kavramsal çerçeve ayrıntılı biçimde açıklanmıştır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. Bulgular

Bulgular "ön görüşme formlarından elde edilen bulgular", "ilişkilendirme becerisinin alt bileşenlerine yönelik problem kurma görevlerinden elde edilen bulgular" ve "son görüşme formlarından elde edilen bulgular" olmak üzere üç ana başlık altında incelenmiştir.

4.1. Ön Görüşme Formlarından Elde Edilen Bulgular

Bu kısımda ön görüşme formları kullanılarak ulaşılan bulgular "öğretmen adaylarının araştırmada geçen temel kavramlara ilişkin uygulama öncesi görüşleri" ve "öğretmen adaylarının ilişkilendirme becerisinin alt bileşenlerine yönelik görüşleri" olmak üzere iki alt başlık altında sunulmuştur.

4.1.1. Öğretmen adaylarının araştırmada geçen temel kavramlara ilişkin uygulama öncesi görüşleri

Araştırmada yer alan temel kavramlar "ilişkilendirme becerisi", "problem kurma becerisi" ve "ters yüz öğrenme modeli" olarak belirlenmiş olup her bir kavrama ilişkin öğretmen adayı görüşleri sırasıyla bu kısımda verilmiştir.

İlk olarak öğretmen adaylarının ilişkilendirme becerisine yönelik görüşlerinden elde edilen bulgular sunulmuş olup bu kapsamda toplam iki soru bulunmaktadır. Öğretmen adaylarının *"Matematik eğitiminde ilişkilendirme denilince ne anlıyorsunuz?"* sorusuna ilişkin görüşlerinden elde edilen bulgular Tablo 4.1' de verilmiştir.

Tablo 4.1

İlişkilendirme Kavramına İlişkin Ön Görüşler

Üst Bileşenler	Alt Bileşenler	Kodlar	Öğretmen Adayları	f
İlişkilendirme kategorileriyle açıklama	**Birden fazla ilişkilendirme kategorisiyle açıklama**	Matematik konu ve kavramlarını kendi içindeki öğrenme alanlarıyla, diğer disiplinlerle ve günlük hayatla ilişkilendirme	Ö1, Ö2, Ö12, Ö15, Ö24	5
		Matematiksel kavramları kendi aralarında ve diğer disiplinlerle ilişkilendirme	Ö6, Ö10, Ö14, Ö16, Ö22	5
		Matematiği günlük yaşamla ve diğer derslerle ilişkilendirme	Ö5, Ö17, Ö20, Ö23	4
	Tek bir ilişkilendirme kategorisiyle açıklama	Günlük yaşamda matematiği kullanma	Ö7, Ö18, Ö19	3
		Matematikle güncel olaylar arasında bağlantı kurup soyut düşünceler oluşturma	Ö4	1
		Matematikte bir konu ile diğer konuyu ilişkilendirme, aralarında bağ olduğunu düşünme	Ö9	1
		Diğer disiplinlerle ilişkilendirme	Ö14	1
		Matematiğin içindeki her şeyi ortaya çıkarma	Ö8	1
Matematiğin amacına vurgu yaparak açıklama	**Somutlaştırma**	Matematikte soyut kavramları günlük hayattan örnekler vererek daha anlaşılır hale getirme	Ö11	1
		Matematiksel kavramları zihinde somut bir şekilde oluşturma	Ö8	1
	Beceriyle açıklama	Beceri	Ö13	1
	Yetenekle açıklama	İlişki kurarak muhakeme etme yeteneği	Ö3	1
	Kalıcı öğrenmeyle açıklama	İlişki kurmanın kalıcı öğrenmeye etkisi	Ö21	1
İlişkilendirmenin anlamı ile açıklama	**Ortak yönler arasında bağlantı kurmayla açıklama**	Farklı konular arasında ortak yönler bulunarak birbirileriyle bağlantısını bulma	Ö21	1
Toplam				27

Tablo 4.1 incelendiğinde ilişkilendirme kategorileriyle açıklama üst bileşeninde, öğretmen adaylarının ilişkilendirmeyi birden fazla ilişkilendirme kategorisiyle ve tek bir ilişkilendirme kategorisiyle açıkladıkları görülmektedir. Birden fazla ilişkilendirme kategorileriyle açıklama alt bileşeninde öğretmen adaylarının çoğunluğunun matematiksel ilişkilendirmeyi ilişkilendirmenin alt kategorileri olan; matematik konu ve kavramlarını kendi içinde, diğer disiplinlerle ve günlük hayatla ilişkilendirme olarak açıkladıkları görülmüştür. Tek bir ilişkilendirme kategorisiyle açıklama alt bileşeninde ise öğretmen adayları en fazla günlük yaşamda matematiği kullanma yanıtını vermişlerdir. Her iki alt bileşende de matematikte kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme kategorisinden hiç bahsedilmemesi dikkat çekmiştir. Günlük yaşamda kullanma vurgusu öğretmen adaylarının verdiği popüler yanıt olmuştur. Aşağıda Ö5 kodlu öğretmen adayının matematik eğitiminde ilişkilendirmeye yönelik görüşüne yer verilmiştir:

Ö5: "*Matematik eğitiminde ilişkilendirme denildiğinde öncelikle matematiğin günlük yaşamdaki yerini sonrasında diğer bilimler (kimya, fizik vb) içindeki kullanım alanları aklıma geliyor."*

İlişkilendirme denilince en çok günlük yaşam ilişkisinin akla gelmesi matematiğin günlük yaşam ile iç içe ve onun ayrılmaz bir parçası olduğunun göstergesi sayılabilir. Matematiğin amacına vurgu yaparak açıklama üst bileşeninde öğretmen adayları matematikte ilişkilendirmeyi somutlaştırma, beceri, yetenek ve kalıcı öğrenmeye vurgu yaparak açıklamışlardır. Ö11 kodlu öğretmen adayı matematikte somutlaştırmanın günlük hayattan örnekler verilerek yapılabileceğini vurgulamıştır. Soyut kavramları günlük hayatla ilişkilendirerek daha anlaşılır hale getirilmesi gerektiğini ifade etmiştir.

Ö11: "*Matematik soyut ve sayılardan ibaret olarak görülür. Ancak matematik eğitimi denilince matematiğin günlük hayattan örneklerle daha anlaşılır hale getirilerek öğretimin yapılması."*.

Ö11'in somutlaştırmayı günlük hayat ilişkilendirmesiyle açıklaması matematiğin günlük yaşam ilişkisinin önemini ortaya koymuştur. Yeteneğe vurgu yapan Ö21 kodlu öğretmen adayı ise, matematiksel ilişkilendirme yapmanın kalıcı öğrenmeye katkı sağladığını ifade etmiştir. Bu ifadede de matematikte ilişkilendirmenin önemi vurgulanmıştır. İlişkilendirmenin anlamı ile açıklama üst bileşeninde Ö21 kodlu öğretmen adayı matematiksel konu ve kavramların ortak yönleri arasında bağlantı kurulması gerektiği ve bu sayede kalıcı öğrenmenin gerçekleşeceğini ifade etmiştir.

İlişkilendirme becerisine yönelik ikinci soru olan *"Matematik eğitiminde ilişkilendirme yapmak isteyen bir öğrenci ne tür ilişkilendirmeler yapabilir?"* sorusuna ilişkin öğretmen adayı görüşlerinden elde edilen bulgular Tablo 4.2' de verilmiştir.

Tablo 4.2

İlişkilendirme Türlerine Yönelik Ön Görüşler

Üst Bileşenler	Alt Bileşenler	Kodlar	Öğretmen Adayları	f
İlişkilendirme kategorileriyle açıklama	**Birden fazla ilişkilendirme kategorisiyle açıklama**	Konu-kavram arası, günlük hayatla, diğer disiplinlerle ilişkilendirme	Ö1, Ö6, Ö13, Ö15, Ö16, Ö17, Ö20	7
		Günlük hayat durumları ve matematiğin kendi içindeki durumlarla ilişkilendirme	Ö5, Ö12, Ö21, Ö24	4
		Matematiği kendi içinde ve farklı alanlarla ilişkilendirme	Ö4, Ö18, Ö22	3
		Günlük hayatla, diğer derslerle ilişkilendirme	Ö5, Ö7, Ö23	3
	Tek bir ilişkilendirme kategorisiyle açıklama	Matematik konu ve kavramlarını kendi içinde ilişkilendirme	Ö3, Ö8	2
		Günlük hayattaki durumlarla ilişkilendirme	Ö19	1
İlişkilendirme kategorileri dışında açıklama	-	Soyut ve somut ilişkilendirme	Ö10, Ö14	2
	-	Bağımlı ve bağımsız olaylar arasında ilişkilendirme	Ö2	1
	-	Dolaylı ve dolaysız ilişkilendirme	Ö14	1
Bilgi sahibi olmama	-	Bilmiyorum	Ö9, Ö11	2
Toplam				26

Tablo 4.2' ye bakıldığında öğretmen adaylarının matematikte ilişkilendirme kategorilerini ilişkilendirme kategorileriyle ve ilişkilendirme kategorileri dışında açıkladıkları görülmektedir. İlişkilendirme kategorileriyle açıklama üst bileşeninde birden fazla ilişkilendirme kategorisiyle açıklanırken en fazla konu-kavram arası, günlük hayat ve diğer disiplinlerle ilişkilendirme yanıtı verilmiştir. Bir diğer fazla yanıt ise benzer şekilde matematiğin kendi içinde ve günlük yaşamla ilişkilendirilmesi olmuştur. Matematik konu ve kavramlarının kendi içinde, diğer disiplinlerle, günlük yaşamla ve farklı alanlarla ilişkilendirilmesi görüşleri de bu alt bileşen altında verilen yanıtlardır. Matematikte ilişkilendirme türlerini tek bir ilişkilendirme bileşeniyle açıklama alt bileşeninde ise matematik konu ve kavramlarını kendi içinde ve günlük yaşam ile

ilişkilendirme yanıtları verilmiştir. İlişkilendirme kategorileriyle açıklamada öğretmen adaylarının matematikte kavramın farklı gösterimlerle ilişkilendirilmesi görüşünün yer almaması dikkat çekmiştir. Bunun sebebi öğretmen adaylarının matematikte kavramın farklı gösterimleri arasındaki ilişkilendirme konusunda bilgi sahibi olmadıkları sayılabilir. İlişkilendirme kategorileri dışında açıklama üst bileşeninde öğretmen adaylarının üçü ilişkilendirme kategorileri dışında yer alan soyut, somut, bağımlı ve bağımsız olaylar arasında ilişkilendirme ve dolaylı, dolaysız ilişkilendirme yanıtlarını vermişlerdir. İki öğretmen adayı ise konu hakkında bilgi sahibi olmadıklarını belirtmişlerdir.

Araştırmada önemli bir diğer kavram olan problem kurma becerisine yönelik ön görüşme formunda yer alan *"Matematik eğitiminde problem kurmak önemli midir? Neden?"* sorusuna ilişkin öğretmen adayı görüşlerinden elde edilen bulgular Tablo 4.3'te verilmiştir.

Tablo 4.3

Problem Kurmanın Önemine Yönelik Ön Görüşler

Üst Bileşenler	Alt Bileşenler	Kodlar	Öğretmen Adayları	f
Önemlidir	**Bireye katkısı**	Analitik ve matematiksel düşünmeyi artırdığı içindir.	Ö6, Ö8, Ö10, Ö12, Ö13, Ö18, Ö20	7
		Problem kurmayı başaran öğrenciler matematiğin gerçek hayatta ne kadar kullanıldığının farkına vardığı içindir.	Ö11, Ö13, Ö19	3
		Hayal gücünü geliştirdiği, beyindeki öğrenilmiş bilgilerin tazelenmesini sağladığı, soyutlama ve somutlama yeteneği kazandırdığı içindir.	Ö2	1
		Öğrencilere sadece işlem becerisi değil soyut düşünme yeteneği de kazandırdığı içindir.	Ö4	1
		Eleştirel düşünme, tümevarım analiz, sentez gibi becerilerini geliştirdiği içindir.	Ö19	1
		Öğrencilerin güçlü olmalarına ve ARGE gibi alanlara yönelmesine katkı sağladığı içindir.	Ö20	1
		Matematiği kendi hayatına entegre etmesine katkı sağladığı içindir.	Ö24	1
	Problem çözme ile ilişkisi	Sorun çözebilme becerisini geliştirir.	Ö14, Ö15, Ö18, Ö19	4
		Bir problem ne kadar iyi kurulmuşsa o kadar anlaşılabilir ve çözülebilir olur.	Ö5, Ö13	2
		Problem çözme basamaklarının uygulanabilmesi için ortada bir problem olmalıdır.	Ö1	1
		Problem kurma becerisi problem çözmeyi kolaylaştırır.	Ö10	1

[Tablo 4.3 (Devam) Problem Kurmanın Önemine Yönelik Ön Görüşler]

		Problem kurma problem çözme becerisini geliştirir.	Ö15	1
		Problem kurmak, çözmekten daha önemlidir, çözmeyi kapsar.	Ö15	1
		Matematik soru çözülerek öğrenilir.	Ö3	1
		Problemi kurarken çözüm yollarını keşfedilir.	Ö18	1
		Problemi kurabilmek için önce kurulu bir problemi çözme becerisine sahip olunmalıdır.	Ö22	1
	Matematik eğitiminin amacı/doğası gereği	Matematiğin kazandırmayı hedeflediği iki önemli beceri problem kurma ve çözme olduğu içindir.	Ö16, Ö18, Ö23	3
		Matematikte adım adım gitmek önemli olduğu içindir.	Ö7	1
		Matematiksel becerileri kullanabilmesi ve kavrayabilmesi içindir.	Ö17	1
		Problemi kuran kişinin konu hakkında bilgi sahibi olduğunu gösterdiği içindir.	Ö21	1
Önemli değildir	**Problem çözme ve sınav ilişkisi**	Asıl mesele problemi çözmek ve sınavda başarılı olmak olduğu içindir.	Ö9	1
Toplam				35

Tablo 4.3'e bakıldığında, problem kurmanın önemine dair öğretmen adaylarının görüşleri "Önemlidir" ve "Önemli değildir" olmak üzere iki başlık altında toplanmıştır. "Önemlidir" üst bileşeninin altında "Bireye katkısı", "Problem çözme ile ilişkisi", ve "Matematik eğitiminin amacı/ doğası gereği" alt bileşenlerinde yer alan yanıtlar arasında "Bireye katkısı" başlığı altında toplanan görüşlere bakıldığında yedi öğretmen adayının problem kurmanın analitik ve matematiksel düşünmeyi artırdığına vurgu yaptıkları görülmüştür. Matematik ile gerçek yaşam ilişkisini fark ettirmesi, soyut düşünme becerisi ve üst düzey zihinsel becerileri geliştirmesi problem kurmanın bireye katkıları arasında verilen diğer yanıtlardan birkaçıdır. "Problem çözme ile ilişkisi" alt bileşeninde verilen yanıtlar arasında en fazla görüş "sorun çözme becerisini geliştirir" kodu altında toplanmıştır. Örnek bir görüşe aşağıda yer verilmiştir:

Ö14: "*Konuyu pekiştirme ve anlama açısından büyük önem taşıyan problemleri oluşturabilmek önemlidir. Çünkü kurulan ve çözülen problemler sonucunda öğrencide sorun çözebilme becerisi gelişir."*

Ek olarak bu alt bileşen altında verilen diğer yanıtlarda problem kurma ile problem çözmenin birbirini geliştirdiği, problem kurmanın çözmeyi kapsadığı, kolaylaştırdığı, problem kurabilmek için önce problem çözme becerisine sahip olunması gerektiği gibi görüşler belirtilmiştir. "Matematik eğitiminin amacı/doğası gereği" alt bileşeninde

öğretmen adayları matematik eğitiminin amaçları arasında bulunan problem çözme ve kurma becerisine vurgu yapmışlardır. "Önemli değildir" üst bileşenine ait olan "Problem çözme ve sınav ilişkisi" alt bileşeninde ise bir öğretmen adayı problem çözmenin kurmadan daha önemli olduğunu ve asıl amacın sınav başarısı olduğunu belirtmiştir. Öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun problem kurmanın önemli olduğunu düşünmesi problem kurmanın matematikteki yeri ve öneminin bilincinde olduklarının göstergesidir.

Araştırmanın üçüncü temel kavramı olan ters yüz öğrenme modeline yönelik ön görüşme formunda yer alan sorulardan ilki *"Ters Yüz Öğrenme Modeli'ni daha önce duydunuz mu? Açıklayınız."* sorusuna ilişkin öğretmen adayı görüşlerinden elde edilen bulgular Tablo 4.4'te verilmiştir.

Tablo 4.4

Ters Yüz Öğrenme Modeli Kavramına İlişkin Ön Görüşler

Üst Bileşenler	Alt Bileşenler	Kodlar	Öğretmen Adayları	f
Duydum ama bilgi sahibi değilim	**-**	İsmi tanıdık geliyor ama ne olduğunu bilmiyorum.	Ö4, Ö6, Ö7, Ö11, Ö19, Ö20, Ö21, Ö22	8
Hayır duymadım	**-**	Açıklama yok.	Ö8, Ö13, Ö14, Ö15, Ö17, Ö24	6
Evet duydum	**Modelin tanımı**	Ders öncesi konuların dijital ortamda kaydedilerek öğrencilere sunulması ve derste pratik yapılmasıdır.	Ö1, Ö12, Ö23	3
		Geleneksel modelin baş aşağı çevrilerek evde ders okulda ödev, uygulama vs. yapılmasıdır.	Ö2	1
		Öğrenciye gerekli materyallerin verilmesiyle öğrencinin kendi kendine öğrenmesidir.	Ö3	1
		Öğrencinin ev-okul ikileminde yapması gereken sorumlulukların ters halde işlemesidir.	Ö10	1
		Öğrencinin ders öncesinde bilgileri dijital ortamda kendi anlayış biçimine göre dersi anlaması daha sonra öğretmenin rehber niteliğinde öğrencinin sorularını cevaplamasıdır.	Ö18	1
	Duyduğu kaynak	Üniversitedeki derslerin birinde duydum.	Ö3	1

[Tablo 4.4 (Devam) Ters Yüz Öğrenme Modeli Kavramına İlişkin Ön Görüşler]

		Öğretim İlke ve Yöntemleri dersinde tekniklere çalışırken karşılaştım.	Ö5	1
		Matematik Öğretiminde Etkinlik Geliştirme dersi kapsamında yapılacak olan bir tez çalışması sayesinde duydum.	Ö16	1
	-	Açıklama yok.	Ö9	1
Toplam				25

Tablo 4.4' te öğretmen adayları ters yüz öğrenme modelini daha önce duyup duymadıkları hakkında "Evet duydum", "Duydum ama bilgi sahibi değilim" ve "Hayır duymadım" cevaplarından oluşan üst bileşenleri altında görüş belirtmişlerdir. "Evet duydum" üst bileşeninde yer alan "Modelin tanımı", "Duyduğu kaynak" alt bileşenleri çatısı altında yedi öğretmen adayı modelin tanımını yapmıştır. Duyduğu kaynağa göre görüş belirten üç öğretmen adayı ise üniversitede gördükleri çeşitli derslerde modelin ismini duyduklarını belirtmişlerdir. Bir öğretmen adayı ise yalnızca duyduğunu belirtmiştir.

"Duydum ama bilgi sahibi değilim" üst bileşeninde yer alan "Bilgi sahibi olmama" alt bileşeninde en fazla görüş yer almıştır. Sekiz öğretmen adayı modelin ismini daha önce duyduğunu ancak ne olduğunu bilmediklerini belirtmişlerdir. Bu durum ters yüz öğrenme modelinin yeni bir model olmasından dolayı eğitimde yaygın olarak kullanılmadığının göstergesi olabilir. "Hayır duymadım" üst bileşeninde ise altı öğretmen adayı modeli duymadıklarını ifade edip ayrıca bir açıklama yapmamışlardır.

Araştırmada ters yüz öğrenme modeline yönelik ön görüşme formunda yer alan sorulardan ikincisi olan *"Ters Yüz Öğrenme Modeli derslerinizde kullanıldı mı? Evet ise; hangi sınıf düzeyinde, nerede kullanıldığını açıklayınız."* sorusuna ilişkin öğretmen adayı görüşlerinden elde edilen bulgular Tablo 4.5'te verilmiştir.

Tablo 4.5

Ters Yüz Öğrenme Modelinin Derslerde Kullanılıp Kullanılmadığına İlişkin Ön Görüşler

Üst Bileşenler	Alt Bileşenler	Kodlar	Öğretmen Adayları	f
Kullanılmadı	-	Daha önce derslerde kullanılmadı.	Ö2, Ö5, Ö6, Ö8, Ö11, Ö12, Ö13, Ö14, Ö15, Ö16, Ö17, Ö18, Ö21	13

[Tablo 4.5 (Devam) Ters Yüz Öğrenme Modelinin Derslerde Kullanılıp Kullanılmadığına İlişkin Ön Görüşler]

Evet kullanıldı	**Kullanıldığı Dönem ve Alanlar**	Pandemi süreciyle beraber uzaktan eğitime geçilmesiyle üniversitede bazı derslerde kullanıldı.	Ö1, Ö3, Ö23	3
		İlk okul ve orta okulda kullanıldı.	Ö9	1
		Matematik Eğitiminde Kaynaştırma Uygulamaları dersinde kullanıldı.	Ö10	1
Fikir sahibi değilim	**-**	Model hakkında fikir sahibi değilim.	Ö4, Ö19, Ö20, Ö22	4
Hatırlamıyorum	**-**	Hatırlamıyorum.	Ö7	1
Boş	**-**	Açıklama yok.	Ö24	1
Toplam				24

Tablo 4.5' te ters yüz öğrenme modelinin derslerde kullanılıp kullanılmadığı sorusuna öğretmen adaylarının görüşleri "Evet kullanıldı", "Fikir sahibi değilim", "Hatırlamıyorum", "Kullanılmadı" ve "Boş" üst bileşenleri altında değerlendirilmiştir. "Evet kullanıldı" üst bileşeninde bulunan Kullanıldığı Dönem ve Alanlar" alt bileşeninde üç öğretmen adayı pandemi sebebiyle uzaktan eğitime geçilmesiyle üniversitede bazı derslerde, bir öğretmen adayı ilk okul ve orta okulda, bir öğretmen adayı ise bir dersinde kullanıldığını belirtmiştir.

Dört öğretmen adayı ise model hakkında fikir sahibi olmadıklarını belirtmişlerdir. Çalışma grubunun yarısından fazlasını oluşturan 13 öğretmen adayı modelin daha önce derslerinde kullanılmadığını ifade etmişlerdir. Bir öğretmen adayı hatırlamadığını ifade edip bir diğer öğretmen adayı ise soruyu yanıtlamamıştır.

Öğretmen adaylarının yanıtlarına bakıldığında öğretmen adaylarının yarıdan fazlasının bu modelin daha önce derslerinde kullanılmadığını ifade etmeleri modelin eğitim ortamlarında yaygın olarak kullanılmadığının göstergesi sayılabilir.

Ters yüz öğrenme modeline yönelik ön görüşme formunda yer alan sorulardan üçüncüsü olan *"Geleceğin öğretmeni olarak bu modeli kullanmanız istense kendinizi yeterli bulur musunuz? Açıklayınız."* sorusuna ilişkin öğretmen adayı görüşleri Tablo 4.6' da verilmiştir.

Tablo 4.6

Ters Yüz Öğrenme Modeline İlişkin Kendini Yeterli Bulmaya Dair Görüşler

Üst Bileşenler	Alt Bileşenler	Kodlar	Öğretmen Adayları	f
Yeterli bulmuyorum	**Deneyim eksikliği**	Uygulamaya dair tecrübeye sahip değilim.	Ö12, Ö13, Ö14, Ö15, Ö16, Ö17	6
		Bugüne kadar derslerimde kullanılmadı.	Ö15	1
	İsteklilik	Şu an için yeterli değilim ileride öğrencilerim için gerekliyse elimden geleni yaparım.	Ö15, Ö18, Ö23	3
		Modeli öğrenme ve kendi derslerimde uygulama konusunda istekliyim.	Ö14	1
	Yetersizlik	Kendimi yeterli hissetmiyorum.	Ö19, Ö20, Ö24	3
	Gelişime duyulan ihtiyaç	Bu konuda kendimi geliştirmem gerekiyor.	Ö11	1
	Her ders/konuya uygun olmaması	Tek bir öğrenme modeline bağlı kalmak her konu veya derse uygun değildir.	Ö21	1
Model hakkında fikir sahibi değilim	**Şartlı yeterlilik**	Yeterli bilgiye sahip olduğumda ve modeli uygulamayı öğrendiğimde yeterli bulurum.	Ö6, Ö7, Ö8	3
	Fikir belirtmeme	Fikrim yok.	Ö4	1
	Bilgi sahibi olmama	Model hakkında bilgi sahibi değilim.	Ö22	1
Yeterli bulurum	**Şartlı yeterlilik**	Yeterli hazırlık ve bilgi sağlandıktan sonra yeterli bulurum.	Ö1, Ö9	2
	Sorumluluğun öğrenciye bırakılması	Zorluk yaşanacağını sanmıyorum çünkü öğrenme sorumluluğu tamamen öğrenciye bırakılmaktadır.	Ö3	1
	İsteklilik	Sorunlarla karşılaşsam da kendimi geliştirip öğrencilerime faydalı olması için çabalarım.	Ö2	1
		Kendimi geliştirmeye hazırım.	Ö5	1
		Derste öğrenciye farklı olanaklar sunarak öğrencinin öğrenmede aktif olmasını sağlayabilirim.	Ö10	1
Toplam				27

Tablo 4.6 incelendiğinde ters yüz öğrenme modelini gelecekte kullanmaları istendiğinde kendilerini yeterli bulup bulmadıklarına yönelik sorulan soruya öğretmen adaylarının altısı kendilerini yeterli buldukları cevabını vermişlerdir. Buna bağlı olarak alınan görüşler "Yeterli bulurum" üst bileşeninde değerlendirilmiştir. Bunlardan ikisi şartlı yeterliliğe bağlı olarak yeterli hazırlık ve bilgi sağlandıktan sonra kendilerini modeli kullanma konusunda yeterli bulacaklarını belirtmişlerdir. Biri sorumluluğun tamamen öğrenciye bırakılmasından dolayı zorluk yaşanmayacağını ifade etmiştir. Üçü ise kendini geliştirmeye bağlı olarak modeli kullanma konusunda istekli olduklarını belirtmişlerdir.

"Model hakkında fikir sahibi değilim" üst bileşeninde ise üç öğretmen adayı yeterli bilgi ve deneyim kazanma şartına bağlı olarak kendilerini yeterli bulabileceklerini ifade etmişlerdir. Bir öğretmen adayı model hakkında fikir sahibi olmadığını bir öğretmen adayı da bilgi sahibi olmadığını belirtmiştir. "Yeterli bulmuyorum" üst bileşeninde altı öğretmen adayı uygulamaya dair tecrübeye sahip olmadıklarını ifade ettiklerinden dolayı görüşleri "Deneyim eksikliği" alt bileşeninde yer almıştır. Bir öğretmen adayı ise daha önce derslerinde kullanılmadığı için deneyiminin olmadığına vurgu yapmıştır. Dört öğretmen adayı ise kendini yeterli hissetmediğini belirttikleri için görüşleri "Yeterli hissedilmemesi" alt bileşeninde sunulmuştur. Dört öğretmen adayı modeli öğrenme ve kullanma konusunda istekli olduklarını belirttikleri için görüşleri "İsteklilik" alt bileşeninde sunulmuştur. Üç öğretmen adayı modeli kullanma konusunda kendini yetersiz hissettiğini ifade ettiği için görüşleri "Yetersizlik" alt bileşeninde yer almıştır. Bir öğretmen adayı kendini geliştirmeye ihtiyacı olduğunu ifade ettiği için görüşü "Gelişime duyulan ihtiyaç" alt bileşeninde bir öğretmen adayı ise tek bir modelin her ders veya konuya uygulanamayacağını belirttiği için görüşü "Her ders/konuya uygun olmaması" alt bileşeninde yer almıştır.

Tablo 4.6' ya bakıldığına öğretmen adaylarından altısının ters yüz öğrenme modelini kullanma konusunda kendilerini yeterli hissettikleri, 5 öğretmen adayının model hakkında fikir sahibi olmadıklarını, 13 öğretmen adayının ise modeli kullanma konusunda kendilerini yeterli bulmadıkları görülmektedir. Çalışmaya katılan 24 öğretmen adayından 13'ünün kendilerini yeterli bulmamaları bu modelin daha önce derslerinde kullanılmadığını ve bu yüzden de bu konuda yeterli bilgi ve deneyim sahibi olmadıklarını göstermektedir.

4.1.2. Öğretmen adaylarının ilişkilendirme becerisinin alt kategorilerine yönelik uygulama öncesi görüşleri

İlişkilendirme becerisi "matematik konu ve kavramları arasındaki ilişkilendirme becerisi, kavramın farklı gösterimleri arasındaki ilişkilendirme becerisi, matematik konu ve kavramlarını diğer disiplinlerle ilişkilendirme becerisi ve matematik konu ve kavramlarını gerçek hayat ile ilişkilendirme becerisi" olmak üzere dört alt kategoriden oluşmaktadır. Bu kısımda her bir alt kategoriye yönelik uygulama öncesi görüşlerden elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

4.1.2.1. Öğretmen adaylarının matematik konu ve kavramları arasındaki ilişkilendirme becerisine yönelik uygulama öncesi görüşleri

İlişkilendirme becerisinin ilk alt kategorisine yönelik birinci soru olan *"Matematik konu ve kavramları (5-8. sınıf) sizce ilişkilendirilebilir mi? Evet ise açıklayınız."* sorusuna ilişkin öğretmen adaylarının görüşlerinden elde edilen bulgular Tablo 4.7' de verilmiştir.

Tablo 4.7

Matematik Konu ve Kavramlarının İlişkisine Yönelik Ön Görüşler

Üst Bileşenler	Alt Bileşenler	Kodlar	Öğretmen Adayları	f
Evet ilişkilendirilebilir	**Dersin özelliği**	Yeni bilgiler eski bilgiler üzerine inşa edilir.	Ö6, Ö8, Ö10, Ö12, Ö16, Ö20, Ö23, Ö24	8
		Matematik kendi içinde bir bütündür.	Ö2, Ö7, Ö13, Ö16, Ö22	5
		Matematiğin ön şartlılık ilkesi vardır.	Ö5, Ö10, Ö11, Ö13, Ö15	5
		Matematik yığılarak ilerleyen bir bilimdir.	Ö5, Ö14, Ö20	3
		Matematik sarmal yapıda ilerleyen bir derstir.	Ö5	1
		Matematik konu ve kavramlar iç içedir.	Ö1	1
	Sınıf düzeyleri arasında ilişkilendirmeye vurgu	5. sınıfta öğrendiği bilgileri 6. sınıfta da kullanır.	Ö17	1
		6. sınıftaki bir konu 8. sınıftaki konularla ilişkilendirilir.	Ö18	1
	Öğrenmeye katkı	Kavramlar ne kadar iyi öğrenilirse konular da o kadar iyi öğrenilir.	Ö15	1
		Matematiğe karşı olumlu tutum gelişmesine ve matematiğin öneminin kavranmasına katkı sağlar.	Ö24	1
		Bu sayede daha kolay ve kalıcı öğrenme sağlanabilir.	Ö19	1
	Kavram ve alt kavramları arasında ilişkilendirmeye örnek vererek açıklama	Olasılık ile kesin olay ve imkânsız olay arasında ilişki vardır.	Ö3	1

[Tablo 4.7 (Devam) Matematik Konu ve Kavramlarının İlişkisine Yönelik Ön Görüşler

Boş	-	Açıklama yok.	Ö9, Ö21	2
Toplam				31

Tablo 4.7 incelendiğinde öğretmen adaylarına yöneltilen *"Matematik konu ve kavramları (5-8. sınıf) sizce ilişkilendirilebilir mi? Evet ise açıklayınız."* sorusuna öğretmen adaylarının tamamı "Evet ilişkilendirilebilir" şeklindeki ortak cevap altında çeşitli görüşler belirtmişlerdir. "Dersin özelliği" alt bileşeninde sekiz öğretmen adayı matematikte yeni bilgilerin eski bilgiler üzerine inşa edildiğini ifade etmiştir. Bu alt bileşende dersin özelliğine vurgu yapan öğretmen adayları matematik dersinin çeşitli özelliklerine değinerek matematikte konu ve kavramların ilişkilendirilebilir olduğunu belirtmişlerdir. Örnek bir görüşe aşağıda yer verilmiştir:

Ö11: *"Evet ilişkilendirilebilir. Zaten matematiğin ön-şartlılık ilkesi vardır. Matematiğin bu ilkesi konu ve kavramlar arasında da bir ilişkiyi ortaya çıkarmaktadır."*

Bir diğer alt bileşen olan "Sınıf düzeyleri arasında ilişkilendirmeye vurgu" kısmında iki öğretmen adayı sınıf düzeyleri arasındaki konu ve kavramların ilişkilendirilebileceğini vurgulamışlardır. "Öğrenmeye katkı" isimli alt bileşende ise üç öğretmen adayı matematikte ilişkilendirme yapmanın matematikte konu ve kavramların öğrenilmesine katkı sağlayacağını belirtmişlerdir. "Kavram ve alt kavramları arasında ilişkilendirmeye örnek vererek açıklama" isimli alt bileşende Ö3 kodlu öğretmen adayına ait görüş aşağıda verilmiştir:

Ö3: *"Evet ilişkilendirilebilir. Mesela olasılık konusu birçok alt başlığa ayrılmaktadır. Koşullu olasılık, imkânsız olay, kesin olay bunlara örnek olarak verilebilir."*

İki öğretmen adayı ise soruya yönelik görüş bildirmemişlerdir. Bu durum bu öğretmen adaylarının ilişkilendirmeye dair bilgi sahibi olmadıklarının göstergesi olabilir.

İlişkilendirme becerisinin ilk alt kategorisine yönelik ikinci soru olan *"Matematik konu ve kavramları (5-8. sınıf) arasında ilişkilendirilemeyen konu veya kavramlar var mı? Hangileri lütfen belirtiniz."* sorusuna ilişkin öğretmen adaylarının görüşlerinden elde edilen bulgular Tablo 4.8' de verilmiştir.

Tablo 4.8

Matematik Konu ve Kavramları Arasında İlişkilendirilemeyen Konu veya Kavramlara Yönelik Ön Görüşler

Üst Bileşenler	Alt Bileşenler	Kodlar	Öğretmen Adayları	f
İlişkilendirilemeyen konu ve kavramlar yoktur	**Tüm konu ve kavramlarla ilişkilendirme**	Tüm konu ve kavramlar ilişkilendirilebilir.	Ö1, Ö3, Ö4, Ö6, Ö8, Ö12, Ö14, Ö15, Ö16, Ö17, Ö20	11
	Ardışık konu ve kavramlarla ilişkilendirme	Matematikte konu ve kavramlar birbirinin devamı niteliğindedir.	Ö18, Ö19, Ö23	3
		Bir konu diğerinden ayrı düşünülemez.	Ö2	1
İlişkilendirilemeyen/ ilişkilendirmenin zor olduğu konu ve kavramlar vardır	**Olasılık Öğrenme Alanı ile ilişkilendirme**	Basit Olayların Olma Olasılığı ile diğer konu ve kavramlar çok fazla ilişkilendirilemiyor.	Ö5	1
		Trigonometri konusu ile Olasılık konusu ilişkilendirilemez.	Ö10	1
		8. sınıf konularının çoğu ilişkilendirilemez. Örneğin Olasılık Öğrenme alanı ilişkilendirilemeyen konuları içerir.	Ö11	1
		Olasılık konusu sadece 8. sınıfta yer aldığı için ilişkilendirme yapmak zordur.	Ö22	1
	Farklı öğrenme alanlarına ait konu/kavramlarla ilişkilendirme	Asal sayı, açıortay, kenarortay, yükseklik, devirli ondalık sayı kavramlarıyla ilişkilendirme yapılamaz.	Ö13	1
	Tanımsız terimlerle ilişkilendirme	Bazı terimlerin tanımlanması mümkün değildir.	Ö24	1
Bilmiyorum	**Bilgi sahibi olmama**	Bilmiyorum.	Ö7	1
Boş	**Açıklama yapmama**	Açıklama yok.	Ö9, Ö21	2
Toplam				24

Tablo 4.8' de *"Matematik konu ve kavramları (5-8. sınıf) arasında ilişkilendirilemeyen konu veya kavramlar var mı? Hangileri lütfen belirtiniz."* sorusuna dair öğretmen adaylarının görüşleri "İlişkilendirilemeyen konu ve kavramlar yoktur", "İlişkilendirilemeyen/ ilişkilendirmenin zor olduğu konu ve kavramlar vardır" "Bilmiyorum" ve "Boş" isimli dört üst bileşen altında sunulmuştur.

"İlişkilendirilemeyen konu ve kavramlar yoktur" üst bileşeninde 15 öğretmen adayı matematik konu ve kavramlarının ilişkilendirilebileceğini ifade etmişlerdir. Bunlardan 11' i matematik konu ve kavramlarının tümünün ilişkilendirilebileceğini belirtmişlerdir. 15 öğretmen adayından dördü ise matematik konu ve kavramlarının birbirinin devamı niteliğinde olduğunu ve birbirlerinden ayrı düşünülemeyeceğini ifade ettikleri için görüşleri "ardışık konu ve kavramlarla ilişkilendirme" alt bileşeni altında sunulmuştur. Örnek bir görüşe aşağıda yer verilmiştir.

Ö2: "Matematik, kendi içinde anlamlı bir bütündür. Bir konu diğerinden ayrı düşünülemez. İlk bakışta ilişkisiz gibi düşünülen iki konu veya iki kavram, mutlaka bir yerde ortak bir paydada buluşacaktır. Bu yüzden ilişkilendirilemeyen konu veya kavram yoktur."

"İlişkilendirilemeyen/ ilişkilendirmenin zor olduğu konu ve kavramlar vardır" üst bileşeninde ise dört öğretmen adayı "Olasılık" öğrenme alanındaki konu ve kavramların diğer konu ve kavramlarla ilişkilendirilemeyeceğini veya ilişkilendirmenin zor olacağını belirtmişlerdir. Bunlardan biri "Olasılık" öğrenme alanına ait kavramların trigonometri ile ilişkilendirilemeyeceğini açıklamıştır. Bu görüş sorudaki (5-8. sınıf) konu ve kavramlarının dışında yer almaktadır. Bir öğretmen adayı farklı öğrenme alanlarına ait konu/kavramlardan örnekler vererek bu kavramlarla ilişkilendirme yapılamayacağını belirtmiştir.

Bir öğretmen adayı tanımsız terimlere vurgu yapmıştır. Bazı terimlerin tanımlanamayacağını ifade ederek bu terimlerle ilişkilendirme yapmanın söz konusu olamayacağını vurgulamak istemiş olabilir. Bir öğretmen adayı bilmediğini ifade edip bir öğretmen adayı ise konuyla ilgili açıklama yapmayıp soruyu boş bırakmıştır. Çalışmaya katılan öğretmen adaylarından neredeyse yarısının matematik konu ve kavramlarının tümünün ilişkilendirilebileceği görüşü matematik konu ve kavramları arasındaki ilişkinin yadsınamaz bir gerçek olduğunun göstergesi olabilir.

4.1.2.2. Öğretmen adaylarının kavramın farklı gösterimleri arasındaki ilişkilendirme becerisine yönelik uygulama öncesi görüşleri

İlişkilendirme becerisinin ikinci alt kategorisine yönelik birinci soru olan *"Matematikte kavramın (5-8.sınıf) farklı gösterimleri arasındaki ilişkilendirmede hangi temsiller mevcuttur? Açıklayınız."* sorusuna ilişkin öğretmen adaylarının görüşlerinden elde edilen bulgular Tablo 4.9' da verilmiştir.

Tablo 4.9

Matematikte Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkilendirmede Mevcut Olan Temsillere Yönelik Ön Görüşler

Üst bileşenler	Alt bileşenler	Kodlar	Öğretmen Adayları	f
Farklı gösterimler	**Örnek verilen farklı gösterim türleri**	Tablo gösterimi	Ö1, Ö4, Ö10, Ö11, Ö13, Ö14, Ö15, Ö16, Ö23, Ö24	10
		Cebirsel gösterim	Ö1, Ö4, Ö5, Ö13, Ö14, Ö15, Ö16, Ö21, Ö23, Ö24	10
		Sözel gösterim	Ö1, Ö4, Ö5, Ö12, Ö13, Ö14, Ö15, Ö18, Ö19	9
		Model gösterimi	Ö1, Ö5, Ö10, Ö13, Ö14, Ö15, Ö16, Ö18, Ö24	9
		Grafik gösterimi	Ö1, Ö11, Ö13, Ö14, Ö15, Ö16, Ö23, Ö24	8
		Şema gösterimi	Ö2, Ö10, Ö18	3
		Sayısal gösterim	Ö1, Ö11	2
		Görsel gösterim	Ö12	1
		Sembolik gösterim	Ö12	1
	Farklı gösterimin kullanıldığı konular/bileşenler	Alt kavramlarla kavram arasında veya alt kavramların kendi arasındaki ilişki vardır.	Ö3	1
		Geometri ve Ölçme alanına ait birimlerde farklı gösterimler kullanılır.	Ö8	1
		Kavramın temel kavramlarla, farklı kavramlarla, günlük hayatla, diğer disiplinlerle ilişkilendirilmesinde kullanılır.	Ö17	1

Tablo 4.9 (Devam) Matematikte Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkilendirmede Mevcut Olan Temsillere Yönelik Ön Görüşler

	Tercih nedeni	Pek çok ifade kullanılabilir ancak en sade hali tercih edilir.	Ö22	1
	Yazım farklılığına vurgu	Birçok temsil var ancak sayıların yazılmasından doğan farklılıklar vardır.	Ö9	1
Fikrim yok/Bilmiyorum	**Fikir belirtmeme**	Bu konu hakkında fikir sahibi değilim.	Ö6, Ö7, Ö20	3
Toplam				61

Tablo 4.9' da *"Matematikte kavramın (5-8.sınıf) farklı gösterimleri arasındaki ilişkilendirmede hangi temsiller mevcuttur? Açıklayınız."* sorusuna ilişkin öğretmen adaylarının görüşleri "Farklı gösterimler" ve "Fikrim yok/Bilmiyorum" ifadeleri ile genel olarak ikiye ayrılarak bu iki ifade Tablo 4.9' un üst bileşenlerini oluşturmuştur. "Farklı gösterimler" üst bileşeni öğretmen adaylarının görüşlerinden yola çıkılarak "Örnek verilen farklı gösterim türleri", "Farklı gösterimin kullanıldığı konular/bileşenler", "Tercih nedeni", "Yazım farklılığına vurgu" ve "Fikir belirtmeme" alt bileşenlerine ayrılmıştır.

"Örnek verilen farklı gösterim türleri" alt bileşeninde en fazla "tablo gösterimi" ve "cebirsel gösterim" yanıtı almıştır. "Sözel gösterim", "model gösterimi" ve "grafik gösterimi" de diğer popüler yanıtlardandır. Örnek bir görüşe aşağıda yer verilmiştir.

Ö4: *"İlişkilendirmede cebirsel, tablo, sözel temsiller mevcuttur."*

"Farklı gösterimin kullanıldığı konular/bileşenler" alt bileşeninde üç öğretmen adayı farklı gösterimlerin kullanıldığı ilişkilendirme bileşenlerine ve konularına örnekler vermişlerdir. Bir öğretmen adayı temsillerin en sade halinin tercih edileceği ifadesine, bir öğretmen adayı ise pek çok temsilin var olduğunu ancak sayıların yazılmasından doğan farklılıklara vurgu yapmıştır. Üç öğretmen adayı ise temsiller hakkında fikir sahibi olmadıklarını belirtmişlerdir.

İlişkilendirme becerisinin ikinci alt kategorisine yönelik ikinci soru olan *"Matematikte kavramın (5-8.sınıf) farklı gösterimleri arasındaki ilişkilendirmenin mümkün olmadığı durumlar var mıdır?"* sorusuna ilişkin öğretmen adaylarının görüşlerinden elde edilen bulgular Tablo 4.10' da verilmiştir.

Tablo 4.10

Matematikte Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkilendirmenin Mümkün Olmadığı Durumlara Yönelik Ön Görüşler

Üst bileşenler	Alt bileşenler	Kodlar	Öğretmen Adayları	f
Farklı gösterimler arasında ilişkilendirmenin mümkün olmadığı durumlar yoktur	**Tüm konular için mümkün olması**	Mümkün olmayan durumlar yoktur.	Ö1, Ö4, Ö9, Ö12, Ö16, Ö17, Ö22, Ö23	8
		Böyle bir durumun olması anlamsızdır.	Ö2	1
		Matematikte her kavram alt kavramı ile ilişkilidir.	Ö3	1
		5-8. sınıf kavramlarının neredeyse hepsi için mümkündür.	Ö6	1
	Matematiğin yapısı gereği mümkün olması	Matematik kümülatif bir bilim olduğu için kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme mümkündür.	Ö9, Ö14	2
		Matematik çok boyutlu ve geniş bir alana sahiptir	Ö15	1
		Matematiksel konu ve kavramlar yapboz gibidir, birbirini tamamlar.	Ö19	1
Farklı gösterimler arasında ilişkilendirmenin mümkün olmadığı durumlar vardır	**Açıklama yapılmaması**	Vardır.	Ö5, Ö21, Ö24	3
	Örnekle açıklama	Örneğin tam sayılı kesir farklı bir yazım hali olan bileşik kesre çevrilip onunla ilişkilendirilirken, basit sayılı kesir tam sayılı kesre çevrilemez ve ilişkilendirilemez.	Ö10	1
		Örneğin olasılık kavramlarını farklı gösterimlerle ilişkilendirmek zordur.	Ö13	1
	Sınıf düzeyiyle açıklama	5 ve 8.sınıf arasındaki kavramları düşündüğümüz için mümkün olmayan durumlar vardır.	Ö11	1
	Konuyla açıklama	Üslü sayılar konusunda farklı gösterimler yoktur	Ö18	1
		Çok genel bakmak gerekiyor ama bazı konularda olabilir.	Ö20	1

[Tablo 4.10 (devam) Matematikte Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkilendirmenin Mümkün Olmadığı Durumlara Yönelik Ön Görüşler]

Bilmiyorum	**Bilgi sahibi olmama**	Farklı gösterimler arası ilişkilendirmeyi bilmiyorum.	Ö7, Ö8	2
Toplam				25

Tablo 4.10' da matematikte kavramın farklı gösterimleri arasındaki ilişkilendirmenin mümkün olmadığı durumlara yönelik öğretmen adaylarının görüşleri "Farklı gösterimler arasında ilişkilendirmenin mümkün olmadığı durumlar yoktur" ve "Farklı gösterimler arasında ilişkilendirmenin mümkün olmadığı durumlar vardır" ve "Bilmiyorum" yanıtlarından oluşan üst bileşenler etrafında toplanmıştır.

"Farklı gösterimler arasında ilişkilendirmenin mümkün olmadığı durumlar yoktur" üst bileşeninde öğretmen adayları ilişkilendirmenin mümkün olmadığı durumları "tüm konular için mümkün olmasıyla" ve "matematiğin yapısı gereği" olarak iki ayrı cevap altında görüşlerini belirtmişlerdir. 11 öğretmen adayı matematikte tüm konuların ilişkilendirilebileceğini ifade ederken dört öğretmen adayı ise matematiğin yapısına ve özelliklerine vurgu yaparak ilişkilendirmenin mümkün olmadığı durumları açıklamışlardır. Örnek bir görüşe aşağıda yer verilmiştir.

Ö12: "Kavramın farklı gösterimi o kavramı farklı yollardan açıklamak olduğundan bu gösterimin mümkün olmadığı durum yoktur denilebilir. Matematikte kavramlar farklı yol ve yöntemlerle anlatılabilir."

"Farklı gösterimler arasında ilişkilendirmenin mümkün olmadığı durumlar vardır" üst bileşeninde üç öğretmen adayı ilişkilendirmenin mümkün olmadığı durumları yalnızca var olma durumuyla ve iki öğretmen adayı örnek vererek açıklamışlardır. Bir öğretmen adayı sınıf düzeylerinden örnek vererek iki öğretmen adayı ise bazı konularda ilişkilendirmenin mümkün olmadığını ifade etmişlerdir. İki öğretmen adayı ise bilmediklerini belirtmişlerdir. Örnek bir görüşe aşağıda yer verilmiştir:

Ö8: *"Farklı gösterimler arasındaki ilişkiyi net olarak bilmediğimden dolayı hangi konularda olup hangilerinde olmadığı hakkında net bir şey söyleyemem."*

Öğretmen adaylarının yarıdan fazlasının farklı gösterimler arasında ilişkilendirmenin mümkün olmadığı durumların olmadığı yanıtını vermişlerdir.

4.1.2.3. Öğretmen adaylarının matematik konu ve kavramlarının diğer disiplinler ile ilişkilendirme becerisine yönelik uygulama öncesi görüşleri

İlişkilendirme becerisinin üçüncü alt kategorisine yönelik birinci soru "*Sizce Matematik konu ve kavramları (5-8. sınıf) hangi disiplinlerle ilişkilendirilebilir? Açıklayınız. Örnek veriniz."* sorusuna ilişkin öğretmen adaylarının görüşlerinden elde edilen bulgular Tablo 4.11' de verilmiştir.

Tablo 4.11

Diğer Disiplinlerle İlişkilendirmeye Yönelik Ön Görüşler

Üst bileşenler	Alt bileşenler	Kodlar	Öğretmen Adayları	f
İlişkilendirilen Disiplinler	**Temel Bilimler**	Fizik	Ö2, Ö3, Ö4, Ö6, Ö8, Ö9, Ö11, Ö14, Ö16, Ö17, Ö20 Ö21, Ö22, Ö23, Ö24	15
		Kimya	Ö2, Ö3, Ö4, Ö6, Ö8, Ö10, Ö11, Ö14, Ö17, Ö20, Ö21, Ö22, Ö23, Ö24	14
		Fen Bilimleri	Ö1, Ö3, Ö5, Ö7, Ö8, Ö10, Ö12, Ö13, Ö16, Ö18, Ö19	11
		Biyoloji	Ö2, Ö3, Ö8, Ö11, Ö14, Ö17, Ö20, Ö21, Ö23	9
		Astronomi	Ö3, Ö8, Ö9, Ö17, Ö20, Ö22, Ö23	7
	Sözel Disiplinler	Coğrafya	Ö2, Ö3, Ö4, Ö6, Ö13, Ö14, Ö16, Ö20	8
		Sosyal Bilgiler	Ö1, Ö7, Ö10, Ö12, Ö13, Ö16	6
		Müzik	Ö1, Ö9, Ö12, Ö13	4
		Tarih	Ö2, Ö13, Ö22	3
		Resim (Görsel Sanatlar)	Ö1, Ö12, Ö13	3
		Felsefe	Ö11, Ö20	2
		Türkçe	Ö1, Ö7	2
		Hayat Bilgisi	Ö4, Ö5	2
		Sanat	Ö14, Ö17	2
	Sayısal Disiplinler	Mühendislik	Ö15, Ö17	2
		Maliye	Ö17	1
		İstatistik	Ö17	1
	Sosyal Bilimler	Sosyoloji	Ö2	1
		Psikoloji	Ö2	1
		Ekonomi	Ö17	1
	Diğer Bilimler	Teknoloji	Ö15, Ö21	2
		Bilişim	Ö2	1
		Yazılım	Ö9	1
		Oyun (Satranç)	Ö9	1
		Tıp	Ö17	1
Toplam				101

Tablo 4.11' de "*Sizce Matematik konu ve kavramları (5-8. sınıf) hangi disiplinlerle ilişkilendirilebilir? Açıklayınız. Örnek veriniz."* sorusuna yönelik öğretmen adaylarının görüşleri "İlişkilendirilen Disiplinler" üst bileşeni altında sunulmuştur. "Temel Bilimler" alt bileşeni altında en fazla verilen yanıt "Fizik", "Kimya" ve "Fen Bilimleri" disiplinleri olmuştur. Örnek bir görüşe aşağıda yer verilmiştir.

Ö5: *"Matematik yapısı gereği sayısal bir disiplin olduğundan dolayı matematiği daha çok sayısal disiplinler ile ilişkilendirebilmemiz kolay olacaktır. Matematiği daha çok Fen, Fizik, Kimya, Biyoloji Astronomi gibi disiplinler ile ilişkilendirebilmemiz daha kolaydır. Bir örnek verecek olursak matematik içerisindeki yüzde konusu kimyanın da bir parçasıdır. Kimya içerisindeki çözeltiler konusunda yüzde hesaplamaları kullanılmaktadır."*

Ö5 kodlu öğretmen adayı matematiğin yapısı gereği sayısal disiplinlerle ilişkilendirilebileceğine vurgu yaparak bu doğrultuda örneklendirmeler vermiştir. Bir başka görüş ise şöyledir: Ö8: *"Örneğin denklem ve eşitlik konusuyla, fendeki eşit kollu teraziyi ilişkilendirebiliriz. Fende elektrik konusunda – ve + larla matematikteki – ve + ları Fendeki basit makinelerle denklemler konusu ilişkilendirilebilir."*

Öğretmen adayları "Temel bilimler" in yanı sıra "Sayısal Disiplinler", "Sözel Disiplinler", "Sosyal Bilimler" ve "Diğer Bilimler" alt bileşenleri altında toplanan görüşler bildirmişlerdir. "Sözel Disiplinler" alt bileşeninde en fazla verilen yanıt "Coğrafya" ve "Sosyal Bilgiler" disiplinleri olmuştur. Buna örnek bir görüş aşağıda verilmiştir.

Ö6: … *"Coğrafya disiplini ile ilişkilendirilebilir. Kesirler ve kesirlerin karşılaştırılmasına, büyük ölçekli ve küçük ölçekli haritalar konusunda yer verildiğinin ifade edilmesi ile ilişkilendirme yapma bu duruma örnek olarak verilebilir."*

Ö6 kodlu öğretmen adayı matematiği coğrafya disipliniyle ilişkilendirerek görüşünü örnek kavramlar kullanarak belirtmiştir. "Sosyal Bilimler" alt bileşeninde ise dört farklı disiplinle ilişkilendirme yapılabileceğine dair görüşler yer almıştır. "Diğer bilimler" alt bileşeninde beş farklı disiplinle ilişkilendirme yapılacağı yönünde görüşler yer alırken "Teknoloji" disiplininde iki görüş, diğer disiplinlerde birer görüş bulunmaktadır. Öğretmen adaylarının matematiği en fazla temel bilimler olan fizik, kimya ve fen bilimleri disiplinleriyle ilişkilendirmeleri matematik konu ve kavramlarının bu disiplinlerle daha fazla ilişkili olduğunun ve bunun öğretmen adayları tarafından bilindiğinin göstergesidir.

İlişkilendirme becerisinin üçüncü alt kategorisine yönelik ikinci soru *"Matematik konu ve kavramlarının (5-8. sınıf) diğer disiplinlerle ilişkilendirilemeyeceği konular var mıdır? Açıklayınız."* sorusuna ilişkin öğretmen adaylarının görüşlerinden elde edilen bulgular Tablo 4.12' de verilmiştir.

Tablo 4.12

Diğer Disiplinlerle İlişkilendirilemeyen Konulara Yönelik Ön Görüşler

Üst bileşenler	Alt bileşenler	Kodlar	Öğretmen Adayları	f
İlişkilendirilemeyeceği konular yoktur	**Matematiğin özelliği gereği**	Matematik hayatın her yerinde karşılaşılabilen bir disiplin ve diğer disiplinler de gerçek hayatla ilgili olduğundan ilişkilendirilemeyecek konu ve kavram yoktur.	Ö6, Ö9, Ö20, Ö15, Ö16, Ö17	6
		Yoktur çünkü matematik diğer bilimlerin dilidir.	Ö3	1
		Matematik çok geniş yelpazeye sahip olduğu için tüm disiplinlerle ilişkilendirilebilir.	Ö14	1
	İçerdiği konu ve kavramlar gereği	Diğer disiplinlerle mutlaka ilişkilendirme yapılır.	Ö5, Ö8, Ö19, Ö23	4
		Matematik konu ve kavramların bir yönüyle diğer alanlarla ilişkisi vardır.	Ö10	1
		Matematiğin tüm konu ve kavramları bir disiplinle ilişkilendirilebilir.	Ö13	1
	Açıklama yapmama	Yoktur.	Ö7, Ö22	2
İlişkilendirilemeyeceği konular vardır	**Sadece diğer disiplinlere ilişkin açıklama**	Sözel derslerde ilişkilendirilemeyen konu ve kavramlar vardır.	Ö1, Ö4	2
		Türkçede sözel beceri gerektiren paragraf sorularında ve Tarihte sözlü tarih konuları matematikle ilişkilendirilemez.	Ö2	1

[Tablo 4.12 (Devam) Diğer Disiplinlerle İlişkilendirilemeyen Konulara Yönelik Ön Görüşler]

	Matematik konu ve kavramlarına ilişkin açıklama	Olasılık, Cebirsel Özdeşlikler, Eşitsizlikler, Cisimlerin Farklı Yönlerden Görünümleri diğer disiplinlerle ilişkilendirilemez.	Ö11	1
		Köklü sayılar ve Üslü sayılar ilişkilendirilemez.	Ö18	1
	Matematik ve diğer disiplinlere ilişkin ortak açıklama	Kimi konular matematikle ilişkilendirilemeyebilir.	Ö12	1
		Matematikteki türev, integral vs. konu ve kavramları biyoloji, müzik gibi disiplinlerdeki konu ve kavramlarla ilişkilendirmek mümkün olmayabilir.	Ö24	1
		Matematikteki konu ve kavramlar diğer disiplinlerdeki bütün konularla ilişkilendirilemez.	Ö21	1
Toplam				24

Tablo 4.12' de *"Matematik konu ve kavramlarının (5-8. sınıf) diğer disiplinlerle ilişkilendirilemeyeceği konular var mıdır? Açıklayınız."* sorusuna ilişkin öğretmen adaylarının görüşleri *"İlişkilendirilemeyeceği konular yoktur"* ve *"İlişkilendirilemeyeceği konular vardır*" ifadeleri şeklinde iki üst bileşen altında sunulmuştur.

İlişkilendirilemeyeceği konular yoktur" üst bileşeninde öğretmen adaylarının sekizi matematiğin özelliğine vurgu yaparak, altısı ise matematik konu ve kavramlarının diğer disiplinlerle mutlaka ilişkili olmasına vurgu yaparak ilişkilendirilemeyeceği konu ve kavramın olmadığını ifade etmişlerdir. Örnek bir görüşe aşağıda yer verilmiştir.

Ö5: *"Matematikte başlı başına bir disiplin olduğundan etkilediği ve etkilendiği farklı disiplinler mevcuttur. Bu yüzden matematikte her konu ve kavramın diğer alanlarla bir yönüyle (tarihi, teknolojik gelişmeleri, kullanım alanları gibi) ilişkilendirileceğini düşünüyorum."*

İki öğretmen adayı ise "yoktur" cevabını vererek ayrıca bir açıklamada bulunmamışlardır. *"İlişkilendirilemeyeceği konular vardır"* üst bileşeninde öğretmen adaylarının görüşleri "Sadece diğer disiplinlere ilişkin açıklama", *"Matematik konu ve kavramlarına ilişkin açıklama"* ve "*Matematik ve diğer disiplinlere ilişkin ortak açıklama"* alt bileşenleri etrafında toplanmıştır.

Üç öğretmen adayı matematik konu ve kavramlarının sözel derslerle ilişkilendirilemeyeceğini ifade etmişlerdir. İki öğretmen adayı diğer disiplinlerle ilişkilendirilemeyeceği matematik konu ve kavramlarına örnekler vererek açıklamışlardır. Üç öğretmen adayı ise matematikteki bazı konu ve kavramlar ile diğer disiplinlerdeki bazı konu ve kavramlara örnekler vererek ilişkilendirilemeyecek durumlara vurgu yapmıştır. Öğretmen adaylarının yarıdan fazlasının matematiğin diğer disiplinlerle ilişkilendirilemeyeceği konu olmadığını düşünmesi matematik ve diğer disiplinler arasındaki ilişkinin öneminin farkında olduklarının göstergesidir.

4.1.2.4. Öğretmen adaylarının matematik konu ve kavramlarını gerçek hayat ile ilişkilendirme becerisine yönelik uygulama öncesi görüşleri

İlişkilendirme becerisinin dördüncü alt kategorisine yönelik birinci soru *"Matematik konu ve kavramları (5-8. sınıf) gerçek dünya ile ilişkilendirilebilir mi? Evet ise açıklayınız."* sorusuna ilişkin öğretmen adaylarının görüşlerinden elde edilen bulgular Tablo 4.13' te verilmiştir.

Tablo 4.13

Matematik ve Gerçek Hayat İlişkisine Yönelik Ön Görüşler

Üst bileşenler	Öğrenme Alanları	Kodlar	Öğretmen Adayları	f
Öğrenme alanlarına ait konu ve kavramlar ile gerçek dünyaya ait kavramların ilişkisine vurgu yapma	**Sayılar ve İşlemler**	Kesirler konusu ile gerçek hayattaki pasta, pizza dilimleri ilişkisi.	Ö10, Ö14, Ö17, Ö18, Ö19, Ö20	6
		Matematikteki dört işlem ile günlük hayattaki market alışverişi ilişkisi.	Ö1, Ö3, Ö5, Ö7, Ö15	5
		Tam sayılar ile asansör-kat ilişkisi.	Ö17, Ö18, Ö24	3
		Yüzdeler konusu ile mağaza indirimi ilişkisi.	Ö6, Ö23	2
		5. sınıf örüntüler konusunun gerçek dünyadaki bitki şekilleri, yaprak sayıları ve mimari yapılarla ilişkisi.	Ö12, Ö23	2

[Tablo 4. 13 (Devam) Matematik ve Gerçek Hayat İlişkisine Yönelik Ön Görüşler]

		Sayılar ve işlemler öğrenme alanı ile Güneş tutulması ve mühendislik hesaplamaları ilişkisi.	Ö4	1
		Yüzdeler konusu ile ülkemizdeki seçim ilişkisi.	Ö11	1
		Üslü ifadeler ile Ay-Dünya uzaklığı hesaplamaları ilişkisi.	Ö18	1
		Oran orantı ve bina yapımı ilişkisi.	Ö16	1
	Geometri ve Ölçme	Alan ölçme birimleri ile arazi alım satımı ilişkisi.	Ö8, Ö13, Ö15, Ö16	4
		Çokgenler ile trafik levhaları arasındaki ilişki.	Ö15	1
		Çember konusu ile alışveriş merkezlerindeki kapıların giriş çıkış açıklıkları arasındaki ilişki.	Ö21	1
	Olasılık	Olasılık konusu ile gerçek dünya ilişkisi.	Ö2, Ö5, Ö9	3
	Cebir	Koordinat sisteminde yer belirleme ile gerçek hayat durumları ilişkisi.	Ö22	1
Toplam				32

Tablo 4.13' te öğretmen adaylarının tamamı matematik ve gerçek hayat ilişkisini öğrenme alanlarına ait konu ve kavramlar ile gerçek hayata ait kavramların ilişkisine vurgu yaparak açıklamışlardır. Öğrenme alanlarından ise en fazla "Sayılar ve İşlemler" öğrenme alanına ait konu ve kavramlar ile gerçek hayat ilişkisine örnek vererek görüş bildirmişlerdir. Altı öğretmen adayı matematikteki "kesirler" konusu ile gerçek hayattaki pasta/pizza dilimleri ilişkisine vurgu yapmıştır. Beş öğretmen adayı matematikte "dört işlem" ile günlük hayattaki market alışverişi ilişkisine vurgu yapmıştır. Örnek bir görüşe aşağıda yer verilmiştir.

Ö14: *"Kesirler konusuyla ilgili bir örnek verilebilir. Buna göre bir bütün pastayı 4 eş parçaya bölüp 1 tanesini yemiş olursak pastanın ¼ kadarını yemiş oluruz."* Ö14 kodlu öğretmen adayı kesirler konusuyla pasta dilimlerini ilişkilendirmiştir.

"Geometri ve Ölçme" öğrenme alanındaki yer alan görüşlere bakıldığında dört öğretmen adayı alan ölçme birimleriyle arazi alım-satım ilişkisine örnek vermiştir. "Olasılık" öğrenme alanında ise üç öğretmen adayı olasılık ile gerçek dünya ilişkisine dikkat çekmiştir. "Cebir" öğrenme alanında ise bir öğretmen adayı koordinat sistemi ile gerçek hayat durumları ilişkisine örnek vererek görüş bildirmiştir.

İlişkilendirme becerisinin dördüncü alt kategorisine yönelik ikinci soru *"Matematik konu ve kavramları (5-8.sınıf) düşünüldüğünde gerçek dünya ile ilişkilendirilemeyeceğini düşündüğünüz konu(lar)/kavram(lar) var mıdır? Belirtiniz. Lütfen bir örnek veriniz."* sorusuna ilişkin öğretmen adaylarının görüşlerinden elde edilen bulgular Tablo 4.14' te verilmiştir.

Tablo 4.14

Gerçek Hayat ile İlişkilendirilemeyen Konu/Kavramlara Yönelik Ön Görüşler

Üst bileşenler	Alt bileşenler	Kodlar	Öğretmen Adayları	f
Gerçek hayat ile ilişkilendirilemeyen konu(lar)/ kavram(lar) yoktur	**Tüm konu ve kavramların ilişkilendirilebileceğine vurgu**	Tüm 5-8. sınıf matematik konu ve kavramlarının gerçek dünya ile ilişkilendirilebilir.	Ö6, Ö14, Ö15, Ö16, Ö18, Ö19	6
		Yoktur.	Ö5, Ö21, Ö24	3
		Matematikteki her konu ve kavram yaşamımızda olup da farklı amaçlarla farklı yerlerde uygulanılmaktadır.	Ö15	1
	Matematik ve gerçek hayat ilişkisine vurgu	Matematik ve gerçek dünya iç içedir.	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö13, Ö23	6
		Matematik hayattaki ihtiyaçlardan doğan ve geliştirilen bir bilimdir.	Ö20	1
		Matematik bir keşiftir, keşif gerçek yaşamda yapılmıştır, gerçek hayatla ilişkisi olmayan konu ve kavram yoktur.	Ö22	1
	Bazı konu ve kavramların ilişkilendirilebileceğine vurgu	Bazı konu ve kavramlar, diğer konu ve kavramlara göre gerçek dünyada daha fazla ilişkilendirme alanı bulmaktadır.	Ö12	1

[Tablo 4.14 (Devam) Gerçek Hayat ile İlişkilendirilemeyen Konu/Kavramlara Yönelik Ön Görüşler]

Gerçek hayat ile ilişkilendirilemeyen konu(lar)/ kavram(lar) vardır	**İlişkilendirilemeyen konu(lar)/ kavram (lar)a vurgu**	Doğal sayılar, kesirler, geometri, ölçme, sayılar ve işlemler gerçek dünyayla ilişkilendirilemez.	Ö7	1
		Örneğin: Köklü sayılar, asal sayılar, eşitsizlikler ilişkilendirilemez.	Ö10	1
		Cebir konusu gerçek dünya ile ilişkilendirilemez.	Ö11	1
Gerçek dünya ile ilişkilendirilmesi zor konu(lar)/ kavram(lar) vardır	**İlişkilendirilmesi zor konu(lar)/ kavram (lar)a vurgu**	İlişkilendirmesi zor konu ve kavramlar vardır.	Ö9, Ö22	2
		Matematik içindeki soyut kavramların gerçek dünyada bir yansımasını bulmak zordur.	Ö8	1
		Cebirsel İfadeler konusu ilişkisiz gibi dursa da yaşamla ilişkisi vardır.	Ö17	1
Toplam				26

Tablo 4.14' te *"Matematik konu ve kavramları (5-8.sınıf) düşünüldüğünde gerçek dünya ile ilişkilendirilemeyeceğini düşündüğünüz konu(lar)/kavram(lar) var mıdır? Belirtiniz. Lütfen bir örnek veriniz."* sorusuna öğretmen adayları *"Gerçek dünya ile ilişkilendirilemeyen konu(lar)/ kavram(lar) yoktur"*, *"Gerçek dünya ile ilişkilendirilemeyen konu(lar)/ kavram(lar) vardır"* ve *"Gerçek dünya ile ilişkilendirilmesi zor konu(lar)/ kavram(lar) vardır"* üst bileşenleri altında görüş bildirmişlerdir.

"Gerçek dünya ile ilişkilendirilemeyen konu(lar)/ kavram(lar) yoktur" üst bileşeninde yer alan görüşlere bakıldığında 10 öğretmen adayı matematikte yer alan tüm konu ve kavramların gerçek dünya ile ilişkilendirilebileceğine, 8 öğretmen adayı matematik ve gerçek dünya ilişkisine vurgu yapmış ve 1 öğretmen adayı ise bazı konu ve kavramların gerçek dünya ile daha fazla ilişkilendirilebileceğini ifade etmiştir. Ö1 kodlu öğretmen adayının görüşü aşağıda verilmiştir.

Ö1: *"Matematik konu ve kavramlarının gerçek dünya ile ilişkilendirilemeyeceğini düşündüğüm konu/kavramlar yok. Matematik ve dünya iç içedir. Bu dünya üzerinde somut veya soyut her şeyin az da olsa matematikle ilişkisinin var olduğunu düşünmekteyim".* Ö1 kodlu öğretmen adayı matematik ve gerçek dünya ilişkisinin iç içe olmasına vurgu yaparak görüşünü belirtmiştir.

"Gerçek dünya ile ilişkilendirilemeyen konu(lar)/ kavram(lar) vardır" üst bileşeninde yer alan görüşlere bakıldığında ise, üç öğretmen adayının gerçek dünya ile ilişkilendirilemeyen matematik konu ve kavramlarına örnekler vererek açıkladıkları görülmüştür. *"Gerçek dünya ile ilişkilendirilmesi zor konu(lar)/ kavram(lar) vardır"* üst bileşeninde ise iki öğretmen adayı bu duruma uygun örnekler vererek açıklarken iki öğretmen adayı ise gerçek dünya ile ilişkilendirilmesi zor konu ve kavramların olduğunu belirtmişlerdir. Bu duruma uygun örnek bir görüş aşağıdadır:

Ö22: "*Matematik bir keşiftir. Bu keşif gerçek yaşamda yapılmıştır. İlişkilendirilmesi zor konu ve kavramlar vardır elbet. Ama gerçek hayatla hiçbir ilişkisi olmayan konu ve kavram yoktur*." İki öğretmen adayı ise (Ö8 ve Ö17) ilişkilendirilmesi zor olan konu ve kavramlara örnek vererek görüş bildirmişlerdir.

Tablo 4.14 genel olarak değerlendirildiğinde öğretmen adaylarının 17' si matematik konu ve kavramlarının gerçek dünya ile ilişkilendirilebileceğini, üçü gerçek dünya ile ilişkilendirmenin yapılamayacağı konu ve kavramların bulunduğunu ve dördü ise gerçek dünya ile ilişkilendirmenin zor olduğu konu ve kavramların bulunduğuna yönelik görüş bildirmişlerdir.

Çalışmaya katılan öğretmen adaylarının çoğunluğunun matematik konu ve kavramlarının gerçek dünya ile ilişkilendirilebileceğini düşünmesi matematik ile gerçek dünyanın birbirinden ayrılamayacağının ve bu ilişkinin öneminin öğretmen adaylarının da farkında olduğunun göstergesi olduğu düşünülebilir.

4.2. İlişkilendirme Becerisinin Alt Kategorilerine Yönelik Problem Kurma Görevlerinden Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde ilişkilendirme becerisinin dört alt kategorisine yönelik oluşturulan görev formları "görev formunda yazılan ifadelerin problem kurma bağlamında incelenmesinden elde edilen bulgular" ve "görev formunda yazılan ifadelerin ilişkilendirme becerisi bağlamında incelenmesinden elde edilen bulgular" olarak iki ana başlık altında incelenmiş olup elde edilen bulgular sunulmuştur.

4.2.1. Görev formunda yazılan ifadelerin problem kurma bağlamında incelenmesinden elde edilen bulgular

Bu bölümde ilişkilendirme becerisinin dört alt kategorisine yönelik üç türde (serbest, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış) problem kurma görev formlarını değerlendirmek için oluşturulan kriterlere ve o kriterlerden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Öğretmen adaylarının kurdukları problemlerde bulunması gereken özellikler, kriterler ve açıklamalar Tablo 3.6' da yer almıştır. Tablo 3.6' ya göre değerlendirilen problemlerden elde edilen bulgular aşağıda yer almaktadır.

4.2.1.1. Matematik konu ve kavramları arasındaki ilişkilendirme becerisine yönelik kurulan problemlerden elde edilen bulgular

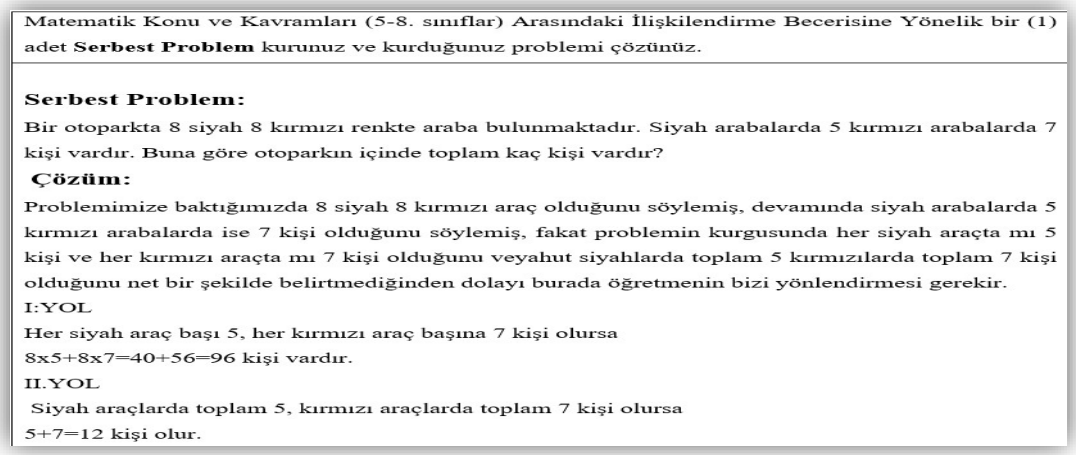
Bu bölümde ilişkilendirme becerisinin ilk alt kategorisi olan matematik konu ve kavramları (5-8. sınıflar) arasındaki ilişkilendirme becerisine yönelik oluşturulan üç türde problem kurma görev formlarından (serbest, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış) elde edilen bulgular aşağıda sırasıyla sunulmuştur.

Matematik konu ve kavramları arasındaki ilişkilendirme becerisine yönelik Ek-9' da verilen serbest problem kurma görev formu Tablo 3.6' da sunulan problemde bulunması gereken özelliklere göre değerlendirilmiş olup formdan elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

Tablo 3.6' da problemde bulunması gereken özelliklerden ilki olan *"Yazılan ifadede problem durumu var mı?"* özelliğine yönelik olarak çalışmaya katılan öğretmen adaylarının tamamının kurdukları problemlerdeki yazılan ifadelerde problem durumunun *"var" (problemde soru ifadesi olduğu)* görülmüştür. Yine kurulan problemlerde *"Problemin özelliği"* kriterine bakıldığında öğretmen adaylarının tamamının kurdukları problemlerin *"Matematiksel" (problemin içeriğinin matematiksel bir durum taşıdığı)* olduğu görülmüştür. Kurulan problemlerin *"Problemin dil ve anlatımının Türkçe dil bilgisi kurallarına uygunluğu"* na bakıldığında ise çalışmaya katılan 24 öğretmen adayından 23' ünün kurdukları problemlerin *"uygun" (açık, anlaşılır ve net yazılmış ve yazım, imla ve anlatım bozukluğu yok)* olduğu ve bir öğretmen adayının kurduğu problemin *"uygun değil"* (*Açık, anlaşılır ve net yazılmamış veya yazım, imla ve anlatım bozukluğu var)* kriterini sağladığı görülmüştür. *"Problemin dil ve anlatımının Türkçe dil bilgisi kurallarına uygunluğu"* kriterine *"uygun olmayan"* bir problem örneğine Şekil 4.1' de yer verilmiştir.

Şekil 4.1.

Ö8 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu Problem ve Çözümü (Konu-Kavram Arası İlişkiye Yönelik Kurulan Serbest Problem)



Matematik Konu ve Kavramları (5-8. sınıflar) Arasındaki İlişkilendirme Becerisine Yönelik bir (1) adet **Serbest Problem** kurunuz ve kurduğunuz problemi çözünüz.

Serbest Problem:

Bir otoparkta 8 siyah 8 kırmızı renkte araba bulunmaktadır. Siyah arabalarda 5 kırmızı arabalarda 7 kişi vardır. Buna göre otoparkın içinde toplam kaç kişi vardır?

Çözüm:

Problemimize baktığımızda 8 siyah 8 kırmızı araç olduğunu söylemiş, devamında siyah arabalarda 5 kırmızı arabalarda ise 7 kişi olduğunu söylemiş, fakat problemin kurgusunda her siyah araçta mı 5 kişi ve her kırmızı araçta mı 7 kişi olduğunu veyahut siyahlarda toplam 5 kırmızılarda toplam 7 kişi olduğunu net bir şekilde belirtmediğinden dolayı burada öğretmenin bizi yönlendirmesi gerekir.

I:YOL

Her siyah araç başı 5, her kırmızı araç başına 7 kişi olursa

8x5+8x7=40+56=96 kişi vardır.

II.YOL

Siyah araçlarda toplam 5, kırmızı araçlarda toplam 7 kişi olursa

5+7=12 kişi olur.

Şekil 4.1' de Ö8 kodlu öğretmen adayının kurduğu problemin açık, anlaşılır ve net yazılmadığı görülmektedir.

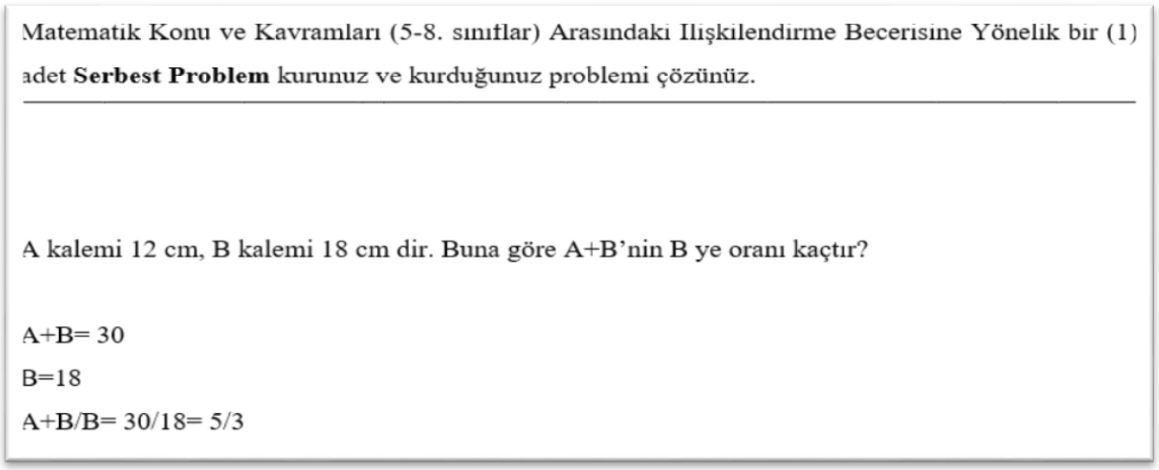
"Problemin çözülebilirliği" özelliğine göre öğretmen adaylarının 23'ünün kurdukları problemlerin *"Çözülebilir"* olduğu, birinin kurduğu problemin *"Çözülemez" (Eksik veri/ yanlış bilgiden dolayı çözülemez)* olduğu görülmüştür.

"Problemin verilen ilişkilendirme bileşeni durumuna uygunluğu" özelliğine göre öğretmen adaylarının tamamının kurdukları problemlerin "Verilen ilişkilendirme bileşenine uygun" olduğu görülmüştür.

"Problemin bağlamı" özelliğine göre öğretmen adaylarının 20'sinin kurdukları problemlerin "bağlamının var" *(Gerçek hayatla ilişkilendirilerek hikayeleştirilmiş problemler)* olduğu, dördünün kurdukları problemlerin ise "bağlamının yok" *(Gerçek hayatla ilişkilendirilmemiş/ hikayeleştirilmemiş problemler)* olduğu görülmüştür. Şekil 4.2' de Ö4 kodlu öğretmen adayının kurduğu problem ve çözümü verilmiştir.

Şekil 4.2.

Ö4 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu Problem ve Çözümü (Konu-Kavram Arası İlişkiye Yönelik Kurulan Serbest Problem)


Matematik Konu ve Kavramları (5-8. sınıflar) Arasındaki Ilişkilendirme Becerisine Yönelik bir (1) adet **Serbest Problem** kurunuz ve kurduğunuz problemi çözünüz.

A kalemi 12 cm, B kalemi 18 cm dir. Buna göre A+B'nin B ye oranı kaçtır?

A+B= 30
B=18
A+B/B= 30/18= 5/3

Şekil 4.2' de Ö4 kodlu öğretmen adayının kurduğu problemin bağlamının olmadığı (gerçek hayatla ilişkilendirilmediği/ hikayeleştirilmediği) görülmektedir.

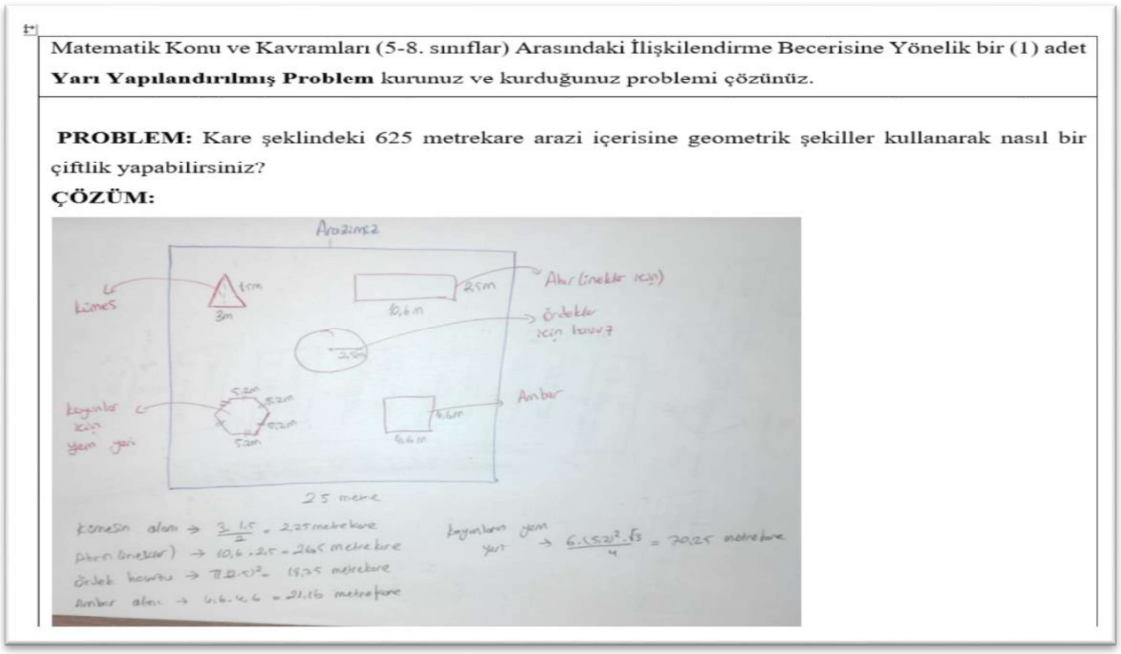
Matematik konu ve kavramları arasındaki ilişkilendirme becerisine yönelik Ek-9' da verilen yarı yapılandırılmış problem kurma görev formu Tablo 3.6' da sunulan problemde bulunması gereken özelliklere göre değerlendirilmiş olup formdan elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

Tablo 3.6' da problemde bulunması gereken özelliklerden ilki olan *"Yazılan ifadede problem durumu var mı?"* özelliğine yönelik olarak çalışmaya katılan öğretmen adaylarının tamamının kurdukları problemlerdeki yazılan ifadelerde problem durumunun *"var" (problemde soru ifadesi olduğu)* görülmüştür. Yine kurulan problemlerde *"Problemin özelliği"* kriterine bakıldığında öğretmen adaylarının tamamının kurdukları problemlerin *"Matematiksel" (problemin içeriğinin matematiksel bir durum taşıdığı)* olduğu görülmüştür. Kurulan problemlerin *"Problemin dil ve anlatımının Türkçe dil bilgisi kurallarına uygunluğu"* na bakıldığında ise çalışmaya katılan 24 öğretmen adayından 21' inin kurdukları problemlerin *"uygun" (açık, anlaşılır ve net yazılmış ve yazım, imla ve anlatım bozukluğu yok)* olduğu, iki öğretmen adayının kurdukları problemlerin *"kısmen uygun" (Bazı cümle veya sözcük bozuklukları var ama bir bütün olarak bakıldığında anlaşılıyor)* olduğu ve bir öğretmen adayının kurduğu problemin *"uygun değil"* (*Açık, anlaşılır ve net yazılmamış veya yazım, imla ve anlatım bozukluğu var)* kriterini sağladığı görülmüştür. Şekil 4.3' te *"Problemin dil ve anlatımının Türkçe*

dil bilgisi kurallarına uygunluğu" kriterine *uygun olmayan bir problem örneğine yer verilmiştir.*

Şekil 4.3.

Ö19 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu Problem ve Çözümü (Konu-Kavram Arası İlişkiye Yönelik Kurulan Yarı Yapılandırılmış Problem)


Matematik Konu ve Kavramları (5-8. sınıflar) Arasındaki İlişkilendirme Becerisine Yönelik bir (1) adet **Yarı Yapılandırılmış Problem** kurunuz ve kurduğunuz problemi çözünüz.

PROBLEM: Kare şeklindeki 625 metrekare arazi içerisine geometrik şekiller kullanarak nasıl bir çiftlik yapabilirsiniz?

ÇÖZÜM:

Şekil 4.3' te Ö19 kodlu öğretmen adayının kurduğu problemin açık, anlaşılır ve net yazılmadığı ve bundan dolayı "Türkçe dil bilgisi kurallarına uygun olmadığı" görülmektedir.

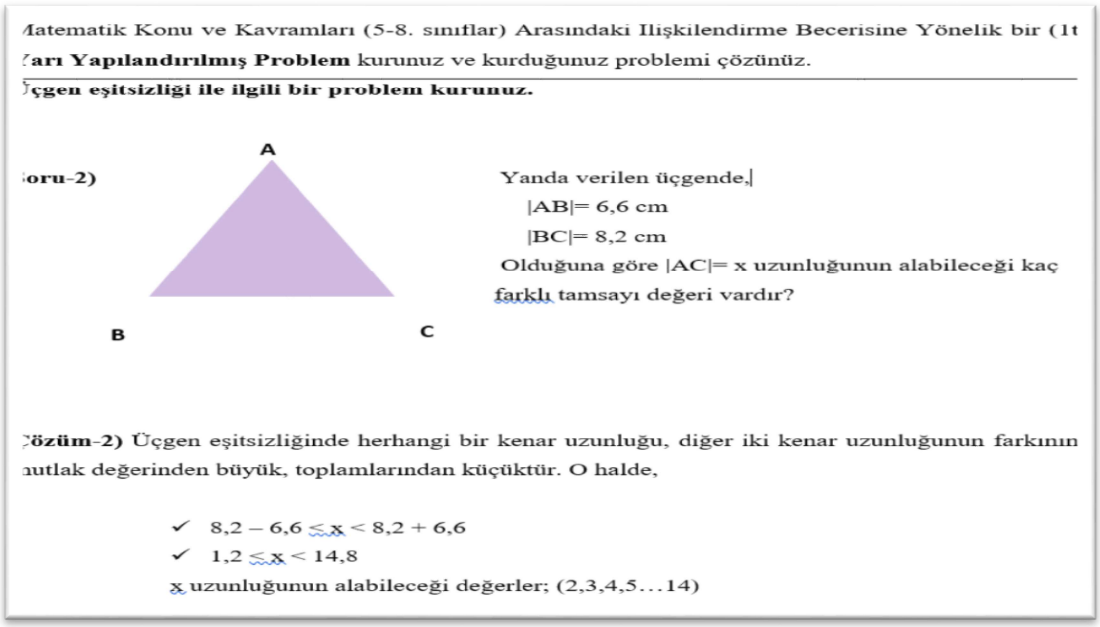
"Problemin çözülebilirliği" özelliğine göre öğretmen adaylarının 20' sinin kurdukları problemlerin *"Çözülebilir"* olduğu, ikisinin kurduğu problemin *"Çözülemez" (Eksik veri/ yanlış bilgiden dolayı çözülemez)* olduğu görülmüştür. *"Problemin verilen ilişkilendirme bileşeni durumuna uygunluğu"* özelliğine göre öğretmen adaylarının tamamının kurdukları problemlerin "Verilen ilişkilendirme bileşenine uygun" olduğu görülmüştür.

"Problemin bağlamı" özelliğine göre öğretmen adaylarının 18' inin kurdukları problemlerin "bağlamının var" *(Gerçek hayatla ilişkilendirilerek hikayeleştirilmiş problemler)* olduğu, altısının kurdukları problemlerin ise "bağlamının yok" *(Gerçek*

hayatla ilişkilendirilmemiş hikayeleştirilmemiş problemler) olduğu görülmüştür. Şekil 4.4' te Ö20 kodlu öğretmen adayının kurduğu problem ve çözümü verilmiştir.

Şekil 4.4.

Ö20 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu Problem ve Çözümü (Konu-Kavram Arası İlişkiye Yönelik Kurulan Yarı Yapılandırılmış Problem)



Şekil 4.4' te Ö20 kodlu öğretmen adayının kurduğu problemin bağlamının olmadığı (gerçek hayatla ilişkilendirilmediği/ hikayeleştirilmediği) görülmektedir.

Matematik konu ve kavramları arasındaki ilişkilendirme becerisine yönelik Ek-9' da verilen yapılandırılmış problem kurma görev formu Tablo 3.6' da sunulan problemde bulunması gereken özelliklere göre değerlendirilmiş olup formdan elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

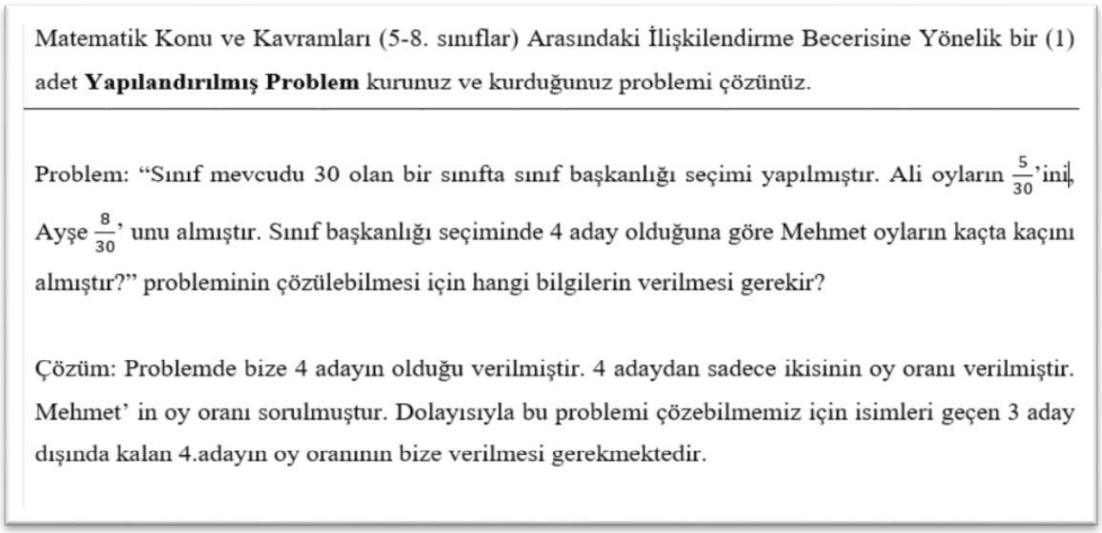
Tablo 3.6' da problemde bulunması gereken özelliklerden ilki olan *"Yazılan ifadede problem durumu var mı?"* özelliğine yönelik olarak çalışmaya katılan öğretmen adaylarının tamamının kurdukları problemlerdeki yazılan ifadelerde problem durumunun *"var" (problemde soru ifadesi olduğu)* görülmüştür. Yine kurulan problemlerde *"Problemin özelliği"* kriterine bakıldığında öğretmen adaylarının tamamının kurdukları problemlerin *"Matematiksel" (problemin içeriğinin matematiksel bir durum taşıdığı)* olduğu görülmüştür. Kurulan problemlerin *"Problemin dil ve anlatımının Türkçe dil bilgisi kurallarına uygunluğu"* na bakıldığında ise çalışmaya katılan 24 öğretmen

adayından 21' inin kurdukları problemlerin *"uygun" (açık, anlaşılır ve net yazılmış ve yazım, imla ve anlatım bozukluğu yok)* olduğu, 2 öğretmen adayının kurdukları problemlerin *"kısmen uygun" (Bazı cümle veya sözcük bozuklukları var ama bir bütün olarak bakıldığında anlaşılıyor)* olduğu ve 1 öğretmen adayının kurduğu problemin *"uygun değil"* (*Açık, anlaşılır ve net yazılmamış veya yazım, imla ve anlatım bozukluğu var)* kriterini sağladığı görülmüştür.

"Problemin çözülebilirliği" özelliğine göre öğretmen adaylarının 20' sinin kurdukları problemlerin *"Çözülebilir"* olduğu, 2' sinin kurduğu problemin *"Çözülemez" (Eksik veri/ yanlış bilgiden dolayı çözülemez)* olduğu görülmüştür. Şekil 4.5' te Ö11 kodlu öğretmen adayının kurduğu problem ve çözümü verilmiştir.

Şekil 4.5.

Ö11 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu Problem ve Çözümü (Konu-Kavram Arası İlişkiye Yönelik Kurulan Yapılandırılmış Problem)



Matematik Konu ve Kavramları (5-8. sınıflar) Arasındaki İlişkilendirme Becerisine Yönelik bir (1) adet **Yapılandırılmış Problem** kurunuz ve kurduğunuz problemi çözünüz.

Problem: "Sınıf mevcudu 30 olan bir sınıfta sınıf başkanlığı seçimi yapılmıştır. Ali oyların $\frac{5}{30}$'ini, Ayşe $\frac{8}{30}$' unu almıştır. Sınıf başkanlığı seçiminde 4 aday olduğuna göre Mehmet oyların kaçta kaçını almıştır?" probleminin çözülebilmesi için hangi bilgilerin verilmesi gerekir?

Çözüm: Problemde bize 4 adayın olduğu verilmiştir. 4 adaydan sadece ikisinin oy oranı verilmiştir. Mehmet' in oy oranı sorulmuştur. Dolayısıyla bu problemi çözebilmemiz için isimleri geçen 3 aday dışında kalan 4.adayın oy oranının bize verilmesi gerekmektedir.

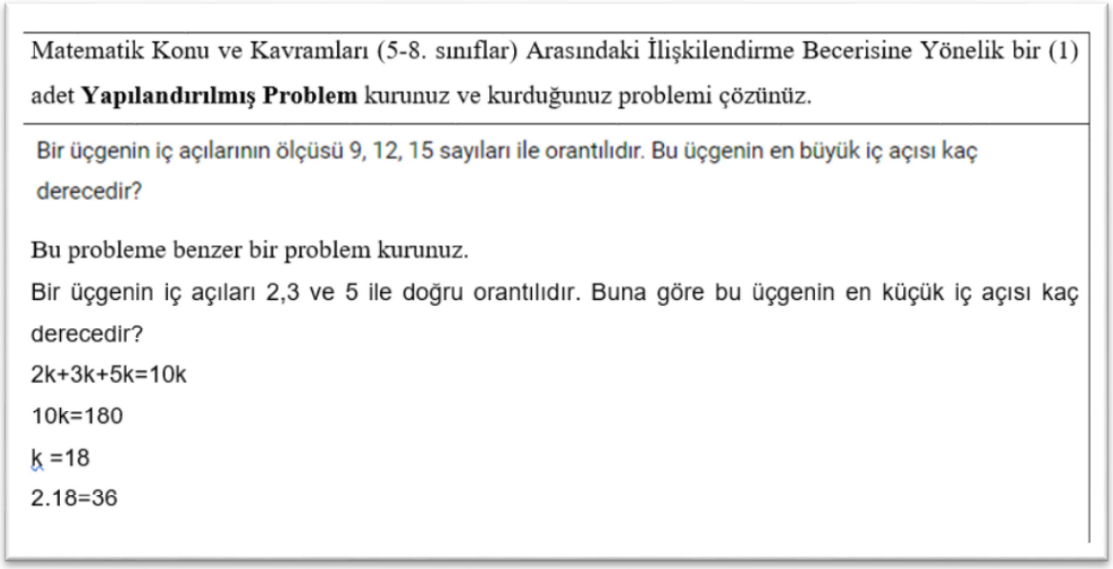
Şekil 4.5' te Ö11 kodlu öğretmen adayının kurduğu problemin "*Eksik veri/ yanlış bilgiden dolayı çözülemez"* olduğu görülmektedir.

"Problemin verilen ilişkilendirme bileşeni durumuna uygunluğu" özelliğine göre öğretmen adaylarının 22' sinin kurdukları problemlerin "Verilen ilişkilendirme bileşenine uygun" olduğu ve 2' sinin kurduğu problemlerin "Verilen ilişkilendirme bileşenine uygun olmadığı" görülmüştür.

"Problemin bağlamı" özelliğine göre öğretmen adaylarının 19' unun kurdukları problemlerin "bağlamının var" *(Gerçek hayatla ilişkilendirilerek hikayeleştirilmiş problemler)* olduğu, 5' inin kurdukları problemlerin ise "bağlamının yok" *(Gerçek hayatla ilişkilendirilmemiş hikayeleştirilmemiş problemler)* olduğu görülmüştür. Şekil 4.6' da Ö3 kodlu öğretmen adayının kurduğu problem ve çözümü verilmiştir.

Şekil 4.6.

Ö3 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu Problem ve Çözümü (Konu-Kavram Arası İlişkiye Yönelik Kurulan Yapılandırılmış Problem)


Matematik Konu ve Kavramları (5-8. sınıflar) Arasındaki İlişkilendirme Becerisine Yönelik bir (1) adet **Yapılandırılmış Problem** kurunuz ve kurduğunuz problemi çözünüz.

Bir üçgenin iç açılarının ölçüsü 9, 12, 15 sayıları ile orantılıdır. Bu üçgenin en büyük iç açısı kaç derecedir?

Bu probleme benzer bir problem kurunuz.

Bir üçgenin iç açıları 2,3 ve 5 ile doğru orantılıdır. Buna göre bu üçgenin en küçük iç açısı kaç derecedir?

2k+3k+5k=10k

10k=180

k =18

2.18=36

Şekil 4.6' da Ö3 kodlu öğretmen adayının kurduğu problemin bağlamının olmadığı "*gerçek hayatla ilişkilendirilmemiş hikayeleştirilmemiş problem"* görülmektedir.

4.2.1.2. Matematikte kavramın farklı gösterimleri arasındaki ilişkilendirme becerisine yönelik problem kurma görev formlarından elde edilen bulgular

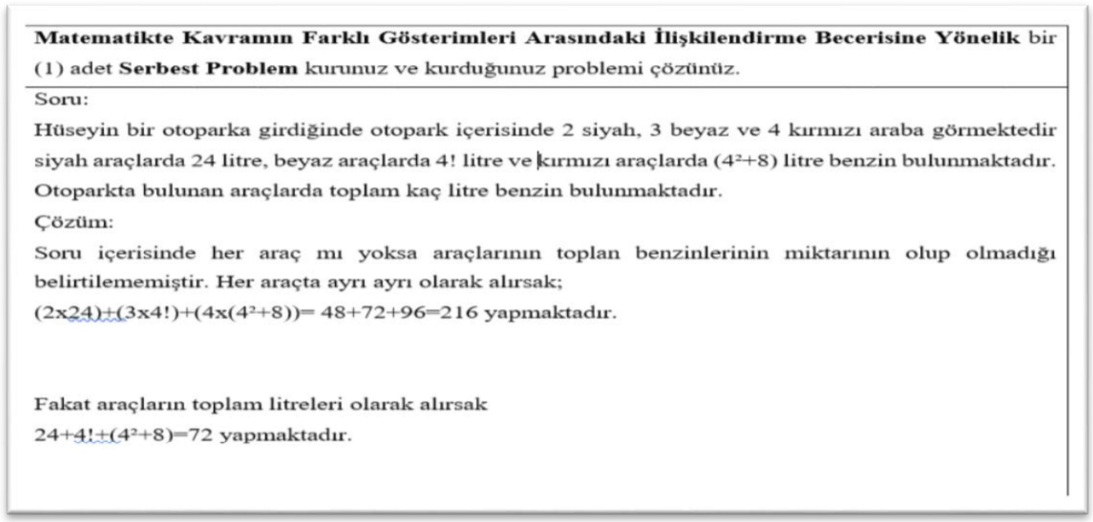
Bu bölümde öğretmen adaylarına verilen matematikte kavramın farklı gösterimleri (5-8. sınıflar) arasındaki ilişkilendirme becerisine yönelik üç türde (serbest, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış) problem kurma görev formlarını değerlendirmek için oluşturulan Tablo 3.6' da sunulan kriterlere ve o kriterlerden elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

Matematikte kavramın farklı gösterimleri arasındaki ilişkilendirme becerisine yönelik Ek-11' de verilen serbest problem kurma görev formu Tablo 3.6' da sunulan problemde bulunması gereken özelliklere göre değerlendirilmiş olup formdan elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

Tablo 3.6' da problemde bulunması gereken özelliklerden ilki olan *"Yazılan ifadede problem durumu var mı?"* özelliğine yönelik olarak çalışmaya katılan öğretmen adaylarının tamamının kurdukları problemlerdeki yazılan ifadelerde problem durumunun *"var" (problemde soru ifadesi olduğu)* görülmüştür. Yine kurulan problemlerde *"Problemin özelliği"* kriterine bakıldığında öğretmen adaylarının tamamının kurdukları problemlerin *"Matematiksel" (problemin içeriğinin matematiksel bir durum taşıdığı)* olduğu görülmüştür. Kurulan problemlerin *"Problemin dil ve anlatımının Türkçe dil bilgisi kurallarına uygunluğu"* na bakıldığında ise çalışmaya katılan 24 öğretmen adayından 22' sinin kurdukları problemlerin *"uygun" (açık, anlaşılır ve net yazılmış ve yazım, imla ve anlatım bozukluğu yok)* olduğu ve iki öğretmen adayının kurdukları problemlerin *"uygun değil"* (*Açık, anlaşılır ve net yazılmamış veya yazım, imla ve anlatım bozukluğu var)* kriterini sağladığı görülmüştür. Şekil 4.7' de *"Problemin dil ve anlatımının Türkçe dil bilgisi kurallarına uygunluğu"* kriterine *"uygun olmayan"* bir problem örneğine yer verilmiştir.

Şekil 4.7.

Ö8 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu Problem (Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkiye Yönelik Kurulan Serbest Problem)



Matematikte Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkilendirme Becerisine Yönelik bir (1) adet **Serbest Problem** kurunuz ve kurduğunuz problemi çözünüz.

Soru:

Hüseyin bir otoparka girdiğinde otopark içerisinde 2 siyah, 3 beyaz ve 4 kırmızı araba görmektedir siyah araçlarda 24 litre, beyaz araçlarda 4! litre ve kırmızı araçlarda (4^2+8) litre benzin bulunmaktadır. Otoparkta bulunan araçlarda toplam kaç litre benzin bulunmaktadır.

Çözüm:

Soru içerisinde her araç mı yoksa araçlarının toplan benzinlerinin miktarının olup olmadığı belirtilememiştir. Her araçta ayrı ayrı olarak alırsak;

$(2x24)+(3x4!)+(4x(4^2+8))= 48+72+96=216$ yapmaktadır.

Fakat araçların toplam litreleri olarak alırsak

$24+4!+(4^2+8)=72$ yapmaktadır.

Şekil 4.7' de Ö8 kodlu öğretmen adayının kurduğu problemin açık, anlaşılır ve net yazılmadığı görülmektedir. *"Problemin çözülebilirliği"* özelliğine göre öğretmen adaylarının 22' sinin kurdukları problemlerin *"Çözülebilir"* olduğu, 2' sinin kurduğu problemin *"Çözülemez" (Eksik veri/ yanlış bilgiden dolayı çözülemez)* olduğu görülmüştür. *"Problemin verilen ilişkilendirme bileşeni durumuna uygunluğu"* özelliğine göre öğretmen adaylarının tamamının kurdukları problemlerin "Verilen ilişkilendirme bileşenine uygun" olduğu görülmüştür. *"Problemin bağlamı"* özelliğine göre öğretmen adaylarının 21' inin kurdukları problemlerin "bağlamının var" *(Gerçek hayatla ilişkilendirilerek hikayeleştirilmiş problemler)* olduğu, 3' ünün kurdukları problemlerin ise "bağlamının yok" *(Gerçek hayatla ilişkilendirilmemiş hikayeleştirilmemiş problemler)* olduğu görülmüştür.

Matematikte kavramın farklı gösterimleri arasındaki ilişkilendirme becerisine yönelik Ek-11' de verilen yarı yapılandırılmış problem kurma görev formunda yazılan ifadeler Tablo 3.6' da sunulan problemde bulunması gereken özelliklere göre değerlendirilmiş olup formdan elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

Tablo 3.6' da problemde bulunması gereken özelliklerden ilki olan *"Yazılan ifadede problem durumu var mı?"* özelliğine yönelik olarak çalışmaya katılan öğretmen adaylarının tamamının kurdukları problemlerdeki yazılan ifadelerde problem durumunun *"var" (problemde soru ifadesi olduğu)* görülmüştür. Yine kurulan problemlerde *"Problemin özelliği"* kriterine bakıldığında öğretmen adaylarının tamamının kurdukları problemlerin *"Matematiksel" (problemin içeriğinin matematiksel bir durum taşıdığı)* olduğu görülmüştür. Kurulan problemlerin *"Problemin dil ve anlatımının Türkçe dil bilgisi kurallarına uygunluğu"* na bakıldığında ise çalışmaya katılan 24 öğretmen adayından 21' inin kurdukları problemlerin *"uygun" (açık, anlaşılır ve net yazılmış ve yazım, imla ve anlatım bozukluğu yok)* olduğu ve 3 öğretmen adayının kurdukları problemlerin *"uygun değil"* (*Açık, anlaşılır ve net yazılmamış veya yazım, imla ve anlatım bozukluğu var)* kriterini sağladığı görülmüştür.

"Problemin çözülebilirliği" özelliğine göre öğretmen adaylarının 22' sinin kurdukları problemlerin *"Çözülebilir"* olduğu, 2' sinin kurduğu problemin *"Çözülemez" (Eksik veri/ yanlış bilgiden dolayı çözülemez)* olduğu görülmüştür. *"Problemin verilen ilişkilendirme bileşeni durumuna uygunluğu"* özelliğine göre öğretmen adaylarının tamamının kurdukları problemlerin "Verilen ilişkilendirme bileşenine uygun" olduğu görülmüştür. *"Problemin bağlamı"* özelliğine göre öğretmen adaylarının 20' sinin kurdukları problemlerin "bağlamının var" *(Gerçek hayatla ilişkilendirilerek*

hikayeleştirilmiş problemler) olduğu, 4' ünün kurdukları problemlerin ise "bağlamının yok" *(Gerçek hayatla ilişkilendirilmemiş/ hikayeleştirilmemiş problemler)* olduğu görülmüştür. Şekil 4.8' de bu duruma uygun örnek bir problem verilmiştir.

Şekil 4.8.

Ö7 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu Problem (Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkiye Yönelik Kurulan Yarı Yapılandırılmış Problem)

Matematikte Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkilendirme Becerisine Yönelik bir (1) adet **Yarı Yapılandırılmış Problem** kurunuz ve kurduğunuz problemi çözünüz.

Kenar uzunlukları 6cm, 8cm ve 10 cm olacak şekilde Pisagor teoremi ile ilgili bir problem kurunuz

Problem: kenarlarından birisi 6cm birisi 8cm olan bir dik üçgenin dik açısına karşılık gelen kenarın uzunluğunu bulup kenarların kare şeklinde uzatarak iki kenarın alanının hipotenüsün alanına eşit olduğunu gösteriniz

Çözüm:

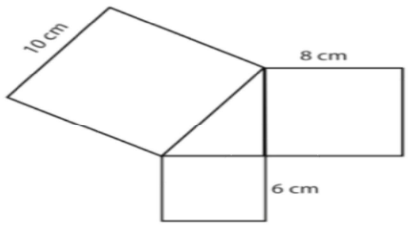
$X^2= 8^2+6^2$

$X^2=64+36$

$X^2=100$

X=10cm

Alanların eşit olma gösterimi:



$10^2=8^2+6^2$

100=64+36

100=100

Şekil 4.8' de Ö7 kodlu öğretmen adayının kurduğu problemin bağlamı olmadığı (gerçek hayatla ilişkilendirilmemiş/ hikayeleştirilmemiş problem) görülmektedir.

Matematikte kavramın farklı gösterimleri arasındaki ilişkilendirme becerisine yönelik Ek-11' de verilen yapılandırılmış problem kurma görev formu Tablo 3.6' da sunulan problemde bulunması gereken özelliklere göre değerlendirilmiş olup formdan elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

Tablo 3.6' da problemde bulunması gereken özelliklerden ilki olan *"Yazılan ifadede problem durumu var mı?"* özelliğine yönelik olarak çalışmaya katılan öğretmen adaylarının tamamının kurdukları problemlerdeki yazılan ifadelerde problem durumunun *"var" (problemde soru ifadesi olduğu)* görülmüştür. Yine kurulan problemlerde *"Problemin özelliği"* kriterine bakıldığında öğretmen adaylarının tamamının kurdukları

problemlerin *"Matematiksel" (problemin içeriğinin matematiksel bir durum taşıdığı)* olduğu görülmüştür. Kurulan problemlerin *"Problemin dil ve anlatımının Türkçe dil bilgisi kurallarına uygunluğu"* na bakıldığında ise çalışmaya katılan 24 öğretmen adayından 21' inin kurdukları problemlerin *"uygun" (açık, anlaşılır ve net yazılmış ve yazım, imla ve anlatım bozukluğu yok)* olduğu ve 3 öğretmen adayının kurdukları problemlerin *"uygun değil"* (*Açık, anlaşılır ve net yazılmamış veya yazım, imla ve anlatım bozukluğu var)* kriterini sağladığı görülmüştür. Şekil 4.9' da bu duruma uygun örnek bir problem verilmiştir.

Şekil 4.9.

Ö4 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu Problem (Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkiye Yönelik Kurulan Yapılandırılmış Problem)



Şekil 4.9' da Ö4 kodlu öğretmen adayı kurduğu problemde uzunluk ve alan birimlerinin eksik yazıldığı bu yüzden de bu problemin "uygun değil" kategorisinde olduğuna karar verilmiştir. *"Problemin çözülebilirliği"* özelliğine göre öğretmen adaylarının 22' sinin kurdukları problemlerin *"Çözülebilir"* olduğu, 2' sinin kurduğu problemin *"Çözülemez" (Eksik veri/ yanlış bilgiden dolayı çözülemez)* olduğu görülmüştür. *"Problemin verilen ilişkilendirme bileşeni durumuna uygunluğu"* özelliğine göre öğretmen adaylarının tamamının kurdukları problemlerin "Verilen

ilişkilendirme bileşenine uygun" olduğu görülmüştür. *"Problemin bağlamı"* özelliğine göre öğretmen adaylarının 16' sının kurdukları problemlerin "bağlamının var" *(Gerçek hayatla ilişkilendirilerek hikayeleştirilmiş problemler)* olduğu ve 8' inin kurdukları problemlerin ise "bağlamının yok" *(Gerçek hayatla ilişkilendirilmemiş/ hikayeleştirilmemiş problemler)* olduğu görülmüştür.

4.2.1.3. Matematikte kavramın diğer disiplinlerle ilişkilendirme becerisine yönelik problem kurma görev formlarından elde edilen bulgular

Bu bölümde öğretmen adaylarına verilen matematikte kavramın (5-8. sınıflar) diğer disiplinlerle ilişkilendirme becerisine yönelik üç türde (serbest, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış) problem kurma görev formlarını değerlendirmek için oluşturulan Tablo 3.6' da sunulan kriterlere ve o kriterlerden elde edilen bulgulara yer verilecektir.

Matematikte kavramın diğer disiplinlerle ilişkilendirme becerisine yönelik Ek 13' te verilen serbest problem kurma görev formunda yazılan ifadeler Tablo 3.6' da sunulan problemde bulunması gereken özelliklere göre değerlendirilmiş olup formdan elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

Tablo 3.6' da problemde bulunması gereken özelliklerden ilki olan *"Yazılan ifadede problem durumu var mı?"* özelliğine yönelik olarak çalışmaya katılan öğretmen adaylarının 23' ünün kurdukları problemlerdeki yazılan ifadelerde problem durumunun *"var" (problemde soru ifadesi olduğu),* birinin kurduğu problemde problem durumumun *"yok"* olduğu görülmüştür. Yine kurulan problemlerde *"Problemin özelliği"* kriterine bakıldığında öğretmen adaylarının 23' ünün kurdukları problemlerin *"Matematiksel" (problemin içeriğinin matematiksel bir durum taşıdığı)* olduğu görülmüştür. 1 öğretmen adayı ise problemi kurmadığı için değerlendirmeye alınmamıştır. Kurulan problemlerin *"Problemin dil ve anlatımının Türkçe dil bilgisi kurallarına uygunluğu"* na bakıldığında ise çalışmaya katılan 24 öğretmen adayından 23' ünün kurdukları problemlerin *"uygun" (açık, anlaşılır ve net yazılmış ve yazım, imla ve anlatım bozukluğu yok)* olduğu görülmüştür. Bir öğretmen adayının probleminin kurulmadığı görüldüğünden değerlendirmeye alınmamıştır.

"Problemin çözülebilirliği" özelliğine göre öğretmen adaylarının 23' ünün kurdukları problemlerin *"Çözülebilir"* olduğu görülmüştür. Birinin probleminin kurulmadığı ve çözülmediği için o problem "Çözülemez" olarak değerlendirilmiştir. *"Problemin verilen ilişkilendirme bileşeni durumuna uygunluğu"* özelliğine göre öğretmen adaylarının 23' ünün kurdukları problemlerin "Verilen ilişkilendirme

bileşenine uygun" olduğu görülmüştür. 1 öğretmen adayının problemi ise kurulmadığı için "Verilen ilişkilendirme bileşenine uygun olmadığı" kategorisinde değerlendirilmiştir. *"Problemin bağlamı"* özelliğine göre öğretmen adaylarının 20' sinin kurdukları problemlerin "bağlamının var" *(Gerçek hayatla ilişkilendirilerek hikayeleştirilmiş problemler)* olduğu ve 4' ünün kurdukları problemlerin ise "bağlamının yok" *(Gerçek hayatla ilişkilendirilmemiş/ hikayeleştirilmemiş problemler)* olduğu görülmüştür.

Matematikte kavramın (5-8. sınıf) diğer disiplinlerle ilişkilendirme becerisine yönelik Ek-13' te verilen yarı yapılandırılmış problem kurma görev formunda yazılan ifadeler Tablo 3.6' da sunulan problemde bulunması gereken özelliklere göre değerlendirilmiş olup formdan elde edilen bulgular verilmiştir.

Tablo 3.6' da problemde bulunması gereken özelliklerden ilk dördüne bakıldığında kurulan yarı yapılandırılmış problemlerdeki özelliklerin serbest problemlerdeki özelliklerle aynı olduğu görüldüğünden tekrar aynı ifadeleri yazmaya gerek duyulmamıştır. *"Problemin verilen ilişkilendirme bileşeni durumuna uygunluğu"* özelliğine göre öğretmen adaylarının 23' ünün kurdukları problemlerin "Verilen ilişkilendirme bileşenine uygun" olduğu ve 1' inin kurduğu problemin "Verilen ilişkilendirme bileşenine uygun olmadığı" görülmüştür. *"Problemin bağlamı"* özelliğine göre öğretmen adaylarının 19' unun kurdukları problemlerin "bağlamının var" *(Gerçek hayatla ilişkilendirilerek hikayeleştirilmiş problemler)* olduğu, beşinin kurdukları problemlerin ise "bağlamının yok" *(Gerçek hayatla ilişkilendirilmemiş/ hikayeleştirilmemiş problemler)* olduğu görülmüştür.

Matematikte kavramın diğer disiplinlerle ilişkilendirme becerisine yönelik Ek-13' te verilen yapılandırılmış problem kurma görev formunda yazılan ifadeler Tablo 3.6' da sunulan problemde bulunması gereken özelliklere göre değerlendirilmiş olup formdan elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

Tablo 3.6' da problemde bulunması gereken özelliklerden ilk dördüne bakıldığında serbest ve yarı yapılandırılmış problemlerdeki özelliklerin aynısının yapılandırılmış problemlerde de bulunduğu görülmüştür. *"Problemin verilen ilişkilendirme bileşeni durumuna uygunluğu"* özelliğine göre öğretmen adaylarının 22' sinin kurdukları problemlerin "Verilen ilişkilendirme bileşenine uygun" olduğu ve 2' sinin kurdukları problemlerin "Verilen ilişkilendirme bileşenine uygun olmadığı" görülmüştür. *"Problemin bağlamı"* özelliğine göre öğretmen adaylarının 18' inin kurdukları problemlerin "bağlamının var" *(Gerçek hayatla ilişkilendirilerek*

hikayeleştirilmiş problemler) olduğu ve 6' sının kurdukları problemlerin ise "bağlamının yok" *(Gerçek hayatla ilişkilendirilmemiş/ hikayeleştirilmemiş problemler)* olduğu görülmüştür.

4.2.1.4. Matematikte kavramın gerçek hayat ile ilişkilendirme becerisine yönelik problem kurma görev formlarından elde edilen bulgular

Bu bölümde öğretmen adaylarına verilen matematikte kavramın (5-8. sınıflar) gerçek hayat ile ilişkilendirme becerisine yönelik üç türde (serbest, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış) problem kurma görev formlarını değerlendirmek için oluşturulan Tablo 3.6' da sunulan kriterlere ve o kriterlerden elde edilen bulgulara yer verilecektir.

Matematikte kavramın gerçek hayat ile ilişkilendirme becerisine yönelik Ek- 15' te verilen serbest problem kurma görev formunda yazılan ifadeler Tablo 3.6' da sunulan problemde bulunması gereken özelliklere göre değerlendirilmiş olup formdan elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

Tablo 3.6' da problemde bulunması gereken özelliklerden ilki olan *"Yazılan ifadede problem durumu var mı?"* özelliğine yönelik olarak çalışmaya katılan öğretmen adaylarının tamamının kurdukları problemlerdeki yazılan ifadelerde problem durumunun *"var"* olduğu *(problemde soru ifadesi olduğu)* görülmüştür. Yine kurulan problemlerde *"Problemin özelliği"* kriterine bakıldığında öğretmen adaylarının tamamının kurdukları problemlerin *"Matematiksel" (problemin içeriğinin matematiksel bir durum taşıdığı)* olduğu görülmüştür. Kurulan problemlerin *"Problemin dil ve anlatımının Türkçe dil bilgisi kurallarına uygunluğu"* na bakıldığında ise çalışmaya katılan 24 öğretmen adayından tamamının kurdukları problemlerin *"uygun" (açık, anlaşılır ve net yazılmış ve yazım, imla ve anlatım bozukluğu yok)* olduğu görülmüştür.

"Problemin çözülebilirliği" özelliğine göre öğretmen adaylarının tamamının kurdukları problemlerin *"Çözülebilir"* olduğu görülmüştür. *"Problemin verilen ilişkilendirme bileşeni durumuna uygunluğu"* özelliğine göre öğretmen adaylarının tamamının kurdukları problemlerin *"Verilen ilişkilendirme bileşenine uygun olduğu"* görülmüştür. *"Problemin bağlamı"* özelliğine göre öğretmen adaylarının tamamının problemlerin "bağlamının var" *(Gerçek hayatla ilişkilendirilerek hikayeleştirilmiş problemler)* olduğu görülmüştür.

Matematikte kavramın gerçek hayat ile ilişkilendirme becerisine yönelik Ek-15' te verilen yarı yapılandırılmış problem kurma görev formunda yazılan ifadeler Tablo 3.6'

da sunulan problemde bulunması gereken özelliklere göre değerlendirilmiş olup formdan elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

Tablo 3.6' da problemde bulunması gereken özelliklerden ilki olan *"Yazılan ifadede problem durumu var mı?"* özelliğine yönelik olarak çalışmaya katılan öğretmen adaylarının tamamının kurdukları problemlerdeki yazılan ifadelerde problem durumunun *"var" (problemde soru ifadesi olduğu)* görülmüştür. Yine kurulan problemlerde *"Problemin özelliği"* kriterine bakıldığında öğretmen adaylarının tamamının kurdukları problemlerin *"Matematiksel" (problemin içeriğinin matematiksel bir durum taşıdığı)* görülmüştür. Kurulan problemlerin *"Problemin dil ve anlatımının Türkçe dil bilgisi kurallarına uygunluğu"* özelliğine bakıldığında ise çalışmaya katılan 24 öğretmen adayından 23' ünün kurdukları problemlerin *"uygun" (açık, anlaşılır ve net yazılmış ve yazım, imla ve anlatım bozukluğu yok)* olduğu ve 1' inin kurduğu problemin *"kısmen uygun"* (*Açık, anlaşılır ve net yazılmamış veya yazım, imla ve anlatım bozukluğu var)* kriterini sağladığı görülmüştür.

"Problemin çözülebilirliği" özelliğine göre öğretmen adaylarının tamamının kurdukları problemlerin *"Çözülebilir"* olduğu görülmüştür. *"Problemin verilen ilişkilendirme bileşeni durumuna uygunluğu"* özelliğine göre öğretmen adaylarının tamamının kurdukları problemlerin *"Verilen ilişkilendirme bileşenine uygun"* olduğu görülmüştür. *"Problemin bağlamı"* özelliğine göre öğretmen adaylarının tamamının kurdukları problemlerin "bağlamının var" *(Gerçek hayatla ilişkilendirilerek hikayeleştirilmiş problemler)* olduğu görülmüştür.

Matematikte kavramın gerçek hayat ile ilişkilendirme becerisine yönelik Ek-15' te verilen yapılandırılmış problem kurma görev formunda yazılan ifadeler Tablo 3.6' da sunulan problemde bulunması gereken özelliklere göre değerlendirilmiş olup formdan elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

Tablo 3.6' da problemde bulunması gereken özelliklerden ilk üçünün yarı yapılandırılmış problemlerde bulunan özelliklerle aynı olduğu görülmüştür. *"Problemin çözülebilirliği"* özelliğine göre öğretmen adaylarının 23' ünün kurdukları problemlerin *"Çözülebilir"* olduğu, 1' inin kurduğu problemin *"Çözülemez" (Eksik veri/ yanlış bilgiden dolayı çözülemez)* olduğu görülmüştür. *"Problemin verilen ilişkilendirme bileşeni durumuna uygunluğu"* özelliğine göre öğretmen adaylarının tamamının kurdukları problemlerin *"Verilen ilişkilendirme bileşenine uygun"* olduğu görülmüştür. *"Problemin bağlamı"* özelliğine göre öğretmen adaylarının tamamının kurdukları

problemlerin "bağlamının var" *(Gerçek hayatla ilişkilendirilerek hikayeleştirilmiş problemler)* olduğu görülmüştür.

4.2.2. Görev formunda yazılan ifadelerin ilişkilendirme becerisi bağlamında incelenmesinden elde edilen bulgular

Bu bölümde ilişkilendirme becerisinin dört alt kategorisine yönelik oluşturulan üç türde (serbest, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış) problem kurma görevleri, ilişkilendirme becerisinin her bir alt bileşeni için ayrı ayrı oluşturulan değerlendirme kriterlerine göre değerlendirilmiş olup kriterlerden elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

4.2.2.1. Görev formunda yazılan ifadelerin matematik konu ve kavramları arasındaki ilişkilendirme becerisi bağlamında incelenmesinden elde edilen bulgular

Bu bölümde ilişkilendirme becerisinin ilk alt kategorisi olan matematik konu ve kavramları arasındaki ilişkilendirme becerisine yönelik kurulan problemlerden elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

Matematik konu ve kavramları arasındaki ilişkilendirme becerisine yönelik Ek-9' da verilen serbest problem kurma görev formu Tablo 3.7' de sunulan değerlendirme kriterlerine göre değerlendirilmiş olup formdan elde edilen bulgular Tablo 4.15' te verilmiştir.

Tablo 4.15

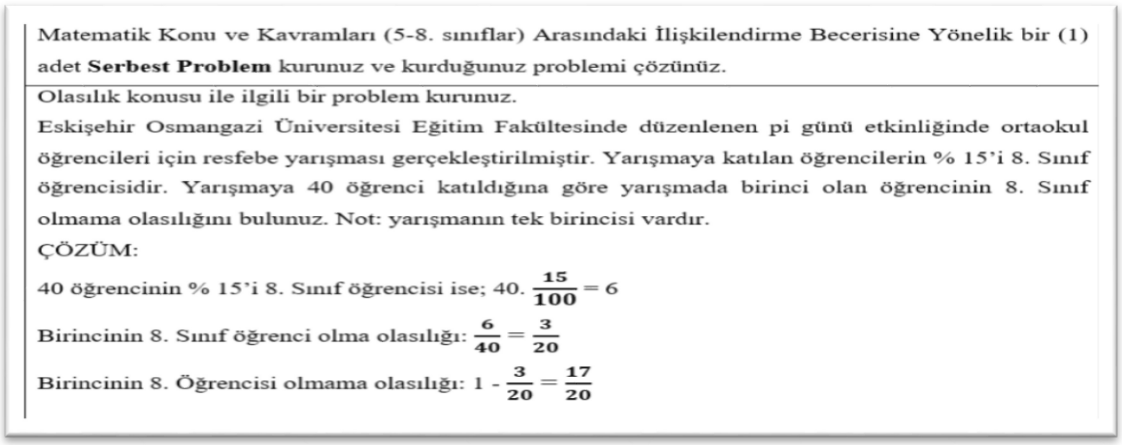
Kavramlar Arası İlişkilendirmeye Dair Değerlendirme Kriterleri (Serbest Problem Kurma)

Kategoriler	Alt kategoriler	Öğretmen adayları	f
Kavramlar Arası İlişkilendirme	Farklı öğrenme alanına ait kavramlar/ifadeler/kurallar arasında ilişki kurma	Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö10, Ö12, Ö13, Ö15, Ö17, Ö18, Ö20, Ö23	15
	Aynı öğrenme alanına ait farklı kavramlar/ifadeler/kurallar arasında ilişki kurma	Ö1, Ö9, Ö14, Ö11, Ö16, Ö19, Ö21, Ö22, Ö24	9
	Kavram ile alt kavramları arasında ilişki kurma	-	0
	Kavramın kendi alt kavramları arasında ilişki kurma	-	0
Toplam			24

Tablo 4.15 incelendiğinde öğretmen adaylarının *"Kavramlar Arası İlişkilendirme"* becerileri iki alt kategoride incelenmiş olup 15 öğretmen adayının *"Farklı öğrenme alanına ait kavramlar/ifadeler/kurallar arasında ilişki kurma"* alt kategorisine uygun olarak, dokuz öğretmen adayının ise *"Aynı öğrenme alanına ait farklı kavramlar/ifadeler/kurallar arasında ilişki kurma"* alt kategorisine uygun olarak ilişkilendirme yaptıkları görülmüştür. Öğretmen adaylarının hiçbirinin *"Kavram ile alt kavramları arasında ilişki kurma"* ve *"Kavramın kendi alt kavramları arasında ilişki kurma"* alt kategorilerine uygun olarak problem kurmamışlardır. *"Farklı öğrenme alanına ait kavramlar/ifadeler/kurallar arasında ilişki kurma"* alt kategorisinde bulunan örnek bir problem Şekil 4.10' da verilmiştir.

Şekil 4.10.

Ö13 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu Problem (Konu ve Kavram Arası İlişkiye Yönelik Kurulan Serbest Problem)



Matematik Konu ve Kavramları (5-8. sınıflar) Arasındaki İlişkilendirme Becerisine Yönelik bir (1) adet **Serbest Problem** kurunuz ve kurduğunuz problemi çözünüz.

Olasılık konusu ile ilgili bir problem kurunuz.

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Fakültesinde düzenlenen pi günü etkinliğinde ortaokul öğrencileri için resfebe yarışması gerçekleştirilmiştir. Yarışmaya katılan öğrencilerin % 15'i 8. Sınıf öğrencisidir. Yarışmaya 40 öğrenci katıldığına göre yarışmada birinci olan öğrencinin 8. Sınıf olmama olasılığını bulunuz. Not: yarışmanın tek birincisi vardır.

ÇÖZÜM:

40 öğrencinin % 15'i 8. Sınıf öğrencisi ise; $40.\ \frac{15}{100} = 6$

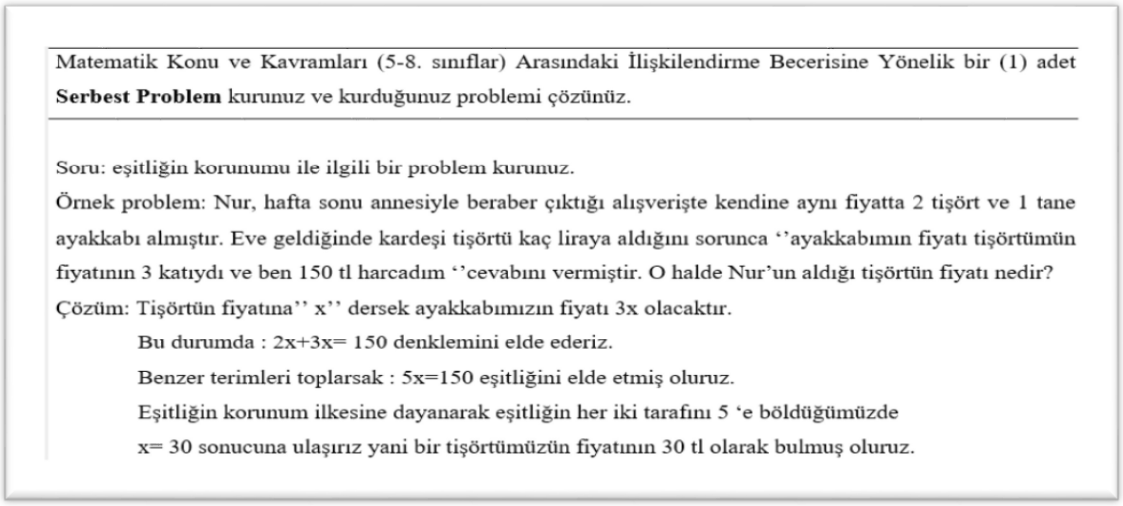
Birincinin 8. Sınıf öğrenci olma olasılığı: $\frac{6}{40} = \frac{3}{20}$

Birincinin 8. Öğrencisi olmama olasılığı: $1 - \frac{3}{20} = \frac{17}{20}$

Şekil 4.10' da Ö13 kodlu öğretmen adayı kurduğu problemde "Sayılar ve İşlemler" öğrenme alanında bulunan "yüzdeler" konusu ile "Olasılık" öğrenme alanında yer alan "basit olayların olma olasılığı" konusu ile ilişkilendirme yapmıştır. Dolayısıyla iki farklı öğrenme alanına ait olan kavramlar/ifadeler/kurallar arasında ilişkilendirme yapmıştır. *"Aynı öğrenme alanına ait farklı kavramlar/ifadeler/kurallar arasında ilişki kurma"* alt kategorisinde bulunan örnek bir problem Şekil 4.11' de verilmiştir.

Şekil 4.11.

Ö24 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu Problem (Konu ve Kavram Arası İlişkiye Yönelik Kurulan Serbest Problem)



Matematik Konu ve Kavramları (5-8. sınıflar) Arasındaki İlişkilendirme Becerisine Yönelik bir (1) adet **Serbest Problem** kurunuz ve kurduğunuz problemi çözünüz.

Soru: eşitliğin korunumu ile ilgili bir problem kurunuz.

Örnek problem: Nur, hafta sonu annesiyle beraber çıktığı alışverişte kendine aynı fiyatta 2 tişört ve 1 tane ayakkabı almıştır. Eve geldiğinde kardeşi tişörtü kaç liraya aldığını sorunca ''ayakkabımın fiyatı tişörtümün fiyatının 3 katıydı ve ben 150 tl harcadım ''cevabını vermiştir. O halde Nur'un aldığı tişörtün fiyatı nedir?

Çözüm: Tişörtün fiyatına'' x'' dersek ayakkabımızın fiyatı 3x olacaktır.

Bu durumda : 2x+3x= 150 denklemini elde ederiz.

Benzer terimleri toplarsak : 5x=150 eşitliğini elde etmiş oluruz.

Eşitliğin korunum ilkesine dayanarak eşitliğin her iki tarafını 5 'e böldüğümüzde

x= 30 sonucuna ulaşırız yani bir tişörtümüzün fiyatının 30 tl olarak bulmuş oluruz.

Şekil 4.11' de Ö24 kodlu öğretmen adayının kurduğu problemde "Cebir" öğrenme alanına ait "eşitlik ve denklem" konusu ile "eşitliğin korunumu ilkesi" ifadesini ilişkilendirmiştir. Dolayısıyla aynı öğrenme alanına ait farklı kavramlar/ifadeler/kurallar arasında ilişkilendirme alt kategorisine uygun bir ilişkilendirme yapmıştır.

Matematik konu ve kavramları arasındaki ilişkilendirme becerisine yönelik Ek-9 da verilen yarı yapılandırılmış problem kurma görev formu Tablo 3.7' de sunulan değerlendirme kriterlerine göre değerlendirilmiş olup formdan elde edilen bulgular Tablo 4.16' da verilmiştir.

Tablo 4.16

Kavramlar Arası İlişkilendirmeye Dair Değerlendirme Kriterleri (Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma)

Kategoriler	Alt kategoriler	Öğretmen adayları	f
Kavramlar Arası İlişkilendirme	Aynı öğrenme alanına ait farklı kavramlar/ifadeler/kurallar arasında ilişki kurma	Ö2, Ö4, Ö6, Ö7, Ö8, Ö10, Ö11, Ö14, Ö15, Ö16, Ö17, Ö18, Ö19, Ö21, Ö22, Ö23, Ö24	17

[Tablo 4.16 (Devam) Kavramlar Arası İlişkilendirmeye Dair Değerlendirme Kriterleri (Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma)]

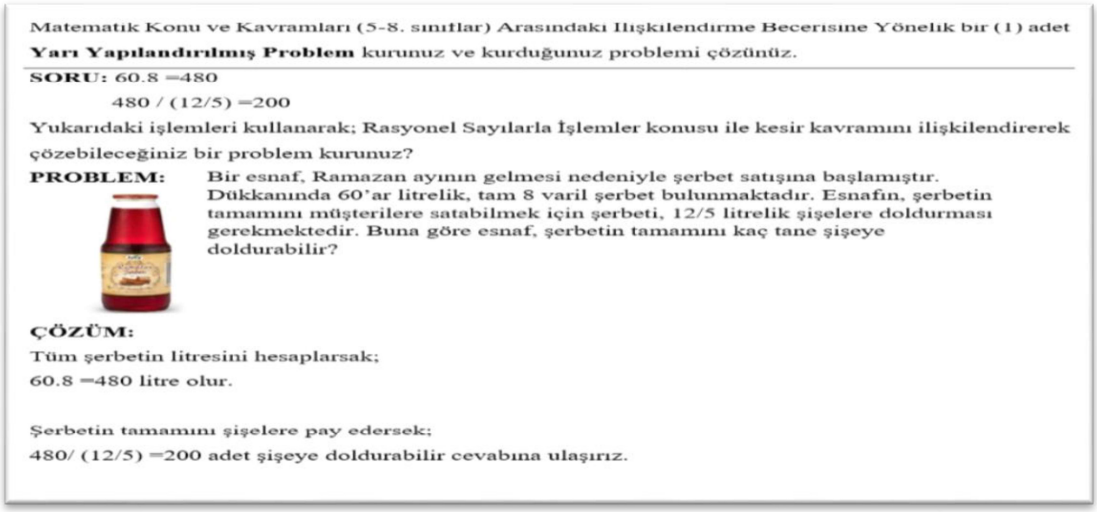
	Farklı öğrenme alanına ait kavramlar/ifadeler/kurallar arasında ilişki kurma	Ö1, Ö3, Ö5, Ö9, Ö12, Ö13, Ö20	7
	Kavram ile alt kavramları arasında ilişki kurma	-	0
	Kavramın kendi alt kavramları arasında ilişki kurma	-	0
Toplam			24

Tablo 4.16' ya bakıldığında öğretmen adaylarının 17'sinin *"Aynı öğrenme alanına ait farklı kavramlar/ifadeler/kurallar arasında ilişki kurma"* alt kategorisine uygun olarak; yedisinin *"farklı öğrenme alanına ait kavramlar/ifadeler/kurallar arasında ilişki kurma"* alt kategorisine uygun olarak problem kurdukları ve çözdükleri görülmüştür. *"Kavramla alt kavramları arasında ilişki kurma"* ve *"Kavramın alt kavramlarının kendi arasında ilişki kurma"* alt kategorisine uygun olarak hiçbir öğretmen adayı problem kurmamıştır.

"Aynı öğrenme alanına ait farklı kavramlar/ifadeler/kurallar arasında ilişki kurma" alt kategorisinde bulunan örnek bir problem Şekil 4.12' de verilmiştir.

Şekil 4.12.

Ö2 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu Problem (Konu ve Kavram Arası İlişkiye Yönelik Kurulan Yarı Yapılandırılmış Problem)


Matematik Konu ve Kavramları (5-8. sınıflar) Arasındaki Ilişkilendirme Becerisine Yönelik bir (1) adet **Yarı Yapılandırılmış Problem** kurunuz ve kurduğunuz problemi çözünüz.

SORU: 60.8 =480

480 / (12/5) =200

Yukarıdaki işlemleri kullanarak; Rasyonel Sayılarla İşlemler konusu ile kesir kavramını ilişkilendirerek çözebileceğiniz bir problem kurunuz?

PROBLEM: Bir esnaf, Ramazan ayının gelmesi nedeniyle şerbet satışına başlamıştır. Dükkanında 60'ar litrelik, tam 8 varil şerbet bulunmaktadır. Esnafın, şerbetin tamamını müşterilere satabilmek için şerbeti, 12/5 litrelik şişelere doldurması gerekmektedir. Buna göre esnaf, şerbetin tamamını kaç tane şişeye doldurabilir?

ÇÖZÜM:

Tüm şerbetin litresini hesaplarsak;

60.8 =480 litre olur.

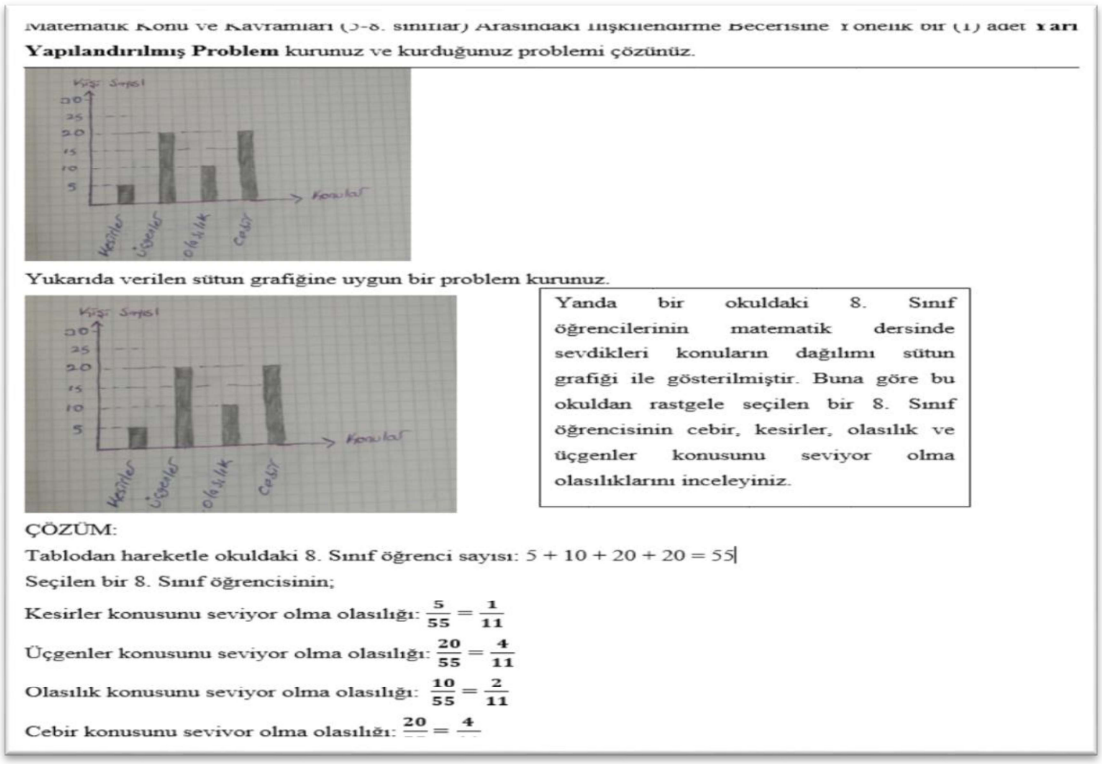
Şerbetin tamamını şişelere pay edersek;

480/ (12/5) =200 adet şişeye doldurabilir cevabına ulaşırız.

Şekil 4.12’ de Ö2 kodlu öğretmen adayının kurduğu problemde “Sayılar ve İşlemler” öğrenme alanına ait "Rasyonel Sayılarla İşlemler” ve “Kesirler” alt öğrenme alanlarına ait farklı kavramlar /ifadeler/kurallar arasında ilişkilendirme yapılmıştır. *“Farklı öğrenme alanına ait kavramlar/ifadeler/kurallar arasında ilişki kurma”* alt kategorisinde bulunan örnek bir problem Şekil 4.13’ te verilmiştir.

Şekil 4.13.

Ö13 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu Problem (Konu ve Kavram Arası İlişkiye Yönelik Kurulan Yapılandırılmış Problem)


Matematik Konu ve Kavramları (5-8. sınıflar) Arasındaki İlişkilendirme Becerisine Yönelik bir (1) adet **Yarı Yapılandırılmış Problem** kurunuz ve kurduğunuz problemi çözünüz.

Yukarıda verilen sütun grafiğine uygun bir problem kurunuz.

Yanda bir okuldaki 8. Sınıf öğrencilerinin matematik dersinde sevdikleri konuların dağılımı sütun grafiği ile gösterilmiştir. Buna göre bu okuldan rastgele seçilen bir 8. Sınıf öğrencisinin cebir, kesirler, olasılık ve üçgenler konusunu seviyor olma olasılıklarını inceleyiniz.

ÇÖZÜM:

Tablodan hareketle okuldaki 8. Sınıf öğrenci sayısı: $5 + 10 + 20 + 20 = 55$

Seçilen bir 8. Sınıf öğrencisinin;

Kesirler konusunu seviyor olma olasılığı: $\frac{5}{55} = \frac{1}{11}$

Üçgenler konusunu seviyor olma olasılığı: $\frac{20}{55} = \frac{4}{11}$

Olasılık konusunu seviyor olma olasılığı: $\frac{10}{55} = \frac{2}{11}$

Cebir konusunu seviyor olma olasılığı: $\frac{20}{\quad} = \frac{4}{\quad}$

Şekil 4.13’ te Ö13 kodlu öğretmen adayının kurduğu problemde “Veri işleme” ve “Olasılık” öğrenme alanlarına ait kavramlar/ifadeler/kurallar arasında ilişkilendirme yapılmıştır.

Matematik konu ve kavramları arasındaki ilişkilendirme becerisine yönelik Ek-9’ da verilen yapılandırılmış problem kurma görev formu Tablo 3.7’ de sunulan değerlendirme kriterlerine göre değerlendirilmiş olup formdan elde edilen bulgular Tablo 4.17’ de verilmiştir.

Tablo 4.17

Kavramlar Arası İlişkilendirmeye Dair Değerlendirme Kriterleri (Yapılandırılmış Problem Kurma)

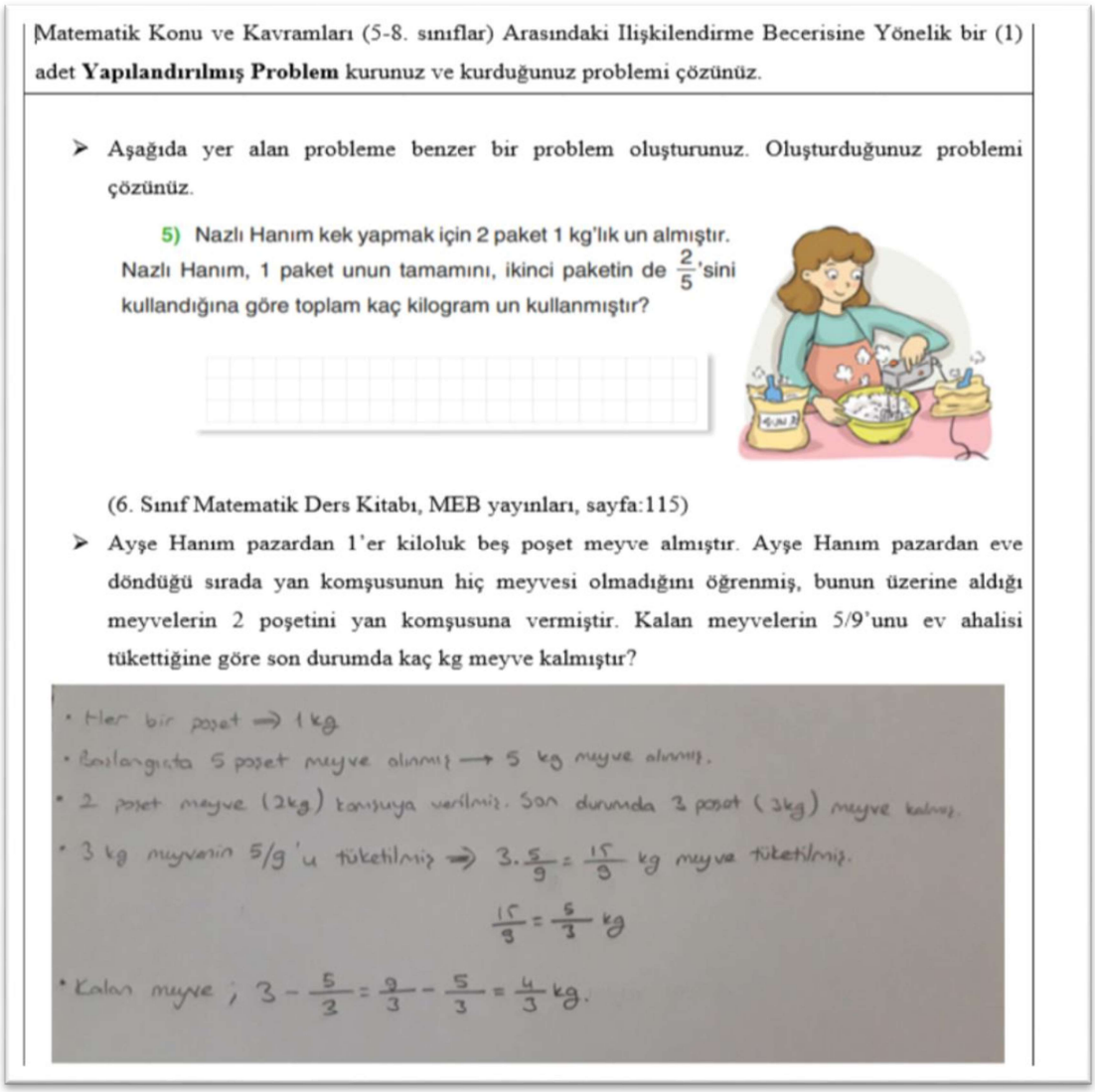
Kategoriler	Alt kategoriler	Öğretmen adayları	f
Kavramlar Arası İlişkilendirme	Aynı öğrenme alanına ait farklı kavramlar/ifadeler/kurallar arasında ilişki kurma	Ö1, Ö2, Ö6, Ö7, Ö9, Ö14, Ö16, Ö17, Ö20, Ö22, Ö24	11
	Farklı öğrenme alanına ait kavramlar/ifadeler/kurallar arasında ilişki kurma	Ö3, Ö4, Ö5, Ö8, Ö10 Ö12, Ö13, Ö15, Ö18, Ö19, Ö23	11
	Kavram ile alt kavramları arasında ilişki kurma	-	0
	Kavramın kendi alt kavramları arasında ilişki kurma	-	0
İlişkilendirilemez	-	Ö11, Ö21	2
Toplam			24

Tablo 4.17' ye bakıldığında öğretmen adaylarının 11'inin *"Aynı öğrenme alanına ait farklı kavramlar/ifadeler/kurallar arasında ilişki kurma"* alt kategorisine uygun olarak, 11'inin *"Farklı öğrenme alanına ait kavramlar/ifadeler/kurallar arasında ilişki kurma"* alt kategorisine uygun olarak problem kurdukları ve çözdükleri; ikisinin ilişkilendirme bileşenine uygun olmayan problemler kurdukları için bu öğretmen adaylarının kurdukları problemler *"İlişkilendirilemez"* kategorisinde yer almıştır. Adayların hiçbiri *"Kavram ile alt kavramları arasında ilişki kurma"* ve *"Kavramın kendi alt kavramları arasında ilişki kurma"* alt kategorilerine uygun olarak problem kurmadıkları görülmüştür.

"Aynı öğrenme alanına ait farklı kavramlar/ifadeler/kurallar arasında ilişki kurma" alt kategorisinde bulunan örnek bir problem Şekil 4.14' te verilmiştir.

Şekil 4.14.

Ö14 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu Problem (Konu ve Kavram Arası İlişkiye Yönelik Kurulan Yapılandırılmış Problem)



Matematik Konu ve Kavramları (5-8. sınıflar) Arasındaki Ilişkilendirme Becerisine Yönelik bir (1) adet **Yapılandırılmış Problem** kurunuz ve kurduğunuz problemi çözünüz.

➢ Aşağıda yer alan probleme benzer bir problem oluşturunuz. Oluşturduğunuz problemi çözünüz.

5) Nazlı Hanım kek yapmak için 2 paket 1 kg'lık un almıştır. Nazlı Hanım, 1 paket unun tamamını, ikinci paketin de $\frac{2}{5}$'sini kullandığına göre toplam kaç kilogram un kullanmıştır?

(6. Sınıf Matematik Ders Kitabı, MEB yayınları, sayfa:115)

➢ Ayşe Hanım pazardan 1'er kiloluk beş poşet meyve almıştır. Ayşe Hanım pazardan eve döndüğü sırada yan komşusunun hiç meyvesi olmadığını öğrenmiş, bunun üzerine aldığı meyvelerin 2 poşetini yan komşusuna vermiştir. Kalan meyvelerin 5/9'unu ev ahalisi tükettiğine göre son durumda kaç kg meyve kalmıştır?

- Her bir poşet ⟹ 1 kg
- Başlangıçta 5 poşet meyve alınmış ⟶ 5 kg meyve alınmış.
- 2 poşet meyve (2kg) komşuya verilmiş. Son durumda 3 poşet (3kg) meyve kalmış.
- 3 kg meyvenin 5/9'u tüketilmiş ⟹ $3.\frac{5}{9} = \frac{15}{9}$ kg meyve tüketilmiş.

$\frac{15}{9} = \frac{5}{3}$ kg

- Kalan meyve ; $3 - \frac{5}{3} = \frac{9}{3} - \frac{5}{3} = \frac{4}{3}$ kg.

Ö14 kodlu öğretmen adayı kurduğu ve çözdüğü problemde matematikteki "Sayılar ve İşlemler" öğrenme alanına ait "kesirler" ve "kesirlerle işlemler" konularındaki kavramlar/ifadeler/kurallar arasında ilişkilendirme yapmıştır. *"Farklı öğrenme alanına ait farklı kavramlar/ifadeler/kurallar arasında ilişki kurma"* alt kategorisine uygun olarak kurulan örnek bir problem Şekil 4.15' te verilmiştir.

Şekil 4.15.

Ö19 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu Problem (Konu ve Kavram Arası İlişkiye Yönelik Yapılandırılmış Problem)

Matematik Konu ve Kavramları (5-8. sınıflar) Arasındaki İlişkilendirme Becerisine Yönelik bir (1) adet **Yapılandırılmış Problem** kurunuz ve kurduğunuz problemi çözünüz.

ÖRNEĞİM: Bir sınıfta 20 öğrenci vardır. Sınıftaki erkek öğrenciler kız öğrencilerin 2/3'ü kadar olduğuna göre sınıfta kaç erkek öğrenci vardır? Benzer bir problem kurunuz.

PROBLEM: Bir sınıfta 32 öğrenci vardır. Sınıftaki kızların erkek öğrencilere oranı 7/9 ise sınıfta kaç kız öğrenci vardır?

ÇÖZÜM: Erkek öğrencilerin sayısı=9x dersek Kız öğrencilerin sayısı=7x olacaktır.

Toplam öğrenci sayısı =16x olacak ve bu 32 ye eşit olacaktır.

16x=32

X=2 olarak bulunur

Kız öğrencilerin sayısı 7x ise kız öğrenci sayısı 7*2=14 öğrenci olacaktır.

Şekil 4.15' te Ö19 kodlu öğretmen adayı kurduğu/çözdüğü problemde "Sayılar ve İşlemler" öğrenme alanına ait "oran" kavramı ile "Cebir" öğrenme alanına ait "cebirsel ifadeler" ve "eşitlik ve denklem" konularına ait kavramları ilişkilendirmiştir.

4.2.2.2. Matematikte kavramın farklı gösterimleri arasındaki ilişkilendirme becerisi bağlamında incelenmesinden elde edilen bulgular

Matematik kavramın farklı gösterimleri arasındaki ilişkilendirme becerisine yönelik Ek 11' de verilen serbest problem kurma görev formu Tablo 3.8' de verilen kriterlere göre değerlendirilmiş olup formdan elde edilen bulgular Tablo 4.18' de verilmiştir.

Tablo 4.18

Öğretmen Adaylarının Kurduğu/Çözdüğü Problemde Kullandıkları Farklı Gösterimler (Serbest Problem)

Üst bileşenler	Alt bileşenler	Öğretmen Adayları	f
Problemde kullanılan gösterimler/ temsiller	Sözel	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10, Ö11, Ö14, Ö15, Ö16, Ö17, Ö18, Ö19, Ö20, Ö21, Ö22, Ö23, Ö24	22
	Tablo	Ö1, Ö6, Ö17	3
	Grafik	Ö1, Ö12	2
	Cebirsel	Ö14	1
	Gerçek yaşam	Ö13	1
	Görsel	Ö7	1
	Model	Ö14	1
	Ortak özellik yöntemi	Ö16	1
Toplam			32
Çözümde kullanılan gösterimler/ temsiller	Sözel	Ö1, Ö2, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö10, Ö11, Ö12, Ö13, Ö14, Ö18, Ö19, Ö20, Ö21,	15
	Cebirsel	Ö1, Ö2, Ö3, Ö5, Ö6, Ö10, Ö13, Ö14, Ö20, Ö21, Ö23	11
	Sembolik	Ö1, Ö5, Ö7, Ö8, Ö10, Ö11, Ö12, Ö18, Ö19	9
	Grafik	Ö5, Ö11, Ö17, Ö24	4
	Tablo	Ö2, Ö5, Ö12, Ö20	4
	Liste yöntemi	Ö15, Ö16, Ö22	3
	Venn şeması yöntemi	Ö15, Ö16, Ö22	3
	Ortak özellik yöntemi	Ö15, Ö22	2
	Gerçek yaşam	Ö20	1
	Model	Ö24	1
Toplam			53

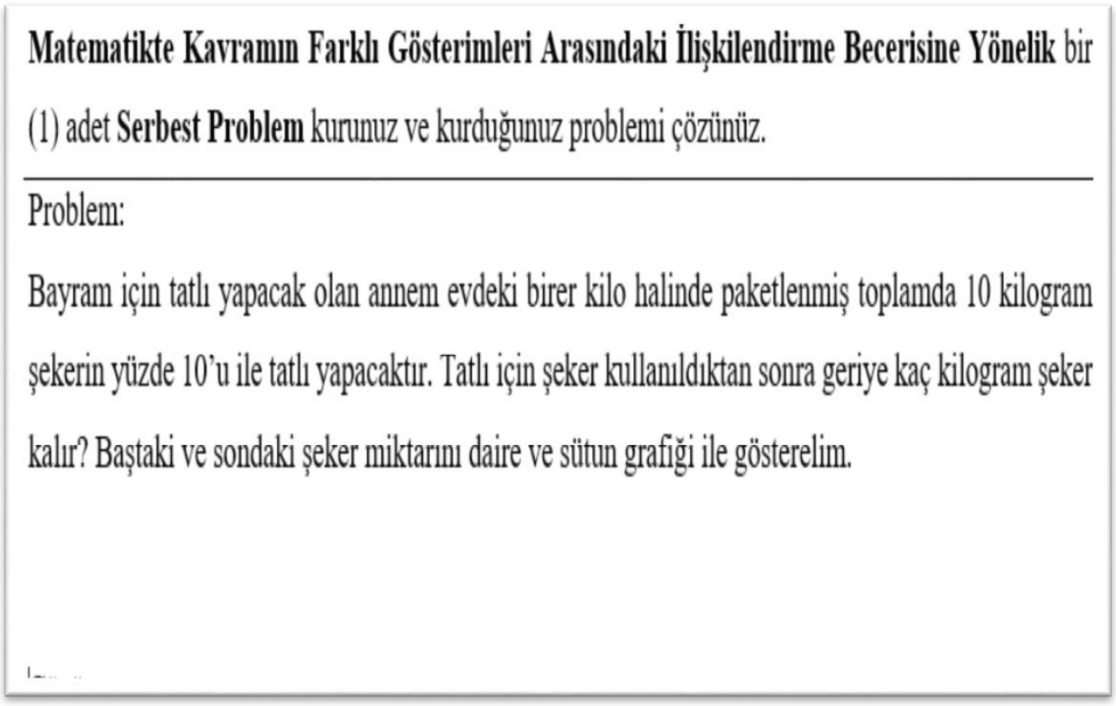
Tablo 4.18' de öğretmen adaylarının kurduğu/çözdüğü problemlerde kullandıkları farklı gösterimler "problemde kullanılan farklı gösterimler" ve "çözümde kullanılan farklı gösterimler" olmak üzere iki ayrı üst bileşende sunulmuştur. Alt bileşenler bölümünde ise kurulan ve çözülen problemlerde kullanılan farklı gösterim çeşitleri yer almıştır. En çok kullanılan gösterimden başlayarak en az kullanılan gösterim çeşidine doğru yukarıdan aşağıya doğru sıralama yapılmıştır.

"Problemde kullanılan gösterimler/temsiller" üst bileşeninde yer alan gösterim çeşitlerine bakıldığında en fazla kullanılan gösterim çeşidinin "sözel" gösterim/temsil olduğu görülmektedir. 22 öğretmen adayı kurdukları problemlerde "sözel" temsil kullanmıştır. Üç öğretmen adayı "tablo" temsilini, iki öğretmen adayı "grafik" temsilini, biri "cebirsel" temsili, biri "gerçek yaşam" temsilini, biri "görsel", biri "model" ve biri

de “ortak özellik yöntemi” temsilini kullanmıştır. Bir öğretmen adayının kurduğu problem Şekil 4. 16’ da verilmiştir.

Şekil 4.16.

Ö11 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu Problem (Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkiye Yönelik Kurulan Serbest Problem)


Matematikte Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkilendirme Becerisine Yönelik bir (1) adet **Serbest Problem** kurunuz ve kurduğunuz problemi çözünüz.

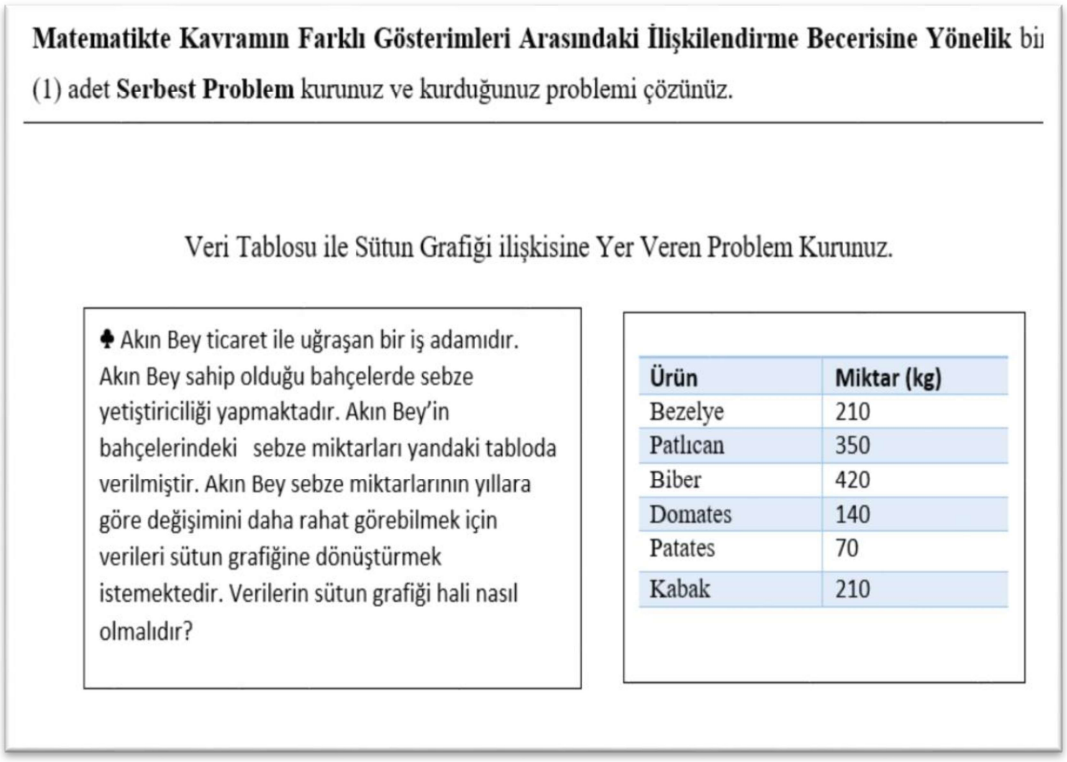
Problem:

Bayram için tatlı yapacak olan annem evdeki birer kilo halinde paketlenmiş toplamda 10 kilogram şekerin yüzde 10’u ile tatlı yapacaktır. Tatlı için şeker kullanıldıktan sonra geriye kaç kilogram şeker kalır? Baştaki ve sondaki şeker miktarını daire ve sütun grafiği ile gösterelim.

Şekil 4.16’ da Ö11 kodlu öğretmen adayının sözel gösterim/temsille problem kurduğu görülmektedir. “Sözel” gösterimden sonra en çok tercih edilen “Tablo” gösterim/ temsil türünün kullanıldığı bir örnek problem Şekil 4.17’ de verilmiştir.

Şekil 4.17.

Ö17 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu Problem (Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkiye Yönelik Kurulan Serbest Problem)



Matematikte Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkilendirme Becerisine Yönelik bir

(1) adet **Serbest Problem** kurunuz ve kurduğunuz problemi çözünüz.

Veri Tablosu ile Sütun Grafiği ilişkisine Yer Veren Problem Kurunuz.

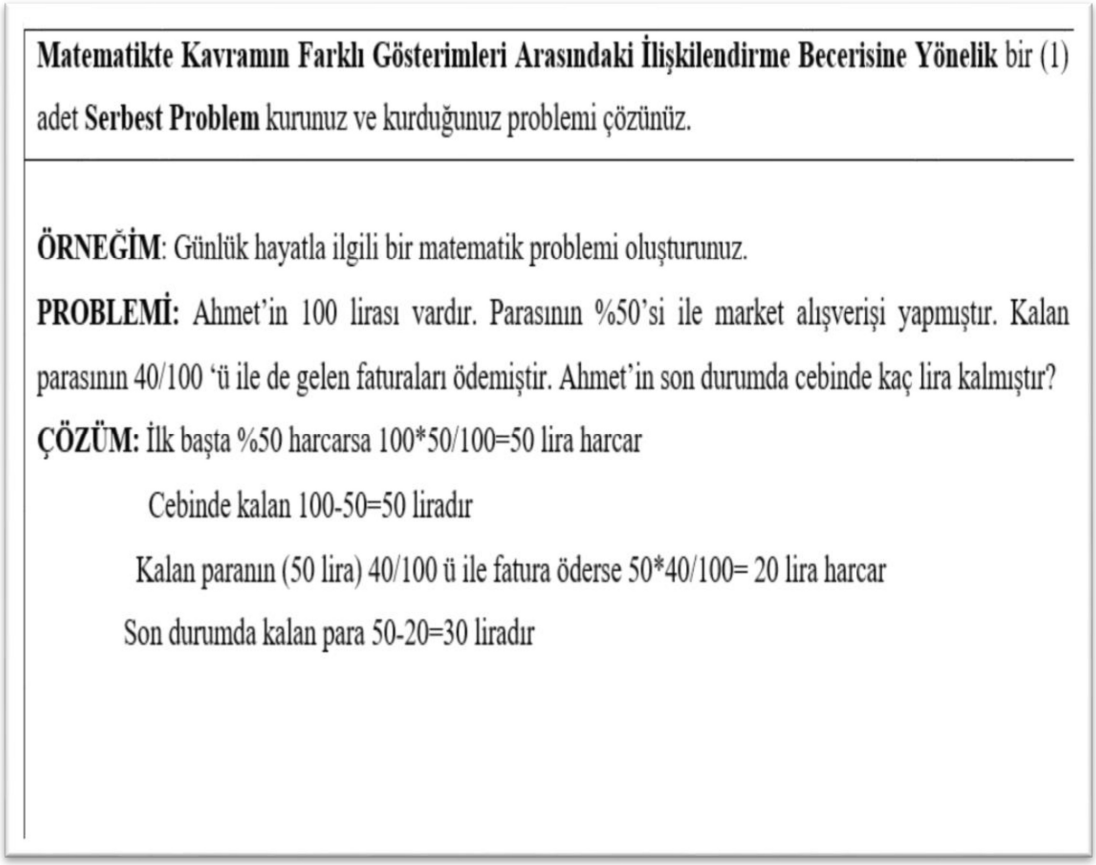
♣ Akın Bey ticaret ile uğraşan bir iş adamıdır. Akın Bey sahip olduğu bahçelerde sebze yetiştiriciliği yapmaktadır. Akın Bey'in bahçelerindeki sebze miktarları yandaki tabloda verilmiştir. Akın Bey sebze miktarlarının yıllara göre değişimini daha rahat görebilmek için verileri sütun grafiğine dönüştürmek istemektedir. Verilerin sütun grafiği hali nasıl olmalıdır?

Ürün	Miktar (kg)
Bezelye	210
Patlıcan	350
Biber	420
Domates	140
Patates	70
Kabak	210

Şekil 4. 17' de Ö17 kodlu öğretmen adayının "tablo" gösterimi/temsili ile problem kurduğu görülmektedir. *"Çözümde kullanılan gösterimler/temsiller"* üst bileşenine bakıldığında öğretmen adaylarının çözdükleri problemlerde en fazla "sözel" ve "cebirsel" temsili kullandıkları görülmektedir. 15 öğretmen adayı "sözel" temsille, 11 öğretmen adayı "cebirsel" temsille problem çözmüşlerdir. Dokuz öğretmen adayı "sembolik", dört öğretmen adayı "grafik", dört öğretmen adayı "tablo", üç öğretmen adayı "liste yöntemi", üç öğretmen adayı "venn şeması yöntemi", iki öğretmen adayı "ortak özellik yöntemi", bir öğretmen adayı "gerçek yaşam" ve bir öğretmen adayı da "model" gösterim/temsilini kullanarak problem çözmüşlerdir. Sözel ve sembolik temsille çözülen örnek bir problem Şekil 4.18' de verilmiştir.

Şekil 4.18.

Ö19 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu Problem Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkiye Yönelik Kurulan Serbest Problem)



Matematikte Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkilendirme Becerisine Yönelik bir (1) adet **Serbest Problem** kurunuz ve kurduğunuz problemi çözünüz.

ÖRNEĞİM: Günlük hayatla ilgili bir matematik problemi oluşturunuz.

PROBLEMİ: Ahmet'in 100 lirası vardır. Parasının %50'si ile market alışverişi yapmıştır. Kalan parasının 40/100 'ü ile de gelen faturaları ödemiştir. Ahmet'in son durumda cebinde kaç lira kalmıştır?

ÇÖZÜM: İlk başta %50 harcarsa 100*50/100=50 lira harcar

Cebinde kalan 100-50=50 liradır

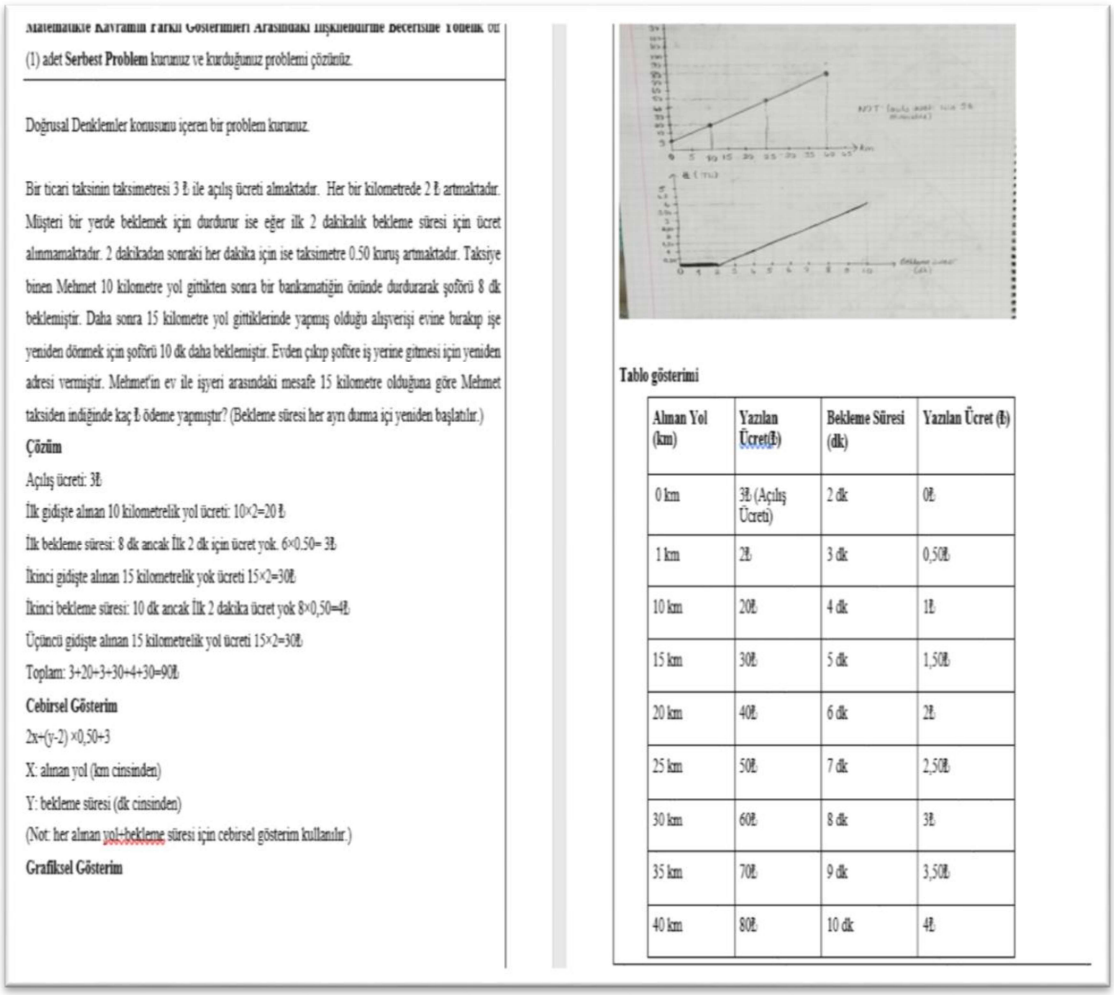
Kalan paranın (50 lira) 40/100 ü ile fatura öderse 50*40/100= 20 lira harcar

Son durumda kalan para 50-20=30 liradır

Şekil 4. 18' de kurulan problemin çözümünde Ö19 kodlu öğretmen adayı "sözel" ve "sembolik" gösterim/temsil kullanmıştır. Başka bir örnek problem Şekil 4.19' da verilmiştir.

Şekil 4.19.

Ö5 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu ve Çözdüğü Problem (Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkiye Yönelik Kurulan Serbest Problem)



Matematikte Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkilendirme Becerisine Yönelik Ol

(1) adet **Serbest Problem** kurunuz ve kurduğunuz problemi çözünüz.

Doğrusal Denklemler konusunu içeren bir problem kurunuz.

Bir ticari taksinin taksimetresi 3 ₺ ile açılış ücreti almaktadır. Her bir kilometrede 2 ₺ artmaktadır. Müşteri bir yerde beklemek için durdurur ise eğer ilk 2 dakikalık bekleme süresi için ücret alınmamaktadır. 2 dakikadan sonraki her dakika için ise taksimetre 0.50 kuruş artmaktadır. Taksiye binen Mehmet 10 kilometre yol gittikten sonra bir bankamatiğin önünde durdurarak şoförü 8 dk beklemiştir. Daha sonra 15 kilometre yol gittiklerinde yapmış olduğu alışverişi evine bırakıp işe yeniden dönmek için şoförü 10 dk daha beklemiştir. Evden çıkıp şoföre iş yerine gitmesi için yeniden adresi vermiştir. Mehmet'in ev ile işyeri arasındaki mesafe 15 kilometre olduğuna göre Mehmet taksiden indiğinde kaç ₺ ödeme yapmıştır? (Bekleme süresi her ayrı durma içi yeniden başlatılır.)

Çözüm

Açılış ücreti: 3₺

İlk gidişte alınan 10 kilometrelik yol ücreti: 10×2=20 ₺

İlk bekleme süresi: 8 dk ancak İlk 2 dk için ücret yok. 6×0.50= 3₺

İkinci gidişte alınan 15 kilometrelik yok ücreti 15×2=30₺

İkinci bekleme süresi: 10 dk ancak İlk 2 dakika ücret yok 8×0,50=4₺

Üçüncü gidişte alınan 15 kilometrelik yol ücreti 15×2=30₺

Toplam: 3+20+3+30+4+30=90₺

Cebirsel Gösterim

2x+(y-2) ×0,50+3

X: alınan yol (km cinsinden)

Y: bekleme süresi (dk cinsinden)

(Not: her alınan yol-bekleme süresi için cebirsel gösterim kullanılır.)

Grafiksel Gösterim

Tablo gösterimi

Alınan Yol (km)	Yazılan Ücret(₺)	Bekleme Süresi (dk)	Yazılan Ücret (₺)
0 km	3₺ (Açılış Ücreti)	2 dk	0₺
1 km	2₺	3 dk	0,50₺
10 km	20₺	4 dk	1₺
15 km	30₺	5 dk	1,50₺
20 km	40₺	6 dk	2₺
25 km	50₺	7 dk	2,50₺
30 km	60₺	8 dk	3₺
35 km	70₺	9 dk	3,50₺
40 km	80₺	10 dk	4₺

Şekil 4.19' da problemin çözümünde Ö5 kodlu öğretmen adayı "sözel", "cebirsel", "sembolik", "grafik" ve "tablo" gösterim/ temsil çeşitlerini kullanmıştır. Öğretmen adayları kurdukları problemlerde çoğunlukla "sözel" temsil kullanırken problemlerin çözümünde "sözel", "cebirsel" ve "sembolik" temsilleri tercih ettikleri görülmektedir.

Matematikte kavramın farklı gösterimleri arasındaki ilişkilendirme becerisine yönelik Ek 11'de verilen yarı yapılandırılmış problem kurma görev formu Tablo 3.8' de sunulan göre değerlendirilmiş olup formdan elde edilen bulgular Tablo 4.19' da verilmiştir.

Tablo 4.19

Öğretmen Adaylarının Kurduğu/Çözdüğü Problemde Kullandıkları Farklı Gösterimler (Yarı Yapılandırılmış Problem)

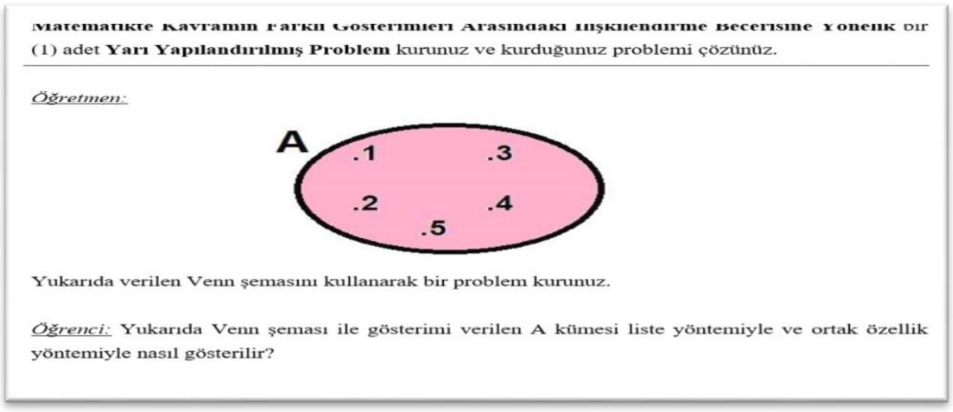
Üst bileşenler	Alt bileşenler	Öğretmen Adayları	f
Problemde kullanılan gösterimler/temsiller	Sözel	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10, Ö14, Ö15, Ö16, Ö17, Ö18, Ö19, Ö20, Ö21, Ö22, Ö23, Ö24	21
	Tablo	Ö6, Ö11, Ö18, Ö23, Ö24	5
	Grafik	Ö5, Ö12, Ö21	3
	Model	Ö4, Ö14, Ö22	3
	Cebirsel	Ö10, Ö14	2
	Gerçek yaşam	Ö13	1
	Görsel	Ö17	1
	Liste yöntemi	Ö19	1
	Ortak özellik yöntemi	Ö16	1
	Venn şeması yöntemi	Ö15	1
Toplam			39
Çözümde kullanılan gösterimler/temsiller	Sözel	Ö1, Ö2, Ö5, Ö6, Ö8, Ö10, Ö13, Ö14, Ö16, Ö18, Ö19, Ö20, Ö21, Ö23	14
	Cebirsel	Ö1, Ö2, Ö3, Ö5, Ö6, Ö10, Ö13, Ö14, Ö20, Ö23, Ö24	11
	Sembolik	Ö2, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö11, Ö12, Ö18, Ö21, Ö22, Ö23	11
	Grafik	Ö5, Ö11, Ö12, Ö17, Ö20	5
	Tablo	Ö1, Ö5, Ö20	3
	Gerçek yaşam	Ö2, Ö20	2
	Liste yöntemi	Ö15, Ö16	2
	Venn şeması yöntemi	Ö19, Ö24	2
	Görsel	Ö7	1
	Ortak özellik yöntemi	Ö15	1
Toplam			52

Tablo 4.19' da öğretmen adaylarının kurdukları problemlerde kullandıkları farklı gösterimler/ temsiller "problemde kullanılan gösterimler/temsiller" ve "çözümde kullanılan gösterimler/temsiller" olmak üzere iki üst bileşende sunulurken, alt bileşenler bölümünde kullanılan gösterim/temsil çeşitleri en fazla kullanılan temsilden en az kullanılan temsile doğru sıralanmıştır.

"Problemde kullanılan gösterimler/temsiller" üst bileşeninde bulunan temsillerin sıklığına bakıldığında öğretmen adaylarının çoğunluğunun "sözel" temsil kullandığı görülmektedir. Öğretmen adaylarının 21'i "sözel" temsil kullanırken, beşi "tablo", üçü "grafik", üçü "model", ikisi "cebirsel", biri "gerçek yaşam", biri "görsel", biri "liste yöntemi", biri "ortak özellik yöntemi" ve biri de "venn şeması yöntemi" temsilini problem kurarken tercih etmiştir. Bu üst bileşende yer alan örnek bir problem Şekil 4.20' de verilmiştir.

Şekil 4.20.

Ö15 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu ve Çözdüğü Problem (Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkiye Yönelik Kurulan Yarı Yapılandırılmış Problem)


Matematikte Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkilendirme Becerisine Yönelik bir (1) adet **Yarı Yapılandırılmış Problem** kurunuz ve kurduğunuz problemi çözünüz.

Öğretmen:

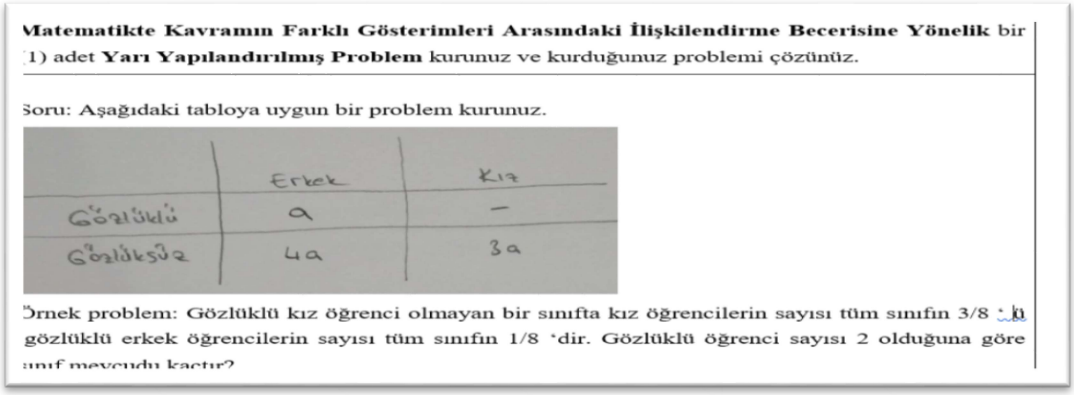
Yukarıda verilen Venn şemasını kullanarak bir problem kurunuz.

Öğrenci: Yukarıda Venn şeması ile gösterimi verilen A kümesi liste yöntemiyle ve ortak özellik yöntemiyle nasıl gösterilir?

Şekil 4.20' de Ö15 kodlu öğretmen adayı kurduğu problemde "sözel" ve "venn şeması yöntemi" temsillerini kullanmıştır. "Sözel" temsilden sonra en fazla kullanılan "tablo" temsilinin kullandığı bir problem ise Şekil 4.21' de verilmiştir.

Şekil 4.21.

Ö24 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu ve Çözdüğü Problem (Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkiye Yönelik Kurulan Yarı Yapılandırılmış Problem)


Matematikte Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkilendirme Becerisine Yönelik bir 1) adet **Yarı Yapılandırılmış Problem** kurunuz ve kurduğunuz problemi çözünüz.

Soru: Aşağıdaki tabloya uygun bir problem kurunuz.

	Erkek	Kız
Gözlüklü	9	—
Gözlüksüz	4a	3a

Örnek problem: Gözlüklü kız öğrenci olmayan bir sınıfta kız öğrencilerin sayısı tüm sınıfın 3/8 'ü gözlüklü erkek öğrencilerin sayısı tüm sınıfın 1/8 'dir. Gözlüklü öğrenci sayısı 2 olduğuna göre sınıf mevcudu kaçtır?

"Çözümde kullanılan gösterimler/temsiller" üst bileşeninde bulunan temsillerin sıklığına bakıldığında kurulan problemlerde olduğu gibi en çok kullanılan temsil "sözel" temsil olmuştur. Onu takip eden sırada en fazla "cebirsel" ve "sembolik" temsilin bulunduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının 14' ü "sözel", 11' i "cebirsel", 11' i "sembolik", 5' i "grafik", 3' ü "tablo", 2' si "gerçek yaşam", 2' si "liste yöntemi", 2' si

"venn şeması yöntemi", 1' i "görsel" ve 1' i ise "ortak özellik yöntemi" temsilini kurdukları problemlerin çözümünde kullanmışlardır. Bu üst bileşende yer alan temsillerden en çok kullanılan "sözel" ve "cebirsel" temsille beraber "tablo" temsilinin de bulunduğu örnek problem Şekil 4.22' de verilmiştir.

Şekil 4.22.

Ö1 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu ve Çözdüğü Problem (Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkiye Yönelik Kurulan Yarı Yapılandırılmış Problem)

Matematikte Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkilendirme Becerisine Yönelik bir (1) adet **Yarı Yapılandırılmış Problem** kurunuz ve kurduğunuz problemi çözünüz.

"$y = 100x + 600$ denklemini kullanarak bir doğrusal ilişki içeren problem oluşturunuz."

Örnek problem: Bankada 600 TL si olan Kerem, her ay hesabına 100 TL para yatırmaktadır. Kerem'in 4800 TL biriktirebilmesi için bankaya kaç ay para yatırması gerektiğini bulalım.

Çözüm:

Süre (ay)	Biriken Para (TL)	Sıralı İkili
1	700	(1,700)
2	800	(2,800)
3	900	(3,900)
4	1000	(4,1000)
…	…	…
x	y	(x, 100x+600)

y = 4800 TL için 4800 = 100x + 600 ise x = 42
Bankaya 42 ay para yatırılmalıdır.
(Tablodan yola çıkarak doğrusal denklemin grafiğini de oluşturabiliriz.)

Şekil 4.22' de Ö1 kodlu öğretmen adayının kurduğu problemin çözümünde "sözel", "cebirsel" ve "tablo" olmak üzere üç farklı temsil kullandığı görülmektedir. En çok kullanılan temsillerden biri olan "sembolik" temsilin kullandığı bir başka örnek problem ise Şekil 4.23' te verilmiştir.

Şekil 4.23.

Ö2 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu ve Çözdüğü Problem (Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkiye Yönelik Kurulan Yarı Yapılandırılmış Problem)

Matematikte Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkilendirme Becerisine Yönelik bir (1) adet **Yarı Yapılandırılmış Problem** kurunuz ve kurduğunuz problemi çözünüz.

SORU: $20 \times 3 = 60 \quad 60 \times 2 = 120 \quad 6X = 2 \,.\, 3X = 6 \,.\, X$

Orantı konusu ile ilgili yukarıdaki işlemleri kullanarak çözülebilen bir problem kurunuz.

PROBLEM: Ebubekir, Ömer ve Osman birbiriyle çok iyi geçinen üç arkadaştır. Fakat konu arabalardan açılınca üçü arasında her zaman bir yarış söz konusu olur. Her biri kendi arabasının daha hızlı olduğu düşüncesindedir. En nihayetinde bir yarışma yapmaya karar verirler. Bunun için trafiğe kapatılmış bir otoyolda tüm güvenlik önlemlerini alırlar. Yarış başladığında anlaşılır ki; Ebubekir'in hızı, Osman'ın hızının 2 katı ve Osman'ın hızı, Ömer'in hızının 3 katıdır. Sadece Ömer'in hızı bilinmekte ve bu da 20 km/h 'tir.

Buna göre; bu üç arkadaşın hızları arasındaki ilişkiyi gösteren cebirsel ifadeyi bulunuz ve bu soruya gerçek yaşam durumlarından bir örnek veriniz.

ÇÖZÜM:

Ömer'in hızı 20 km/h ise; $\mathbf{20 \times 3 = 60}$ km/h Osman'ın hızıdır.

Osman'ın hızı 60 km/h ise; $\mathbf{60 \times 2 = 120}$ km/h Ebubekir'in hızıdır.

Ömer'in hızına $\boldsymbol{X}$ dersek; Osman'ın hızı $\boldsymbol{3X}$ olur.

Osman'ın hızı $\boldsymbol{3X}$ ise Ebubekir'in hızı $\boldsymbol{6X}$ olur.

Buna göre, bu üç arkadaşın hızları arasındaki ilişkinin cebirsel ifadesini gösterelim:

$\boldsymbol{6X = 2 \,.\, 3X = 6 \,.\, X}$

Gerçek yaşam durumlarından bir örnek verelim:

Bir duvarın üstüne çıkan üç çocuk, aynı yükseklikten bilardo, pinpon ve badminton toplarını (aynı hızda) yere bırakmıştır. Farklı hızlarda ve farklı zamanlarda yere düşen bu topların hızları arasındaki ilişkiyi veren cebirsel ifadeyi yazınız. (Not: Bilardo topunun kütlesi, pinpon topunun kütlesinin 5 katıdır. Pinpon topunun kütlesi, badminton topunun kütlesinin $\frac{1}{3}$ katıdır.)

Şekil 4.23' te Ö2 kodlu öğretmen adayı kurduğu problemin çözümünde matematikteki çarpma işleminin sembolü olan "x" ve eşittir sembolü olan "=" sembollerini kullanarak "sembolik" temsile yer vermiştir. Ayrıca "sözel", "cebirsel" ve "gerçek yaşam" temsillerine de yer vererek farklı temsilleri kurduğu problemin çözümünde kullanmıştır. Yukarıdaki örnek problemlerde öğretmen adaylarının kurdukları problemlerin çözümünde en fazla kullandıkları farklı temsillere yer verilmiştir. En fazla kullanılan temsillere nispeten daha az kullanılan temsillerin bulunduğu problemlere ve çözümlerine yer verilmemiştir.

Matematikte kavramın farklı gösterimleri arasındaki ilişkilendirme becerisine yönelik Ek 11' de verilen yapılandırılmış problem kurma görev formu Tablo 3.8' de sunulan kriterlere göre değerlendirilmiş olup formdan elde edilen bulgular Tablo 4.20' de verilmiştir.

Tablo 4.20

Öğretmen Adaylarının Kurduğu/Çözdüğü Problemde Kullandıkları Farklı Gösterimler (Yapılandırılmış Problem)

Üst bileşenler	Alt bileşenler	Öğretmen Adayları	f
Problemde kullanılan gösterimler/temsiller	Sözel	Ö1, Ö2, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10, Ö11, Ö12, Ö13, Ö14, Ö15, Ö16, Ö18, Ö19, Ö20, Ö21, Ö22, Ö23, Ö24	22
	Görsel	Ö6, Ö10, Ö13, Ö18, Ö9, Ö22	6
	Tablo	Ö2, Ö3, Ö5	3
	Grafik	Ö10, Ö17	2
	Cebirsel	Ö7, Ö14	2
	Model	Ö4, Ö14	2
	Gerçek yaşam	Ö14	1
	Sembolik	Ö8	1
Toplam			39
Çözümde kullanılan gösterimler/temsiller	Sözel	Ö1, Ö2, Ö3, Ö5, Ö6, Ö10, Ö13, Ö14, Ö18, Ö19, Ö21, Ö23, Ö24	13
	Cebirsel	Ö1, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö10, Ö13, Ö14, Ö20, Ö21, Ö23, Ö24	12
	Sembolik	Ö2, Ö8, Ö10, Ö12, Ö13, Ö18, Ö19, Ö21, Ö22, Ö23	10
	Grafik	Ö5, Ö7, Ö11, Ö20	4
	Model	Ö2, Ö20, Ö24	3
	Liste yöntemi	Ö7, Ö15,	2
	Ortak özellik yöntemi	Ö15	1
	Tablo	Ö12	1
	Venn şeması yöntemi	Ö15	1
Toplam			47

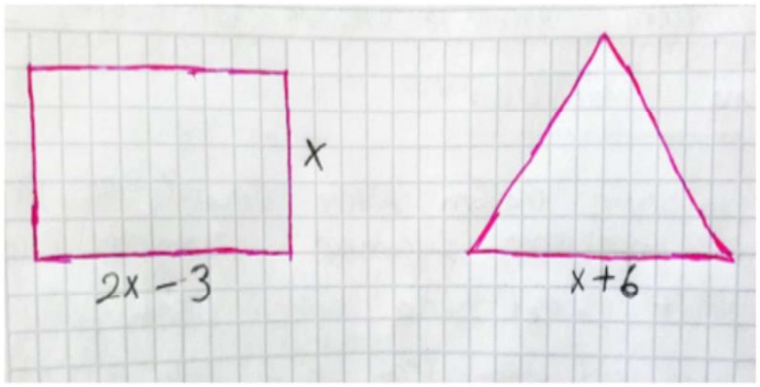
Tablo 4.20' de öğretmen adaylarının kurduğu ve çözdüğü problemlerde kullandıkları temsil çeşitleri "problemde kullanılan gösterimler/temsiller" ve "çözümde kullanılan gösterimler/temsiller" olmak üzere iki ayrı üst bileşende incelenmiştir. "Problemde kullanılan gösterimler/temsiller" üst bileşeninde yer alan gösterim/ temsil çeşitlerine bakıldığında serbest ve yarı yapılandırılmış problemlerde kullanılan temsillerden biraz daha farklı bir sonuç ortaya çıkmıştır. Serbest ve yarı yapılandırılmış problemlerde en fazla kullanılan temsiller "sözel" ve "tablo" temsili, yapılandırılmış problemde en fazla kullanılan temsil yine "sözel" olurken ikinci sırada en çok kullanılan temsil "görsel" olmuştur.

22 öğretmen adayı kurduğu problemde "sözel" temsil kullanırken altı öğretmen adayı "görsel" temsil kullanmıştır. Öğretmen adaylarının üçü "tablo", ikisi "grafik", ikisi "cebirsel", ikisi "model", biri "gerçek yaşam" ve biri "sembolik" temsil kullanmıştır. Bu üst bileşende en fazla kullanılan temsillerin bulunduğu örnek bir problem Şekil 4.24' te verilmiştir.

Şekil 4.24.

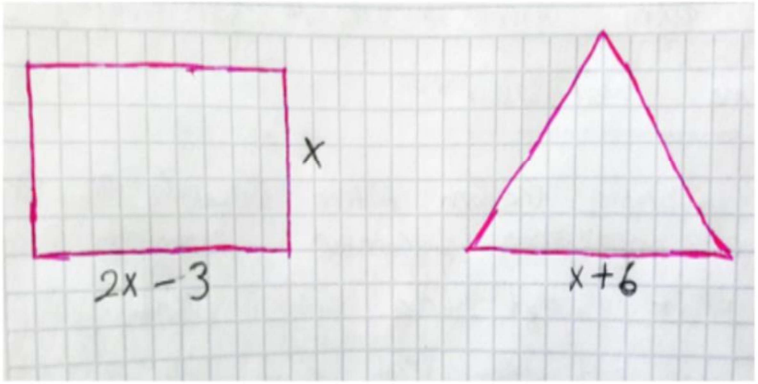
Ö13 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu ve Çözdüğü Problem (Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkiye Yönelik Kurulan Yapılandırılmış Problem)

Matematikte Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkilendirme Becerisine Yönelik bir (1) adet **Yapılandırılmış Problem** kurunuz ve kurduğunuz problemi çözünüz.



Yukarıda bir dikdörtgenin ve bir eşkenar üçgenin kenar uzunlukları verilmiştir. Eşkenar üçgenin çevre uzunluğu dikdörtgenin çevre uzunluğunun 6 fazlasına eşit ise eşkenar üçgenin bir kenar uzunluğu nedir?

Yukarıdaki görsele uygun ve probleme benzer bir problem kurunuz.



Yukarıda bir dikdörtgenin ve bir eşkenar üçgenin kenar uzunlukları verilmiştir. Dikdörtgenin ve eşkenar üçgenin çevre uzunlukları eşit olduğuna göre dikdörtgenin uzun kenarının uzunluğu nedir?

Şekil 4.24' te Ö13 kodlu öğretmen adayının kurduğu problemde "sözel" ve "görsel" temsil kullandığı görülmektedir. "Sözel" ve "görsel" temsilden sonra üçüncü sırada yer alan "tablo" temsilinin kullanıldığı örnek bir problem Şekil 4.25' te verilmiştir.

Şekil 4.25.

Ö2 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu ve Çözdüğü Problem (Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkiye Yönelik Kurulan Yapılandırılmış Problem)

Matematikte Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkilendirme Becerisine Yönelik bir (1) adet **Yapılandırılmış Problem** kurunuz ve kurduğunuz problemi çözünüz.

SORU: Orantı konusu ile ilgili aşağıdaki problemin benzeri bir problem kurunuz.

4) Yandaki tablo farklı boylardaki öğrencilerin aynı anda ve aynı yerdeki gölge boylarını göstermektedir.
Boyu 162 cm olan Merve'nin aynı anda ve aynı yerde gölgesinin uzunluğu kaç cm olur?

Tablo: Kişilerin Gerçek Boy Uzunlukları ve Gölge Uzunlukları

Kişiler	Gerçek Boy Uzunluğu (cm)	Gölge Uzunluğu (cm)
Ayça	120	80
Yeliz	150	100
Özge	180	120

Sorunun alındığı kaynak: MEB Yayınları, 2019 Yılı, Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Matematik 7. Sınıf Ders Kitabı, Sayfa 169, Soru 4.

PROBLEM: Aşağıdaki tabloda farklı kilolardaki öğrencilerin 2020 yılı ve 2021 yılı başındaki kilolarını göstermektedir. 2020 yılı başındaki kilosu 75 kg olan Züleyha'nın, 2021 yılı başına geldiğinde kilosundaki değişim; Kevser'in o yıllarda kilosundaki değişimiyle aynı şekilde olmuştur. Buna göre Züleyha'nın kilosundaki değişimi, İmran ve Hümeyra'nın kilolarındaki değişime oranlayınız ve bu oranı modeller ile gösteriniz.

Kişiler	2020 Yılı (kg)	2021 Yılı (kg)
İmran	60	55
Hümeyra	40	50
Kevser	80	60

Şekil 4.25' te Ö2 kodlu öğretmen adayının kurduğu problemde "sözel" ve "tablo" temsil biçimlerini kullanmıştır. *"Çözümde kullanılan gösterimler/temsiller"* üst bileşeninde yer alan gösterim/temsil çeşitlerine bakıldığında en fazla kullanılan temsiller "sözel" ve "cebirsel" olmuştur. Öğretmen adaylarının 13' ü "sözel", 12' si "cebirsel", 10' u "sembolik", 4' ü "grafik", 3' ü "model", 2' si "liste yöntemi", 1' i "ortak özellik

yöntemi", 1' i "tablo", 1' i "venn şeması yöntemi" temsilini kullanmıştır. Bu üst bileşende yer alan temsillerin kullanıldığı örnek bir problem Şekil 4.26' da verilmiştir.

Şekil 4.26.

Ö23 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu ve Çözdüğü Problem (Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkiye Yönelik Kurulan Yapılandırılmış Problem)

Matematikte Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkilendirme Becerisine Yönelik bir (1) adet **Yapılandırılmış Problem** kurunuz ve kurduğunuz problemi çözünüz.

Yapılandırılmış Problem Kurma: Öğrenciye aşağıda verilmiş olan probleme benzeyen bir problem kurması istenir.

Bir kenar uzunluğu 2x-15 cm olan karenin çevresi 60 cm ise, bir kenar uzunluğu 3x-15 olan karenin bir kenar uzunluğunu bulunuz.

Problem: Bir kenar uzunluğu 3x-20 olan karenin çevresi 100 cm ise, bir kenar uzunluğu 2x-10 olan karenin bir kenar uzunluğunu bulunuz.

Çözüm: Bir kenar uzunluğu 3x-20 olan karenin çevresi 100 cm ise; 4(3x-20)=100 olur. X= 15 cm olur.

Bir kenar uzunluğu 2x-10 olan karenin bir kenar uzunluğu 2x-10= 2.15-10=20 cm bulunur.

Şekil 4.26' da Ö23 kodlu öğretmen adayı kurduğu problemin çözümünde "sözel", "cebirsel" ve "sembolik" temsilleri kullanmıştır. Bu üst bileşende yer alan temsillerden en çok kullanılan üç tanesinin kullanıldığı örnek problem ve bu problemin çözümüne yer verilmiştir. Tablo 4.20' de bulunan diğer temsil çeşitleri öğretmen adayları tarafından kurulan problemlerin çözümünde daha az tercih edildiğinden bu temsil çeşitlerinin kullanıldığı örnek problemlere yer verilmemiştir.

Üç türde kurulan problemler (serbest, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış) genel olarak değerlendirildiğinde öğretmen adaylarının çoğunluğunun kurdukları problemlerde "sözel", "tablo" ve "görsel" temsilleri tercih ettikleri görülmektedir.

4.2.2.3. Matematik konu ve kavramlarını diğer disiplinler ile ilişkilendirme becerisi bağlamında incelenmesinden elde edilen bulgular

Matematik konu ve kavramlarını diğer disiplinlerle ilişkilendirme becerisine yönelik Ek 13' te verilen serbest problem kurma görev formu Tablo 3.9' da sunulan kriterlere göre değerlendirilmiş olup formdan elde edilen bulgular Tablo 4.21' de verilmiştir.

Tablo 4.21

Öğretmen Adaylarının Kurduğu Problemlerde İlişkilendirme Yaptıkları Disiplinler (Serbest Problem Kurma)

Kategoriler	Alt Kategoriler	Disiplinler	Öğretmen Adayları	f
Farklı Disiplinlerle İlişkilendirme	Kavramı farklı bir disiplin bağlamı içerisinde ele alma	Fen Bilimleri	Ö1, Ö5, Ö8, Ö10, Ö12, Ö13, Ö14, Ö18, Ö19, Ö21, Ö23	11
		Fizik	Ö7, Ö14, Ö17, Ö23, Ö24	5
		Biyoloji	Ö3, Ö4, Ö16	3
		Coğrafya	Ö2, Ö20	2
		Beden Eğitimi ve Spor	Ö11, Ö13	2
		Tıp	Ö15	1
		Sosyal Bilgiler	Ö20	1
		Astronomi	Ö23	1
	Kavramın farklı disiplinlerle ilişkisinin sözel olarak ifade edilmesi	-	-	0
İlişkilendirilemez			Ö9	1
Toplam				29

Tablo 4.21' de matematik konu ve kavramlarının diğer disiplinlerle ilişkilendirilmesine yönelik kurulan problemler *"Kavramı farklı bir disiplin bağlamı içerisinde ele alma"* ve "*Kavramın farklı disiplinlerle ilişkisinin sözel olarak ifade edilmesi*" alt kategorilerindeki ifadelere göre değerlendirilmiştir.

"Kavramı farklı bir disiplin bağlamı içerisinde ele alma" alt kategorisinde çalışmaya katılan öğretmen adaylarının 11'inin kurduğu problemlerde matematik konu ve kavramlarını fen bilimleri disipliniyle ilişkilendirdikleri görülmektedir. Beşinin fizik, üçünün biyoloji, ikisinin coğrafya, ikisinin beden eğitimi ve spor, birinin tıp, birin sosyal bilgiler ve birinin astronomi disipliniyle ilişkilendirme yaptığı görülmüştür. Bir öğretmen adayının ise bu bileşene uygun problem kurmadığı için bu problem "ilişkilendirilemez" kategorisinde yer almıştır. Adayların hiçbiri *"Kavramın sözel disiplinlerle ilişkisinin*

sözel olarak ifade edilmesi" alt kategorisine uygun olarak problem kurmamışlardır. En fazla ilişkilendirme yapılan "fen bilimleri" disiplininin yer aldığı örnek bir problem Şekil 4.27' de verilmiştir.

Şekil 4.27.

Ö21 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu Problem (Kavramın Diğer Disiplinlerle İlişkisine Yönelik Kurulan Serbest Problem)

Matematikte Konu/ Kavramı Diğer Disiplinlerle İlişkilendirme Becerisine Yönelik bir (1) adet **Serbest Problem** kurunuz ve kurduğunuz problemi çözünüz.

Sıvı ölçme, kesirler ve yoğunluğun ilişkilendirildiği bir problem kurunuz.

Soru:
Cemil ve Ayşe'nin arabasının depolarında sırasıyla 60 litre ve 40 litre benzin vardır. İkisi de depolarındaki benzinleri birbirlerine aktararak eşitliyorlar. Eşitleme sonrası Cemil ve Ayşe'nin depolarındaki benzinlerin ağırlıkları ne kadar olur? (Benzinin yoğunluğu=2, d= $\frac{m}{v}$)

Çözüm: Önce depolardaki benzinleri eşitlemek için iki depodaki benzinleri toplayıp yarıya böleriz.
$\frac{60+40}{2}$ = 50 litre bulunur. Yani eşitlendikten sonra her birinin deposunda 50 litre benzin bulunur. Bu benzinlerin ağırlıklarını bulmak için de fendeki d= $\frac{m}{v}$ formülünü kullanabiliriz.
Benzinin yoğunluğu soruda verilmişti= 2
Benzinin hacmini litre cinsinden bulduk= 50 litreydi
Verilenleri d= $\frac{m}{v}$ formülde yerine yazalım.
2= $\frac{m}{50}$ m=100 bulunur. Yani Cemil ve Ayşe'nin depolarının ağırlıkları 100'dür.

Bu problemde ilişki kurulan disiplin(ler)/ders(ler):

Matematikteki sıvı ölçme ve kesirler konusuyla fendeki yoğunluk konusunu ilişkilendirdim.

Şekil 4.27' de Ö21 kodlu öğretmen adayı kurduğu problemde matematikteki "sıvı ölçme" ve "kesirler" konu/kavramlarını fen bilimleri disiplinindeki "yoğunluk" konu/kavramıyla ilişkilendirmiştir. En fazla ilişkilendirme yapılan disiplinlerden ikinci sırada matematik ve fizik disiplini arasındaki ilişkilendirmeye yönelik kurulan örnek bir problem Şekil 4.28' de verilmiştir.

Şekil 4.28.

Ö24 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu Problem (Kavramın Diğer Disiplinlerle İlişkisine Yönelik Kurulan Serbest Problem)

Matematikte Konu/ Kavramı Diğer Disiplinlerle Ilişkilendirme Becerisine Yönelik bir (1) adet **Serbest Problem** kurunuz ve kurduğunuz problemi çözünüz.

Fizik, kimya gibi diğer dersler ile matematik arasında ilişkilendirme yapmak mümkündür. Siz de bu ilişkilendirmeye dair örnek bir problem hazırlayınız.

Örnek problem: Bir aracın sağa doğru aldığı yolun, güneye doğru aldığı yola oranı ¾ olup toplam aldığı yol 35 km olduğuna göre arabanın yer değiştirmesi nedir?

Çözüm:

Sağa doğru yol 3k ise güneye aldığı yol 4k olacaktır

7k=35 km olduğuna göre k = 5 km olarak buluruz.

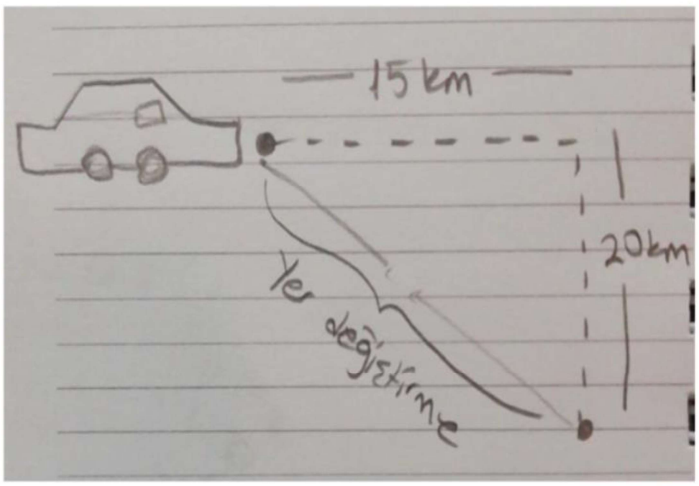
Pisagor teoremi gereği;

$c^2 = a^2 + b^2$ olduğundan

$(15km)^2 + (20km)^2 = c^2$

Olacaktır.

Böylece yer değiştirmenin değerini Pisagor teoreminden yola çıkarak 25km olarak buluruz



Bu problemde ilişki kurulan disiplin(ler)/ders(ler): FİZİK

Şekil 4.28' de Ö24 kodlu öğretmen adayı kurduğu problemde matematikteki "pisagor teoremi" kavram/kuralı ile fizikteki "yer değiştirme" kavram/kuralı arasında ilişkilendirme yapmıştır. Tablo 4.21' e bakıldığında öğretmen adaylarının matematiği en fazla fen bilimleri ve fizik disipliniyle ilişkilendirdikleri görülmektedir.

Matematik konu ve kavramlarını diğer disiplinlerle ilişkilendirme becerisine yönelik Ek 13' te verilen yarı yapılandırılmış problem kurma görev formu Tablo 3.9' da

sunulan kategorilerdeki ifadelere göre değerlendirilmiş olup formdan elde edilen bulgular Tablo 4.22' de verilmiştir.

Tablo 4.22

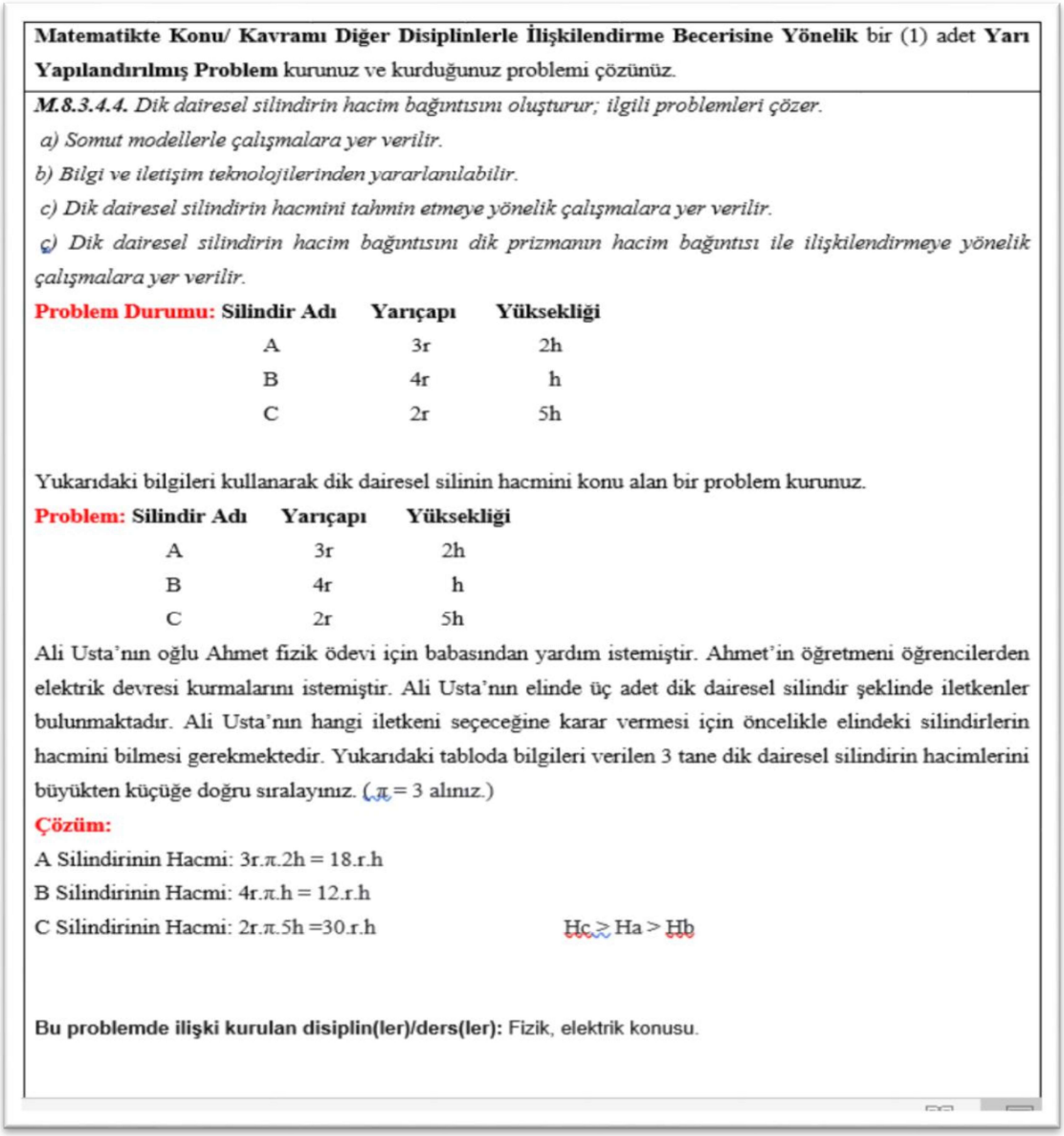
Öğretmen Adaylarının Kurduğu Problemlerde İlişkilendirme Yaptıkları Disiplinler (Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma)

Kategoriler	Alt Kategoriler	Disiplinler	Öğretmen Adayları	f
Farklı Disiplinlerle İlişkilendirme	Kavramı farklı bir disiplin bağlamı içerisinde ele alma	Fizik	Ö4, Ö6, Ö7, Ö8, Ö17, Ö21, Ö22	7
		Fen Bilimleri	Ö1, Ö6, Ö14, Ö18, Ö19, Ö21	6
		Kimya	Ö3, Ö16, Ö24	3
		Sosyal Bilgiler	Ö5, Ö10, Ö13	3
		Biyoloji	Ö21, Ö23	2
		Coğrafya	Ö2, Ö13	2
		Tıp	Ö15, Ö21	2
		Beden Eğitimi ve Spor	Ö11	1
		Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi	Ö20	1
		Türkçe	Ö12	1
	Kavramın farklı disiplinlerle ilişkisinin sözel olarak ifade edilmesi	-	-	0
İlişkilendirilemez		-	Ö9	1
Toplam				28

Tablo 4.22' de matematik konu ve kavramlarını diğer disiplinlerle ilişkilendirme becerisine yönelik kurulan problemler incelendiğinde çalışmaya katılan öğretmen adaylarının tamamının matematik konu ve kavramlarını bir disiplin bağlamı içerisinde ele aldığı görülmektedir. Adayların hiçbiri kavramın farklı disiplinlerle ilişkisinin sözel olarak ifade edilmesine yönelik ilişkilendirme yapmamıştır. En fazla ilişkilendirilen disiplin "fizik" ve "fen bilimleri" olmuştur. Yedi öğretmen adayı "fizik", altı öğretmen adayı "fen bilimleri" disipliniyle ilişkilendirme yapmıştır. Öğretmen adaylarının üçü "kimya", üçü "sosyal bilgiler", ikisi "biyoloji", ikisi "coğrafya", ikisi "tıp", biri "beden eğitimi ve spor", biri "din kültürü ve ahlak bilgisi", biri de "Türkçe" disipliniyle ilişkilendirme yapmıştır. Bir öğretmen adayı ise problem kurmadığı için "ilişkilendirilemez" kategorisinde yer almıştır. "Fizik" disipliniyle ilişkilendirme yapılan örnek bir problem Şekil 4.29' da verilmiştir.

Şekil 4.29.

Ö22 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu Problem (Kavramın Diğer Disiplinlerle İlişkisine Yönelik Kurulan Yarı Yapılandırılmış Problem)



Matematikte Konu/ Kavramı Diğer Disiplinlerle İlişkilendirme Becerisine Yönelik bir (1) adet **Yarı Yapılandırılmış Problem** kurunuz ve kurduğunuz problemi çözünüz.

M.8.3.4.4. *Dik dairesel silindirin hacim bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer.*

a) Somut modellerle çalışmalara yer verilir.

b) Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılabilir.

c) Dik dairesel silindirin hacmini tahmin etmeye yönelik çalışmalara yer verilir.

ç) Dik dairesel silindirin hacim bağıntısını dik prizmanın hacim bağıntısı ile ilişkilendirmeye yönelik çalışmalara yer verilir.

Problem Durumu:

Silindir Adı	**Yarıçapı**	**Yüksekliği**
A	3r	2h
B	4r	h
C	2r	5h

Yukarıdaki bilgileri kullanarak dik dairesel silinin hacmini konu alan bir problem kurunuz.

Problem:

Silindir Adı	**Yarıçapı**	**Yüksekliği**
A	3r	2h
B	4r	h
C	2r	5h

Ali Usta'nın oğlu Ahmet fizik ödevi için babasından yardım istemiştir. Ahmet'in öğretmeni öğrencilerden elektrik devresi kurmalarını istemiştir. Ali Usta'nın elinde üç adet dik dairesel silindir şeklinde iletkenler bulunmaktadır. Ali Usta'nın hangi iletkeni seçeceğine karar vermesi için öncelikle elindeki silindirlerin hacmini bilmesi gerekmektedir. Yukarıdaki tabloda bilgileri verilen 3 tane dik dairesel silindirin hacimlerini büyükten küçüğe doğru sıralayınız. ($\pi = 3$ alınız.)

Çözüm:

A Silindirinin Hacmi: $3r.\pi.2h = 18.r.h$

B Silindirinin Hacmi: $4r.\pi.h = 12.r.h$

C Silindirinin Hacmi: $2r.\pi.5h = 30.r.h$ $\quad Hc \geq Ha > Hb$

Bu problemde ilişki kurulan disiplin(ler)/ders(ler): Fizik, elektrik konusu.

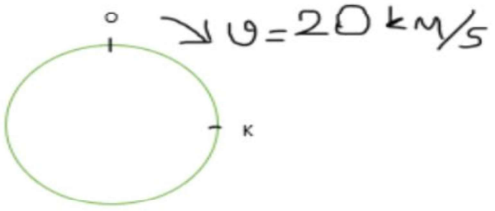
Şekil 4.29' da Ö22 kodlu öğretmen adayı matematikteki "geometrik cisimler" konusundaki "silindirin hacmi" konu /kavramı ile fizikteki "elektrik devreleri" konusu arasında ilişkilendirme yapmıştır. Öğretmen adaylarının kurdukları problemlerde en fazla tercih ettikleri disiplinlerden biri de fen bilimleri disiplinidir. Fen bilimleri disiplini ile ilişkilendirme yapılan örnek bir problem Şekil 4.30' da verilmiştir.

Şekil 4.30.

Ö18 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu Problem (Kavramın Diğer Disiplinlerle İlişkisine Yönelik Kurulan Yarı Yapılandırılmış Problem)

Matematikte Konu/ Kavramı Diğer Disiplinlerle İlişkilendirme Becerisine Yönelik bir (1) adet **Yarı Yapılandırılmış Problem** kurunuz ve kurduğunuz problemi çözünüz.

Aşağıdaki çemberi ve verilenleri kullanarak bir problem kurunuz ve çözünüz.



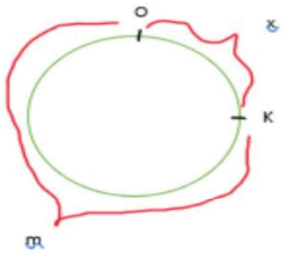
Şekilde O noktasında bir araba vardır. Bu araba O noktasından başlayıp, K noktasına 20 km/s hızla 2 saat yol alarak varıyor.

SORU:

20 km/s hızındaki bir araba çember şeklindeki pistte O noktasından başlayarak tur atmaktadır. Bu araba O noktasından başlıyor ve K noktasında duruyor. Bu durumda gittiği yolun kalan yola oranı $\frac{1}{5}$ oluyor. Bu araba tekrardan K noktasından harekete geçiyor, O noktasına gidiyor ve orada duruyor. Bu araç K dan O ya giderken kaç km yol almıştır?

ÇÖZÜM:

Gittiği yola yani O ve K arasına x diyelim. Yolun kalan kısmına da m diyelim.



$\frac{x}{m} = \frac{1}{5}$ buradan m=5x olur. Yani gittiği kısım x, kalan kısım 5x olmuş oldu.

X km'lik yolu 20 km/s ile 2 saatte alırsa x=20.2 x=40 bulunur.

Biz kalan kısmı yani 5x'i arıyoruz.

X'i yerine koyarsak 5.40=200 km olarak bulunur.

Yani K dan O ya arabanın gittiği yolun uzunluğu 200 km olur.

Bu problemde ilişki kurulan disiplin(ler)/ders(ler):

Matematikteki çemberler ve orantı konusu ile Fendeki sabit süratli hareket konusunu ilişkilendirdim

Şekil 4.30' da Ö18 kodlu öğretmen adayı kurduğu problemde matematikteki "çember" ve "orantı" konusu ile fen bilimlerindeki "sabit süratli hareket" konusunu ilişkilendirmiştir.

Matematik konu ve kavramlarını diğer disiplinlerle ilişkilendirme becerisine yönelik Ek 13' te verilen yapılandırılmış problem kurma görev formu Tablo 3.9' da

sunulan kategorilerdeki ifadelere göre değerlendirilmiş olup formdan elde edilen bulgular Tablo 4.23' te verilmiştir.

Tablo 4.23

Öğretmen Adaylarının Kurduğu Problemlerde İlişkilendirme Yaptıkları Disiplinler (Yapılandırılmış Problem Kurma)

Kategoriler	Alt Kategoriler	Disiplinler	Öğretmen Adayları	f
Farklı Disiplinlerle İlişkilendirme	Kavramı farklı bir disiplin bağlamı içerisinde ele alma	Fizik	Ö4, Ö7, Ö8, Ö13, Ö16, Ö17, Ö20, Ö21, Ö24	9
		Fen Bilimleri	Ö12, Ö13, Ö14, Ö18, Ö19, Ö20, Ö21	7
		Kimya	Ö3, Ö22	2
		Sosyal Bilgiler	Ö1, Ö11	2
		Coğrafya	Ö2	1
		Müzik	Ö5	1
		Beden Eğitimi ve Spor	Ö10	1
		Tıp	Ö15	1
		Biyoloji	Ö23	1
	Kavramın farklı disiplinlerle ilişkisinin sözel olarak ifade edilmesi	-	-	0
İlişkilendirilemez	-	-	Ö9	1
Toplam				26

Tablo 4.23' te matematik konu ve kavramlarının diğer disiplinlerle ilişkilendirilmesine yönelik kurulan problemler incelendiğinde çalışmaya katılan öğretmen adaylarının dokuzunun "fizik", yedisinin "fen bilimleri", ikisinin "kimya", ikisinin "sosyal bilgiler", birinin "coğrafya", birinin "müzik", birinin "beden eğitimi ve spor", birinin "tıp" ve birinin de "biyoloji" disipliniyle ilişkilendirme yaptığı görülmektedir. Adaylar kavramın farklı disiplinlerle ilişkisinin sözel olarak ifade edilmesi alt kategorisine uygun olarak problem kurmamışlardır. Bir öğretmen adayı ise bu bileşende problem kurmadığı için *"ilişkilendirilemez"* kategorisinde yer almıştır.

Öğretmen adayları tarafından en çok tercih edilen disiplinlere bakıldığında ilk sırada "fizik" ve ikinci sırada "fen bilimleri" disiplinlerinin yer aldığı görülmektedir. "Fizik" disipliniyle ilişkilendirme yapılan örnek bir problem Şekil 4.31' de verilmiştir.

Şekil 4.31.

Ö13 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu Problem (Kavramın Diğer Disiplinlerle İlişkisine Yönelik Kurulan Yapılandırılmış Problem)

Matematikte Konu/ Kavramı Diğer Disiplinlerle Ilişkilendirme Becerisine Yönelik bır (1) adet **Yapılandırılmış Problem** kurunuz ve kurduğunuz problemi çözünüz.

Saatteki ortalama hızı 90 km olan bir otomobil iki şehir arasındaki yolu 8 saatte gitmektedir. Saatteki ortalama hızı 60 km olan bir kamyonet aynı yolu kaç saatte gider?

Problemine benzer bir problem kurunuz.

Saatteki ortalama hızı 50 km olan bir kamyonet Eskişehir ve Ankara arasındaki yolu 7 saatte gitmektedir. Bir otomobil aynı yolu 5 saatte gittiğine göre saatteki ortalama hızı kaç km/h'dir?

ÇÖZÜM

Yol = zaman x hız

Kamyonet ve otomobil aynı yolu gittiklerinden

50. 7 = X. 5

350 = X. 5

X = 70 km/h

Bu problemde ilişki kurulan disiplin(ler)/ders(ler):

Fen bilimleri, fizik / ortalama hız, yol, zaman ilişkisi

Şekil 4.31' de Ö13 kodlu öğretmen adayı kurduğu problemde matematik ile fen bilimleri ve fizik disiplinleri arasında ilişkilendirme yapmıştır. Öğretmen adaylarının üç türde kurdukları problemlerde çoğunlukla fizik ve fen bilimleri disiplinleri ile ilişkilendirme yapmayı tercih ettikleri görülmektedir.

4.2.2.4. Matematik konu ve kavramlarını gerçek hayat ile ilişkilendirme becerisi bağlamında incelenmesinden elde edilen bulgular

Matematik konu ve kavramlarını gerçek hayat ile ilişkilendirme becerisine yönelik Ek 15' te verilen serbest problem kurma görev formu Tablo 3.10' da sunulan

kategorilerdeki ifadelere göre değerlendirilmiş olup formdan elde edilen bulgular Tablo 4.24' te verilmiştir

Tablo 4.24

Öğretmen Adaylarının Kurduğu Problemlerde İlişkilendirme Yaptıkları Günlük Hayat Bağlamları (Serbest Problem Kurma)

Kategoriler	Alt Kategoriler	Bağlamlar	Öğretmen Adayları	f
Gerçek hayatla ilişkilendirme	**Kavramı bir bağlam içerisinde ele alma**	Doğa/çevre/tarım/ meteoroloji	Ö2, Ö7, Ö12, Ö13, Ö15, Ö18, Ö24	7
		Alışveriş/fiyat/yemek yeme	Ö3, Ö6, Ö14, Ö16, Ö19	5
		Arabalar ve diğer taşıma araçları	Ö5, Ö10, Ö17, Ö21	4
		Haritalar/planlar/topoğrafya/arazi ölçümü	Ö9, Ö12, Ö15	3
		Bina/inşaat sektörü	Ö4, Ö8	2
		Öğrencilerin kişisel karakterleri/alışkanlıkları	Ö22, Ö23	2
		Tıp	Ö1, Ö20	2
		İş/maaş	Ö11	1
	Kavramın günlük hayat ile ilişkisini sözel olarak ifade etme	-	-	0
Toplam				26

Tablo 4.24' te öğretmen adaylarının tamamının matematik konu ve kavramlarının gerçek hayat ile ilişkilendirilmesine yönelik kurdukları problemlerde matematik kavramlarını günlük hayat bağlamı içerisinde ele aldıkları görülmektedir. En çok tercih edilen günlük hayat bağlamı "doğa/çevre/tarım/meteoroloji" olurken ikinci sırada tercih edilen bağlam ise "alışveriş/fiyat/yemek yeme" bağlamı olmuştur. Adayların hiçbirinin kavramın günlük hayat ile ilişkisini sözel olarak ifade etmedikleri görülmüştür.

Yedi öğretmen adayı kurdukları problemlerde "doğa/çevre/tarım/meteoroloji" bağlamı içerisinde matematik kavramını ele alırken beş öğretmen adayı "alışveriş/fiyat/yemek yeme" bağlamı içerisinde problem kurmuştur. "Arabalar ve diğer taşıma araçları" bağlamını dört öğretmen adayı kullanırken üç öğretmen adayı da "haritalar/planlar/topoğrafya/arazi ölçümü" bağlamında matematik konu ve kavramlarını ele almıştır. Öğretmen adaylarının ikisi "bina /inşaat sektörü", ikisi "öğrencilerin kişisel karakterleri/ alışkanlıkları", ikisi "tıp" ve biri "iş/ maaş" bağlamlarında kavramı ele alarak problem kurmuşlardır.

Matematik kavramını "Doğa/çevre/tarım/meteoroloji" bağlamı içerisinde ele alan öğretmen adaylarından birinin kurduğu problem Şekil 4.32' de verilmiştir.

Şekil 4.32.

Ö13 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu Problem (Konu ve Kavramın Gerçek Dünya ile İlişkisine Yönelik Kurulan Serbest Problem)

Matematikte Konu/ Kavramı Gerçek Dünya ile İlişkilendirme Becerisine Yönelikbir (1) adet **Serbest Problem** kurunuz ve kurduğunuz problemi çözünüz.

Tam sayılar konusunda bir problem kurunuz.

Karadeniz'de bir balıkçı teknesi gece fırtınada kayalıklara çarparak batmıştır. Sahil güvenlik ekipleri batan tekneyi tespit etmiş ve balıkçının kurtulması için helikopterle bir dalgıç göndermişlerdir. Batan tekne deniz seviyesinden 140 m derinlikte helikopter ise deniz seviyesinden 1300 m yüksekliktedir. Helikopterden paraşütle inen dalgıç helikopterden 700 m aşağıda olduğu noktada batan tekne ile arasındaki mesafe kaç metredir?

ÇÖZÜM

Deniz seviyesi 0 metre olarak kabul edilir.

Helikopter deniz seviyesinden 1300 m yükseklikte dalgıç ise helikopterden 700 m aşağıda olduğuna göre deniz seviyesinden;

1300 – 700 = 600 m yüksekliktedir.

Batan tekne ise deniz seviyesinden 140 m derinliktedir.

Dalgıç ile batan tekne arasındaki mesafe 600 + 140 = 740 m'dir.

Bu problemde ilişki kurulan gerçek dünya durumu/bağlamı/konusu(Örneğin: bankacılık, mimarlık, doğa, çevre gibi.):

Doğa, çevre, balıkçılık

Şekil 4.32' de Ö13 kodlu öğretmen adayı kurduğu problemde matematikteki tam sayılar konusunu gerçek dünyadaki doğa/çevre bağlamı içerisinde ele almıştır. Öğretmen adayları tarafından kurulan problemlerde en çok tercih edilen bağlamlardan biri de "alışveriş/ fiyat/ yemek yeme" olduğundan bu bağlamın kullanıldığı örnek bir problem Şekil 4.33' te verilmiştir.

Şekil 4.33.

Ö19 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu Problem (Konu ve Kavramın Gerçek Dünya ile İlişkisine Yönelik Kurulan Serbest Problem)

Matematikte Konu/ Kavramı Gerçek Dünya ile İlişkilendirme Becerisine Yönelik bir (1) adet **Serbest Problem** kurunuz ve kurduğunuz problemi çözünüz.

ÖRNEĞİM: Günlük hayatla ilgili bir matematik problemi oluşturunuz.

PROBLEMİ: Ahmet'in 100 lirası vardır. Parasının %50'si ile market alışverişi yapmıştır. Kalan parasının 40/100 'ü ile de gelen faturaları ödemiştir. Ahmet'in son durumda cebinde kaç lira kalmıştır?

ÇÖZÜM: İlk başta %50 harcarsa 100*50/100=50 lira harcar

Cebinde kalan 100-50=50 liradır

Kalan paranın (50 lira) 40/100 ü ile fatura öderse 50*40/100= 20 lira harcar

Son durumda kalan para 50-20=30 liradır

Bu problemde ilişki kurulan gerçek dünya durumu/bağlamı/konusu (Örneğin: bankacılık, mimarlık, doğa, çevre gibi.): alışveriş, fatura ödemeleri

Şekil 4.33' te Ö19 kodlu öğretmen adayı kurduğu problemde matematik kavramını alışveriş bağlamı içerisinde ele almıştır. Matematik konu ve kavramlarını gerçek dünya ile ilişkilendirme becerisine yönelik Ek 15' te verilen yarı yapılandırılmış problem kurma görev formu Tablo 10' da sunulan kategorilerdeki ifadelere göre değerlendirilmiş olup formdan elde edilen bulgular Tablo 4.25' te verilmiştir.

Tablo 4.25

Öğretmen Adaylarının Kurduğu Problemlerde İlişkilendirme Yaptıkları Günlük Hayat Bağlamları (Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma)

Kategoriler	Alt Kategoriler	Bağlamlar	Öğretmen Adayları	f
Gerçek hayatla ilişkilendirme	**Kavramı bir bağlam içerisinde ele alma**	Alışveriş/fiyat/yemek yeme	Ö3, Ö6, Ö9, Ö10, Ö14, Ö16, Ö18	7
		Doğa/çevre/tarım/mete oroloji	Ö5, Ö7, Ö17, Ö21, Ö20, Ö22, Ö24	7
		Dış/iç dizayn mimarlık	Ö12, Ö15, Ö23	3
		Haritalar/planlar/ topoğrafya/arazi ölçümü	Ö1, Ö8, Ö12	3
		Banka/ bütçe	Ö2, Ö11	2
		Spor/oyun	Ö4, Ö13	2
		Arabalar ve diğer taşıma araçları	Ö19	1
	Kavramın günlük hayat ile ilişkisini sözel olarak ifade etme	-	-	0
Toplam				25

Tablo 4.25'te öğretmen adaylarının kurdukları problemlerde kullandıkları günlük hayat bağlamlarına yer verilmiştir. Öğretmen adayları tarafından en çok tercih edilen günlük hayat bağlamları "alışveriş/ fiyat/ yemek yeme" ve "doğa/ çevre/ tarım/ meteoroloji" olmuştur. Öğretmen adaylarının yedisi "alışveriş/fiyat/ yemek yeme", yedisi "doğa/ çevre/ tarım/ meteoroloji" bağlamlarıyla matematik kavramlarını ilişkilendirerek problem kurmuşlardır. Adayların üçü "/iç dizayn mimarlık", üçü "haritalar/ planlar/ topoğrafya/ arazi ölçümü", ikisi "banka/ bütçe", ikisi "spor/ oyun" ve biri "arabalar ve diğer taşıma araçları" bağlamlarını kullanarak problem kurmuşlardır.

Problemlerde en çok tercih edilen bağlam "alışveriş/ fiyat/ yemek yeme" bağlamı olduğundan bu bağlamın ele alındığı örnek bir probleme Şekil 4.34' te yer verilmiştir.

Şekil 4.34.

Ö6 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu Problem (Konu ve Kavramın Gerçek Dünya ile İlişkisine Yönelik Kurulan Serbest Problem)

Matematikte Konu/ Kavramı Gerçek Dünya ile İlişkilendirme Becerisine Yönelik bir (1) adet **Yarı Yapılandırılmış Problem** kurunuz ve kurduğunuz problemi çözünüz.

Not: "Aşağıda yer alan eşitliğe yönelik bir adet problem kurunuz." cümlesine yönelik problem kurdum.

Eşitlik: $\frac{5}{b} = \frac{10}{12}$

Problem

Şeyma ve Elif, birlikte kırtasiyede alışveriş yapmaya karar verirler. Alışveriş sonunda Elif, 5 defter alıp kasada 10 TL ödeme yaptıktan sonra, Şeyma kasada 12 TL'lik ödeme yapar.

Şeyma ve Elif'in farklı renkte aynı çeşit defterlerden aldıkları ve Şeyma'nın aldığı tüm ürünlerin defter türünde olduğu bilindiğine göre, Şeyma kırtasiyeden kaç defter almıştır?

Problemin Çözümü

Verilenler: Şeyma ve Elif'in yaptıkları ödemeler hakkında bilgi, Elif'in aldığı defter sayısı, Şeyma'nın Elif'in defterleri ile aynı türde defterler aldığı bilgisi, Şeyma'nın aldığı ürünlerin hepsinin defter türünde olduğu bilgisi.

İstenen: Şeyma'nın kırtasiyeden kaç defter aldığı bilgisi.

Elif, 5 defter için 10 TL'lik ödeme yaptıysa 1 defterin fiyatı 2 TL'dir. Şeyma, 12 TL ödeme yaptığına göre, 12/2 = **6 defter** almıştır.

Bu problemde ilişki kurulan gerçek dünya durumu/bağlamı/konusu (Örneğin: bankacılık, mimarlık, doğa, çevre gibi.): Kırtasiye alışverişi.

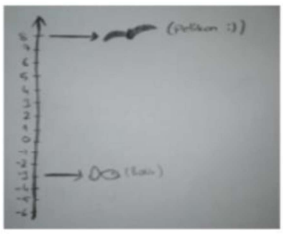
Şekil 4.34' te Ö6 kodlu öğretmen adayı problemde matematik kavramlarını günlük hayattaki kırtasiye alışverişi bağlamında ele aldığından kurduğu problem "alışveriş/ fiyat/ yemek yeme" bağlamı içerisinde değerlendirilmiştir. Öğretmen adayları tarafından problemlerde en çok tercih edilen diğer bağlam ise "doğa/ çevre/ tarım/

meteoroloji" olduğundan bu bağlamın yer aldığı başka bir örnek problem Şekil 4.35' te verilmiştir.

Şekil 4.35.

Ö24 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu Problem (Konu ve Kavramın Gerçek Dünya ile İlişkisine Yönelik Kurulan Yarı Yapılandırılmış Problem)

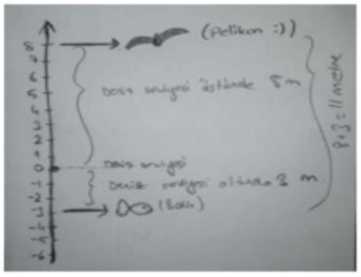
Matematikte Konu/ Kavramı Gerçek Dünya ile İlişkilendirme Becerisine Yönelik bir (1) adet **Yarı Yapılandırılmış Problem** kurunuz ve kurduğunuz problemi çözünüz.



Soru: yukarıdaki görsele uygun bir problem kurunuz.

Örnek problem: Deniz seviyesinin üstünde 8 metrede uçan bir pelikan, deniz seviyesinin altında 3 metrede olan balığı yakalamak için dalışa geçiyor. Balığı yakalamak için bulunduğu yerden kaç metre hareket etmelidir?

Çözüm:



Bu problemde ilişki kurulan gerçek dünya durumu/bağlamı/konusu (Örneğin: bankacılık, mimarlık, doğa, çevre gibi.):

İlişki kurulan konu deniz seviyesi altındaki ve üstündekileri ölçülerle tam sayıları ilişkilendirmek.(doğa)

Şekil 35' te Ö24 kodlu öğretmen adayı kurduğu problemde matematikteki tam sayılar konusu ile gerçek dünyadaki deniz seviyesini ilişkilendirdiğinden bu problem "doğa/ çevre/ tarım/ meteoroloji" bağlamı adı altında değerlendirilmiştir.

Matematik konu ve kavramlarını gerçek dünya ile ilişkilendirme becerisine yönelik Ek 15' te verilen yapılandırılmış problem kurma görev formu Tablo 3.10' da sunulan kategorilerdeki ifadelere göre değerlendirilmiş olup formdan elde edilen bulgular Tablo 4.26' da verilmiştir.

Tablo 4.26

Öğretmen Adaylarının Kurduğu Problemlerde İlişkilendirme Yaptıkları Günlük Hayat Bağlamları (Yapılandırılmış Problem Kurma)

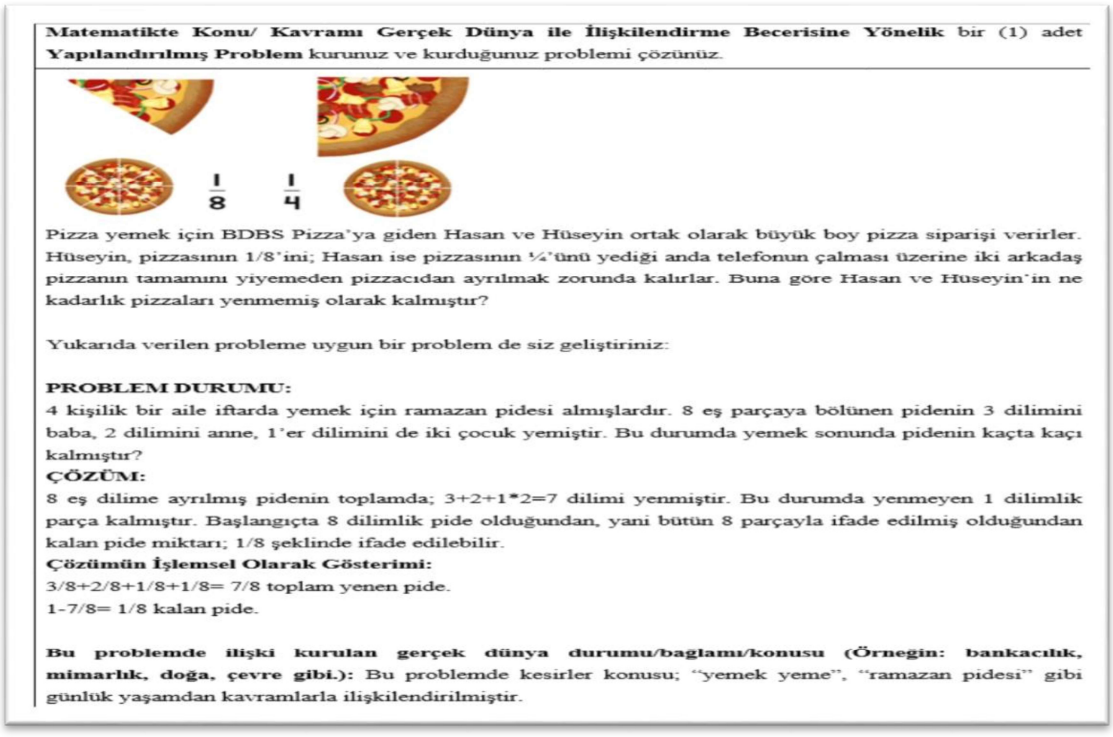
Kategoriler	Alt Kategoriler	Bağlamlar	Öğretmen Adayları	f
Gerçek hayatla ilişkilendirme	**Kavramı bir bağlam içerisinde ele alma**	Alışveriş/fiyat/yemek yeme	Ö4, Ö6, Ö14, Ö16, Ö21, Ö24.	6
		Doğa/çevre/ tarım/ meteoroloji	Ö7, Ö8, Ö12, Ö13, Ö19, Ö20	6
		Arabalar ve diğer taşıma araçları	Ö2, Ö5, Ö17, Ö18	4
		Haritalar/planlar/ topoğrafya/arazi ölçümü	Ö10, Ö12, Ö22	3
		Banka/ bütçe	Ö11, Ö23	2
		Spor/oyun	Ö1, Ö9	2
		Bina/inşaat sektörü	Ö15	1
		Sanat/aynalar	Ö3	1
	Kavramın günlük hayat ile ilişkisini sözel olarak ifade etme	-	-	0
Toplam				25

Tablo 4.26' da öğretmen adaylarının kurdukları problemlerde ilişkilendirme yaptıkları günlük hayat bağlamlarına yer verilmiştir. Altı öğretmen adayı "alışveriş/ fiyat/ yemek yeme" ve altı öğretmen adayı da "doğa/ çevre/ tarım/ meteoroloji" bağlamlarını kullanmayı tercih etmişlerdir. Öğretmen adaylarının dördü "arabalar ve diğer taşıma araçları", üçü "haritalar/ planlar/ topoğrafya/ arazi ölçümü", ikisi "banka/ bütçe", ikisi "spor/ oyun", biri "bina/ inşaat sektörü" ve biri "sanat/ aynalar" bağlamları içerisinde matematik kavramlarını ele almışlardır. Adayların hiçbiri "kavramın günlük hayat ile ilişkisini sözel olarak ifade etme" alt kategorisine uygun olarak problem kurmadıkları görülmüştür.

Öğretmen adayları tarafından ilk sırada tercih edilen bağlam "alışveriş/ fiyat/ yemek yeme" bağlamı olduğundan bu duruma uygun örnek bir problem Şekil 4.36' da verilmiştir.

Şekil 4.36.

Ö14 Kodlu Öğretmen Adayının Kurduğu Problem (Konu ve Kavramın Gerçek Dünya ile İlişkisine Yönelik Kurulan Yapılandırılmış Problem)



Matematikte Konu/ Kavramı Gerçek Dünya ile İlişkilendirme Becerisine Yönelik bir (1) adet **Yapılandırılmış Problem** kurunuz ve kurduğunuz problemi çözünüz.

Pizza yemek için BDBS Pizza'ya giden Hasan ve Hüseyin ortak olarak büyük boy pizza siparişi verirler. Hüseyin, pizzasının 1/8'ini; Hasan ise pizzasının ¼'ünü yediği anda telefonun çalması üzerine iki arkadaş pizzanın tamamını yiyemeden pizzacıdan ayrılmak zorunda kalırlar. Buna göre Hasan ve Hüseyin'in ne kadarlık pizzaları yenmemiş olarak kalmıştır?

Yukarıda verilen probleme uygun bir problem de siz geliştiriniz:

PROBLEM DURUMU:
4 kişilik bir aile iftarda yemek için ramazan pidesi almışlardır. 8 eş parçaya bölünen pidenin 3 dilimini baba, 2 dilimini anne, 1'er dilimini de iki çocuk yemiştir. Bu durumda yemek sonunda pidenin kaçta kaçı kalmıştır?
ÇÖZÜM:
8 eş dilime ayrılmış pidenin toplamda; 3+2+1*2=7 dilimi yenmiştir. Bu durumda yenmeyen 1 dilimlik parça kalmıştır. Başlangıçta 8 dilimlik pide olduğundan, yani bütün 8 parçayla ifade edilmiş olduğundan kalan pide miktarı; 1/8 şeklinde ifade edilebilir.
Çözümün İşlemsel Olarak Gösterimi:
3/8+2/8+1/8+1/8= 7/8 toplam yenen pide.
1-7/8= 1/8 kalan pide.

Bu problemde ilişki kurulan gerçek dünya durumu/bağlamı/konusu (Örneğin: bankacılık, mimarlık, doğa, çevre gibi.): Bu problemde kesirler konusu; "yemek yeme", "ramazan pidesi" gibi günlük yaşamdan kavramlarla ilişkilendirilmiştir.

Şekil 4.36' da Ö14 kodlu öğretmen adayı kurduğu problemde matematikteki "kesirler" konusunu günlük hayattaki "pide ve "yemek yeme" kavramıyla ilişkilendirdiğinden kurduğu problem "alışveriş/ fiyat/ yemek yeme" bağlamı içerisinde değerlendirilmiştir.

4.3. Son Görüşme Formlarından Elde Edilen Bulgular

Bu kısımda son görüşme formları kullanılarak ulaşılan bulgular "öğretmen adaylarının araştırmada geçen temel kavramlara ilişkin uygulama sonrası görüşleri" ve "öğretmen adaylarının ilişkilendirme becerisinin alt bileşenlerine yönelik uygulama sonrası görüşleri" olmak üzere iki alt başlık altında sunulmuştur.

4.3.1. Öğretmen adaylarının araştırmada geçen temel kavramlara ilişkin uygulama sonrası görüşleri

Araştırmada yer alan temel kavramlar "ilişkilendirme becerisi", "problem kurma becerisi" ve "ters yüz öğrenme modeli" olarak belirlenmiş olup her bir kavrama ilişkin bulgular öğretmen adayı görüşleri sırasıyla bu kısımda verilmiştir.

İlk olarak öğretmen adaylarının ilişkilendirme becerisine yönelik son görüşlerinden elde edilen bulgular sunulmuş olup bu kapsamda toplam üç soru bulunmaktadır. Öğretmen adaylarının ilk soru olan *"Geleceğin öğretmeni olarak ilişkilendirme becerisini ve bileşenlerini derslerinizde kullanma konusunda kendinizi yetkin hissediyor musunuz?"* sorusuna ilişkin görüşlerinden elde edilen bulgular Tablo 4.27' de verilmiştir.

Tablo 4.27

İlişkilendirme Becerisini Kendi Derslerinde Kullanma Konusunda Yetkin Hissetmeye Dair Son Görüşler

Üst bileşenler	Alt bileşenler	Kodlar	Öğretmen Adayları	f
Yetkin hissediyorum	**Uygulamaların katkısı**	Uygulamalar sonrasında daha yetkin hissediyorum.	Ö1, Ö9, Ö10, Ö12, Ö13, Ö16, Ö17, Ö20, Ö24	9
	-	Yetkin hissediyorum	Ö3, Ö5, Ö7, Ö11, Ö15, Ö18, Ö19, Ö23	8
Kısmen yetkin hissediyorum	**Deneyim gerekliliği**	Tamamen yetkin hissedebilmek için öğretmenlik mesleğine başlamam ve bu beceriyi derslerimde kullanmam gerekir.	Ö6, Ö8, Ö14	3
		Biraz daha gelişim göstererek daha iyi bir deneyim kazanacağımı düşünüyorum.	Ö4, Ö22	2
	Kısmi yetkinlik	Diğer disiplinlerle ilişkilendirme bileşeni haricinde yetkin hissediyorum.	Ö21	1
Yetkin hissetmiyorum	**Deneyim gerekliliği**	Şu anda yetkin hissetmiyorum, daha fazla tecrübe gereklidir.	Ö2	1
Toplam				24

Tablo 4.27' de öğretmen adaylarının ilişkilendirme becerisini kendi derslerinde kullanma konusunda kendilerini yetkin hissetmelerine yönelik sorulan soruya 17' si *"yetkin hissediyorum"*, 6' sı *"kısmen yetkin hissediyorum"* ve 1' i *"yetkin hissetmiyorum"* yanıtlarını vermişlerdir. *"Yetkin hissediyorum"* yanıtını veren öğretmen adaylarından 9' u uygulamaların katkısına vurgu yaparken 8' i ise yalnızca yetkin hissettiklerini ifade etmişlerdir.

"Kısmen yetkin hissediyorum" yanıtını veren öğretmen adaylarından 3' ü deneyim gerekliliğine vurgu yaparak yetkin hissedebilmek için mesleğe başlamak ve bu beceriyi derslerde kullanmaları gerektiğini ifade etmişlerdir. 2' si biraz daha gelişmeye ihtiyaç duyduklarını vurgulayarak deneyim gerekliliğine dikkat çekmişlerdir. 1' i ise ilişkilendirme bileşenlerinden olan "matematik konu ve kavramlarını diğer disiplinlerle ilişkilendirme" haricinde yetkin hissettiğini ifade etmiştir. *"Yetkin hissetmiyorum"* yanıtını veren bir öğretmen adayı ise daha fazla tecrübeye sahip olmadığını belirterek deneyim gerekliliğine vurgu yapmıştır.

Çalışmaya katılan 24 öğretmen adayından 17'sinin ilişkilendirme becerisi konusunda kendisini yetkin hissettiği, 6' sının kısmen yetkin hissettiği ve 1' inin ise yetkin hissetmediğini belirtmesi ters yüz öğrenme modeliyle yapılan uygulamaların öğretmen adaylarının ilişkilendirme becerilerine katkı sağladığının göstergesi olduğu söylenebilir.

İlişkilendirme becerisine yönelik ikinci soru olan "*İlişkilendirme becerisi konusunda aşağıda verilen ilişkilendirme bileşenlerini kolaylık/ zorluk bakımından değerlendiriniz"* sorusuna ilişkin öğretmen adayı görüşlerinden elde edilen bulgular Tablo 4.28' de verilmiştir.

Tablo 4.28

İlişkilendirme Becerisini Kolaylık/Zorluk Bakımından Değerlendirmeye Yönelik Son Görüşler

Üst bileşenler	Alt bileşenler	Öğretmen Adayları	f
Konu ve kavramlar arası ilişkilendirme kategorisi	Kolay	Ö3, Ö7, Ö8, Ö9, Ö11, Ö12, Ö13, Ö14, Ö15, Ö16, Ö20, Ö21, Ö23	13
	Orta	Ö2, Ö4, Ö5, Ö6, Ö10, Ö17, Ö18, Ö19, Ö22, Ö24	10
	Zor	Ö1	1
Toplam			24
Kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme kategorisi	Kolay	Ö6, Ö8, Ö9, Ö14, Ö15, Ö16, Ö21, Ö24	8
	Orta	Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö7, Ö10, Ö11, Ö12, Ö13, Ö17, Ö18, Ö19, Ö20, Ö23	14
	Zor	Ö1, Ö22	2
Toplam			24

Tablo 4.28 (Devam) İlişkilendirme Becerisini Kolaylık/Zorluk Bakımından Değerlendirmeye Yönelik Son Görüşler

Konu ve kavramları diğer disiplinlerle ilişkilendirme kategorisi	Kolay	Ö2, Ö3, Ö4, Ö6, Ö9, Ö10, Ö15, Ö16, Ö17, Ö18, Ö20, Ö22, Ö24	13
	Orta	Ö1, Ö5, Ö7, Ö8, Ö11, Ö12, Ö14, Ö19	8
	Zor	Ö13, Ö21, Ö23	3
Toplam			24
Konu ve kavramları gerçek dünya ile ilişkilendirme kategorisi	Kolay	Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10, Ö11, Ö12, Ö13, Ö15, Ö16, Ö18, Ö23	14
	Orta	Ö1, Ö17, Ö19, Ö20, Ö21, Ö22, Ö24	7
	Zor	Ö2, Ö3, Ö14	3
Toplam			24

Tablo 4.28' de ilişkilendirme becerisine yönelik ikinci soru olan "*İlişkilendirme becerisi konusunda aşağıda verilen ilişkilendirme bileşenlerini kolaylık/ zorluk bakımından değerlendiriniz"* sorusuna yönelik öğretmen adayı görüşleri ilişkilendirme becerisinin dört alt kategorisinin *"üst bileşenler"* kısmında ve bu alt beceriler *"kolay"*, *"orta"* ve *"zor"* şeklinde kategorilere ayrılarak sunulmuştur.

"Konu ve kavramlar arası ilişkilendirme bileşeni" kısmında 13 öğretmen adayı bu beceri bileşenini *"kolay"*, 10 öğretmen adayı *"orta"* ve 1 öğretmen adayı *"zor"* olarak değerlendirmiştir. *"Kolay"* kategorisinde bulunan örnek bir görüşe aşağıda yer verilmiştir.

Ö13: "Konu ve kavram arası ilişkilendirme konusu kolay (X) orta () zor () Çünkü…matematik birikimli ilerleyen bir bilim ve tüm konuları arasında bir bağlantı var. Birbirinden bağımsız değil o nedenle bu konuyu görmek daha kolaydı."

Ö13 kodlu öğretmen adayı matematiğin doğası/yapısına vurgu yaparak tüm konu ve kavramların ilişkilendirilebileceğini ve bu durumdan dolayı matematik konu ve kavramları arası ilişkilendirmeyi "kolay" olarak değerlendirmiştir. "*Zor"* kategorisinde bulunan bir görüş ise şöyledir:

Ö1: "Konu ve kavram arası ilişkilendirme konusu kolay () orta () zor (x) Çünkü matematik konu ve kavramları arası ilişkilendirme yapabilmek için konulara veya kavramlara genel olarak hâkim olmak gerekir."

Ö1 kodlu öğretmen adayı ise ilişkilendirmenin yapılabilmesi için konu ve kavramlara hâkim olunması gerektiğine dikkat çekerek bu ilişkilendirmeyi "zor" olarak ifade etmiştir.

"Kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme bileşeni" kısmında 8 öğretmen adayı bu beceri bileşenini *"kolay"*, 14 öğretmen adayı *"orta"* ve 2 öğretmen adayı *"zor"* olarak değerlendirmiştir. *"Orta"* kategorisinde aşağıdaki görüşe yer verilmiştir.

Ö17: "Kavramın farklı gösterimleri arasındaki ilişki konusu kolay () orta (X) zor () Çünkü bu ilişkilendirmeyi ele aldığımda farklı gösterimlerin temsillerini gördüğümde eksik olduğumu hissettim."

Ö17 kodlu öğretmen adayı ise bu ilişkilendirme türü konusunda kendisinin bilgi eksikliği olduğuna dikkat çekerek bu türü "orta" olarak değerlendirmiştir. *"Zor"* kategorisinde ise şöyle bir görüş yer almaktadır:

Ö22: "…i. Kavramın farklı gösterimleri arasındaki ilişki konusu kolay () orta () zor (*) Çünkü her kavramın farklı gösterimi bulunmamaktadır."

"Konu ve kavramları diğer disiplinlerle ilişkilendirme bileşeni" kısmında 13 öğretmen adayı bu beceri bileşenini *"kolay"*, 8 öğretmen adayı *"orta"* ve 3 öğretmen adayı ise *"zor"* olarak değerlendirmiştir. *"Kolay"* kategorisinde bulunan bir görüş şöyledir:

Ö4: "… iii. Konu ve kavramların diğer disiplinlerle ilişkisi konusu kolay (✓) orta () zor () Çünkü matematik diğer disiplinlerin çoğuyla iç içe olduğundan dolayı ilişkilendirmede çok zorluk çekmedim."

Ö4 kodlu öğretmen adayı matematik ve diğer disiplinlerin çoğunun iç içe olduğunu ve bundan dolayı da bu ilişkinin kolayca yapılabileceğini ifade etmiştir.
"Zor" kategorisinde yer alan bir örnek görüş aşağıda verilmiştir:

Ö21: "… iii. Konu ve kavramların diğer disiplinlerle ilişkisi konusu kolay () orta () zor (x) Çünkü… Diğer disiplinler ile ilişkilendirme yapabilmek için matematik dışındaki disiplinlerle ilgili de bilgi sahibi olmak gerekiyor."

Ö21 kodlu öğretmen adayı ise matematik ve diğer disiplinler arasındaki ilişkiyi kurabilmek için diğer disiplinler hakkında bilgi sahibi olunması gerektiğini vurgulayarak bu ilişki türünü "zor" kategorisinde değerlendirmiştir.
"Konu ve kavramları gerçek dünya ile ilişkilendirme bileşeni" kısmında 14 öğretmen adayı bu beceri bileşenini *"kolay"*, yedi öğretmen adayı *"orta"* ve 3 öğretmen adayı ise *"zor"* olarak değerlendirmiştir. *"Kolay"* kategorisinde bulunan örnek bir görüşe aşağıda yer verilmiştir.

Ö18: "…iv. Konu ve kavramların gerçek dünya ile ilişkisi konusu kolay (x) orta () zor () Çünkü……eğitim sistemimiz ve öğrendiklerimiz zaten gerçek hayat ve matematiğin ilişkilendirilmesi üzerine olduğu için çok kolay geldi."

Ö18 kodlu öğretmen adayı matematik ve gerçek dünya ilişkisinin kolayca kurulabileceğini ifade etmiştir. *"Zor"* kategorisinde bulunan örnek bir görüş ise şöyledir:

Ö2: "…iv. Konu ve kavramların gerçek dünya ile ilişkisi konusu kolay () orta () zor (X) Çünkü…gerçek dünyanın bir sınırlayıcısı yok ve bu yüzden problemleri kurmak zorlayıcı olabiliyor…"

Ö2 kodlu öğretmen adayı gerçek dünyanın sınırsız olduğunu ve bundan dolayı problem kurmanın zor olabileceğini ifade etmiştir.

İlişkilendirme becerisine yönelik üçüncü soru olan *"Geleceğin öğretmeni olarak ilişkilendirme becerisinin her bir bileşenine derslerinizde yer vermeyi düşünür müsünüz?"* sorusuna ilişkin öğretmen adayı görüşlerinden elde edilen bulgular Tablo 4.29' da verilmiştir.

Tablo 4.29

İlişkilendirme Becerisine Derslerde Yer Verme İsteğine Yönelik Son Görüşler

Üst bileşenler	Alt bileşenler	Kodlar	Öğretmen Adayları	f
Evet	**Açıklama yok**	Evet düşünürüm.	Ö1, Ö5, Ö7, Ö8, Ö9, Ö11, Ö16, Ö17, Ö18, Ö19, Ö22, Ö23	12
	Tüm bileşenlere yer verme isteği	Konu/kavram uygunluğuna göre bütün bileşenlere yer vermek isterim.	Ö6, Ö10, Ö12, Ö20, Ö21	5
	Bazı bileşenlere derslerde yer verme isteği	Konuya göre ilişkilendirme bileşenine yer vereceğim.	Ö3, Ö14, Ö24	3
	Öğrenmeye olumlu etkisi	Bu beceri sayesinde öğrenciler matematiği anlamlandırır ve derse karşı olumlu tutum geliştirirler.	Ö2, Ö13	2
		Matematik dersi ilişkilendirme becerisi sayesinde pekiştirilir.	Ö4	1
		Bu beceri ne kadar çok kullanılırsa öğretimin etkililiği o kadar artar.	Ö15	1
Hayır	-	-	-	0
Toplam				24

Tablo 4.29' da öğretmen adaylarının tamamının kendi derslerinde ilişkilendirme becerisine yer vermek istediği görülmektedir. Bunlardan 12'si bu beceriye derslerinde yer vermek istediğini, 5' i tüm bileşenlere yer vermek istediğini, 3' ü tek bir ilişkilendirme becerisine yer vermek istediğini, 4' ü öğrenmeye olumlu etkisine vurgu yaparak açıklamıştır. Öğretmen adaylarının çoğunluğunun uygulama sonrası ilişkilendirme becerisine olan bakış açılarının olumlu olduğu ve bu beceriyi derslerinde kullanmak istedikleri görülmektedir.

Araştırmanın diğer önemli kavramı olan problem kurma becerisine yönelik son görüşme formunda yer alan sorulardan ilki *"Uygulama süresince gerçekleştirmiş olduğunuz problem kurma etkinlikleri konusunda bilgi ve deneyiminizde değişiklik oldu mu? Nasıl bir değişim olduğunu lütfen açıklayınız."* sorusuna ilişkin öğretmen adayı görüşlerinden elde edilen bulgular Tablo 4.30' da verilmiştir.

Tablo 4.30

Problem Kurma Etkinliğine Yönelik Son Görüşler

Üst bileşenler	Alt bileşenler	Kodlar	Öğretmen Adayları	f
Evet	**Deneyim Kazanma**	Tecrübe kazandım/ kendimi geliştirdim.	Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö8, Ö11, Ö12, Ö14, Ö16, Ö17, Ö18, Ö19, Ö20, Ö22, Ö24	15
	Türleri	Problem kurma türlerini öğrendim.	Ö1, Ö6, Ö7, Ö9, Ö12, Ö13, Ö14, Ö15, Ö19, Ö20, Ö21, Ö23	12
	Nasıl Kurulduğu	Problemlerin nasıl kurulduğunu öğrendim.	Ö2, Ö6, Ö14, Ö15, Ö17, Ö18, Ö23	7
	Zorluğu	Problem kurmanın zor iş olduğunu gördüm.	Ö10, Ö13	2
	Beceri özelliği	Problem kurmanın bir beceri olduğunu öğrendim.	Ö13	1
Hayır	**-**	-	-	0
Toplam				38

Tablo 4.30' da problem kurma etkinlikleriyle birlikte bilgi ve deneyimde değişiklik olup olmadığına yönelik adaylardan alınan son görüşlere bakıldığında öğretmen adaylarının tamamı *"Evet"* yanıtını vermişlerdir. Öğretmen adayı görüşleri arasında en popüler yanıtlar "deneyim kazanma" alt bileşeni etrafında toplanmıştır.

15 öğretmen adayı problem kurma etkinlikleri sayesinde deneyim kazandıklarını ifade ederken 12' si problem kurma türlerini öğrendiklerini belirtmişlerdir. Ayrıca problemin nasıl kurulduğunun öğrenildiğine dair 7 görüş bulunurken, 2 öğretmen adayı problem kurmanın zorluğuna vurgu yapmışlardır. 1 öğretmen adayı problem kurmanın bir beceri olduğunu öğrendiğine ve 1 öğretmen adayı da bu uygulama ile ilk kez problem kurduğuna değinmiştir (Ö16). Görüşlere bakıldığında öğretmen adaylarının çoğunluğunun uygulamalar sayesinde problem kurma becerilerinin geliştiği ve problem kurma türlerini öğrendikleri görülmüştür.

Problem kurma becerisine yönelik son görüşme formunda yer alan sorulardan ikincisi *"Problem kurma becerisi sizce önemli bir beceri midir? Uygulama sonrasında görüşlerinizde değişiklik oldu mu? Lütfen açıklayınız."* sorusuna ilişkin öğretmen adayı görüşlerinden elde edilen bulgular Tablo 4.31' de verilmiştir.

Tablo 4.31

Uygulama Sonrası Problem Kurma Becerisinin Önemine Yönelik Görüşler

Üst bileşenler	Alt bileşenler	Kodlar	Öğretmen Adayları	f
Görüşte Değişiklik Var	**Bireye katkı**	Uygulama sonrası problem kurmaya verdiğim önem arttı.	Ö6, Ö17, Ö18	3
		Problem kurma üst düzey zihinsel becerileri geliştireceğinden önemlidir.	Ö12, Ö13	2
		Kurmuş olduğumuz problemler sayesinde problem çeşitliliğini ve problem kurma becerisini öğrendik.	Ö8	1
		Problem kurmak zor iştir ve zor olanı yapmak önemlidir.	Ö9	1
		İleride öğrencilerimin problem kurma becerilerini geliştirmek isterim.	Ö17	1
	Problem çözme ile ilişkisi	Problem çözme ve matematiksel düşünme becerilerine katkı sağlar.	Ö10, Ö14 Ö22	3
		Problem kurma, çözme kadar önemlidir.	Ö1, Ö11	2
		Problem kurma, çözmenin bir sonraki aşamasıdır.	Ö16	1
		Problem kurarken, çözmeye göre daha fazla bilgi ve deneyim kullanılıyor.	Ö5	1
	Farkındalık kazanma	Uygulamayla birlikte önemi kafamda tam oturdu.	Ö4, Ö13, Ö15	3
	Önemine vurgu	Bu becerinin öğrencilerde mutlaka bulunması gerekiyor.	Ö20	1
Görüşte Değişiklik Yok	**Uygulama öncesinde de önemli olduğunu düşünme**	Öncesinde de problem kurmanın önemli olduğunu düşünüyordum.	Ö2, Ö3, Ö7, Ö19, Ö21, Ö23, Ö24	7
Toplam				26

Tablo 4.31' de problem kurmanın öneminde dair uygulama sonrası görüşlerde değişiklik olup olmadığı sorusuna öğretmen adaylarından 17'sinin yanıtları *"Görüşte*

Değişiklik Var" ve 7' si ise *"Görüşte Değişiklik Yok"* üst bileşenleri etrafında toplanmıştır. Adayların tamamı problem kurmanın önemli bir beceri olduğunu düşünmektedir. Bu durum uygulamaların öğretmen adaylarının bilgi ve deneyimlerine katkı sağladığının göstergesidir.

"Görüşte Değişiklik Var" üst bileşeninde yer alan görüşlere bakıldığında 8 öğretmen adayı problem kurmanın bireye olan katkılarına dikkat çekerek açıklama yaparken 7 öğretmen adayı problem kurmanın problem çözme ile olan ilişkisine vurgu yaparak açıklamıştır. 3 öğretmen adayı ise uygulamalar sayesinde önemini anlayarak farkındalık kazandıklarına vurgu yapmışlardır. Örnek bir görüşe aşağıda yer verilmiştir.

Ö12: *"Problem kurma becerisi öğrencilerin yaratıcı, eleştirel ve analitik düşünme yetilerini geliştireceğinden kazanılması gereken önemli bir beceridir. Uygulama öncesinde problem çözmenin matematik eğitimi için önemli bir beceri olduğunun farkındaydım fakat problem kurma becerisinin bu kadar önemli bir yer edindiğini bilmiyordum. Ders içerisindeki etkinlikler ile birlikte problem kurma becerisi hakkında daha detaylı bilgiye sahip oldum ve ders sonunda bu becerinin önemini daha iyi kavradım."*

Bir öğretmen adayı ise problem kurma becerisinin öğrencilerde mutlaka bulunması gereken bir beceri olduğu belirtmiştir. *"Görüşte Değişiklik Yok"* yanıtını veren yedi öğretmen adayı uygulama öncesinde de problem kurmanın önemli olduğunu düşündüğünü ifade etmiştir. Örnek bir görüşe aşağıda yer verilmiştir.

Ö19: "Önemli bir beceridir. Uygulama öncesinde de aslında duyduğumda önemli bir konu olduğunun farkındaydım. Çünkü gelecekte sınıflarda olduğumuzda her verdiğimiz örnek ile öğrencilerin konuları daha iyi ve daha kalıcı bir biçime öğrenebilmesini sağlayabileceğiz."

Ö19 kodlu öğretmen adayı problem kurmanın öneminin uygulama öncesinde de farkında olduğunu ve bu becerinin öğrencilerin kalıcı öğrenmesine katkı sağlayabileceğini belirtmiştir.

Çalışmaya katılan 24 öğretmen adayından 17'sinin problem kurmanın önemli bir beceri olduğunu ve uygulamalar sayesinde bilgi ve deneyimlerinde değişiklik olduğunu, 7' si ise problem kurmanın önemine dair bilgi ve deneyimlerinin uygulama öncesinde de aynı olduğunu açıklamışlardır. Bu duruma bakıldığında uygulamaların öğretmen adaylarının çoğunluğunun problem kurma becerisine katkı sağladığı söylenebilir.

Problem kurma becerisine yönelik son görüşme formunda yer alan sorulardan üçüncüsü *"İleride öğretmen olarak derslerinizde problem kurma etkinliklerine yer vermeyi düşünür müsünüz? Lütfen açıklayınız." Lütfen açıklayınız."* sorusuna ilişkin öğretmen adayı görüşlerinden elde edilen bulgular Tablo 4.32' de verilmiştir.

Tablo 4.32

Problem Kurma Becerisine Kendi Derslerinde Yer Verme İsteğine Yönelik Son Görüşler

Üst bileşenler	Alt bileşenler	Kodlar	Öğretmen Adayları	f
Evet	**Üst düzey becerilere katkı**	Üst düzey becerileri geliştirir.	Ö6, Ö13, Ö18	3
	Problem çözme ile ilişkili olması	Problem çözme kadar kurmanın da öğretilmesi gerekir.	Ö1, Ö2	2
		Problem kurma, çözmenin aşamalarından biri olduğu için derslerimde yer vermek isterim.	Ö14, Ö16	2
		Öğrencilerin hayatta karşılaşabilecekleri problemleri kolaylıkla çözebilmeleri için isterim.	Ö15, Ö18	2
		Problem çözme becerisini artırdığı için kullanmak isterim.	Ö21	1
		Problem kurabilen bireyler çözmede daha başarılı olur	Ö7	1
	Derste kullanımının önemi/ faydaları	Ödev veya sınavlarda yer vermek isterim.	Ö11, Ö13	2
		Soyut bilgileri somutlaştırarak konu daha iyi öğretilir.	Ö4, Ö5	2
		Matematik derslerinde kesinlikle yer alması gereken bir beceridir.	Ö12	1
		Kavram yanılgıları hakkında geri dönüt verir.	Ö13	1
		Dikkat çekici ve etkili bir eğitim sağlamak için kullanmak isterim.	Ö19	1
		Öğrencilerin gelişim düzeylerini belirledikten sonra kullanmak isterim.	Ö17	1
		Önemli bir beceri olduğu için yer verilmelidir.	Ö3	1
	Öğrenciye katkıları	Öğrenci gelişimine katkı sağlayacağı için kullanmak isterim.	Ö20, Ö22	2
		Öğrencileri problem kurma ile tanıştırmak isterim.	Ö8, Ö9	2
		Bu beceri öğrencilere matematiği sevdirir.	Ö2, Ö10	2
		Problem kurma becerisi hayatta daha başarılı olmaya katkı sağlar.	Ö15	1
		Problem kurma öğrenciye özgüven kazandırdığı için kullanmak isterim.	Ö23	1
		Konu ve kavramları daha iyi öğrenmelerine katkı sağlayacağı için kullanmak isterim.	Ö24	1
		Eğlenceli ve zevkli olduğu için kullanmak isterim.	Ö5	1
Hayır	-	-	-	0
Toplam				30

Tablo 4.32' de *"İleride öğretmen olarak derslerinizde problem kurma etkinliklerine yer vermeyi düşünür müsünüz? Lütfen açıklayınız."* sorusuna öğretmen adaylarının tamamının *"Evet"* yanıtı üst bileşen olarak yer almıştır. Bu üst bileşen altında toplanan görüşlere bakıldığında sekiz öğretmen adayının problem kurmanın problem çözme ile olan ilişkisine değinerek açıklama yaptıkları görülmüştür. Örnek bir görüşe aşağıda yer verilmiştir.

Tablo 4.32' de *"İleride öğretmen olarak derslerinizde problem kurma etkinliklerine yer vermeyi düşünür müsünüz? Lütfen açıklayınız."* sorusuna öğretmen adaylarının tamamının *"Evet"* yanıtı üst bileşen olarak yer almıştır. Bu üst bileşen altında toplanan görüşlere bakıldığında sekiz öğretmen adayının problem kurmanın problem çözme ile olan ilişkisine değinerek açıklama yaptıkları görülmüştür. Örnek bir görüşe aşağıda yer verilmiştir.

Ö2: "Evet, düşünürüm. Öğrencilerin, problem çözmeyi öğrendiği kadar; bu problemlerin nasıl kurulduğunu da öğrenmesi gereklidir. Ayrıca problem kurma yolunda bolca etkinlik yapıldığı takdirde, öğrencilerin matematiğe karşı bakış açıları da değişebilir."

Ö2 kodlu öğretmen adayı problem kurma etkinliklerinin fazla yapıldığı durumda öğrencilerin matematiğe karşı bakış açılarının değişeceğini belirtmiştir.

Üç öğretmen adayı ise problem kurmanın üst düzey zihinsel becerilere katkısına vurgu yapan görüşler bildirmişlerdir. Dokuz öğretmen adayı ise problem kurma etkinliklerinin derste kullanımının önemi/faydalarına vurgu yaparak görüş bildirmişlerdir. Bu duruma örnek bir görüş aşağıdadır.

Ö4: "Evet, kesinlikle yer vermeyi düşünüyorum. Problem kurmanın öğrenciler ve öğretmenler için çok önemli bir beceri olduğunu düşünüyorum. Problem kurma becerisini kullanarak soyut bilgileri somutlaştırarak konuları daha iyi bir şekilde öğretebiliriz."

Ö4 kodlu öğretmen adayı soyut bilgilerin somutlaştırılması için problem kurmanın çok önemli bir beceri olduğunu ifade etmiştir. 10 öğretmen adayı ise problem kurmanın öğrencilere katkılarına değinerek görüş bildirmişlerdir.

Araştırmanın üçüncü temel kavramı olan ters yüz öğrenme modeline yönelik son görüşme formunda yer alan sorulardan ilki *"Uygulama sonrasında Ters Yüz Öğrenme Modeli hakkında bilgi ve deneyiminizde değişiklik oldu mu? Evet ise ne gibi değişiklikler olduğunu lütfen açıklayınız."* sorusuna ilişkin öğretmen adayı görüşlerinden elde edilen bulgular Tablo 4.33' te verilmiştir.

Tablo 4.33

Ters Yüz Öğrenme Modeline Yönelik Son Görüşler

Üst bileşenler	Alt bileşenler	Kodlar	Öğretmen Adayları	f
Evet	**İlk deneyim**	Bu modeli ilk kez bu derste deneyimledim.	Ö2, Ö6, Ö7, Ö13, Ö14, Ö15, Ö16, Ö17, Ö18, Ö19, Ö20, Ö22, Ö24	13
	Uygulamaların katkısı	Uygulamalar ve okuduğumuz makaleler sayesinde bu modelin ne olduğunu anladım.	Ö1, Ö4, Ö6, Ö8, Ö9, Ö13, Ö14, Ö16, Ö17, Ö8, Ö19, Ö20, Ö21	13
	Bilgi ve deneyim artışı	Uygulama sonunda bilgi ve deneyimim pekişti.	Ö1, Ö5, Ö10, Ö12, Ö15,	5
	Uzaktan eğitim için uygun olmaması	Uzaktan eğitimde verimli bir model değildir.	Ö11	1
	Mutlaka kullanılması gerektiği	Derslerde mutlaka kullanılması gereken bir öğrenme modelidir.	Ö19	1
	Kalıcı öğrenmeye katkısı	Bu ders sayesinde uygulamalı öğrenmiş oldum.	Ö22, Ö23	2
		Dersin içeriğinde bu öğrenme modeli uygulandığı için öğrenme kalıcı oldu.	Ö20	1
Hayır	**Model hakkında önceden bilgi sahibi olma**	Uygulama öncesi bu modelin ne olduğunu biliyordum.	Ö3	1
Toplam				37

Tablo 4.33' te ters yüz öğrenme modeliyle yapılan dersler sonrasında model hakkında bilgi ve deneyimde değişiklik olup olmadığına dair görüşlere bakıldığında öğretmen adaylarının 23'ü *"Evet"* ve 1'i *"Hayır"* yanıtlarını vermişlerdir.

"Evet" yanıtını verenlerden 13'ü modeli bu uygulama ile ilk kez deneyimlediklerini belirtmişlerdir. 13 öğretmen adayı uygulamalar sayesinde modeli öğrendiklerini, 5 öğretmen adayı uygulamalar sonrasından bilgi ve deneyimlerinde artış olduklarını ifade etmişlerdir. 1 öğretmen adayı uzaktan eğitimde bu modelin kullanımının verimli olmadığını, 1 öğretmen adayı bu modelin derslerde mutlaka kullanılması gerektiğini vurgulamıştır. 3 öğretmen adayı ise bu modelin kalıcı öğrenmeye etkisine vurgu yapmıştır. Örnek bir görüş aşağıda verilmiştir.

Ö19: "Ders öncesine kadar aslında hiçbir bilgimin olmadığı bir alandı. Ders ile birlikte en azından kafamda bir iskelet oluştuğunu söyleyebilirim. Ters yüz öğrenme aslında günümüze

daha yakın yani teknolojinin ve dijital dünyanın bu kadar hayatın içine girdiği bir dünyada mutlaka kullanılması gereken bir öğrenme modeli olduğunu fark ettim."

Ö19 kodlu öğretmen adayı uygulamalar sayesinde ters yüz öğrenme modelinin mutlaka kullanılması gerektiğini fark etmiştir. Bir öğretmen adayı ise uygulama öncesi bu modeli bildiğini ve dolayısıyla bilgisinde bir değişiklik olmadığını belirtmiştir.

Ters yüz öğrenme modeline yönelik son görüşme formunda yer alan sorulardan ikincisi *Ters Yüz Öğrenme Modeli'ni gelecekte bir öğretmen olarak derslerinizde uygulamak ister misiniz? Açıklayınız."* sorusuna ilişkin öğretmen adayı görüşlerinden elde edilen bulgular Tablo 4.34' te verilmiştir.

Tablo 4.34

Ters Yüz Öğrenme Modeline Kendi Derslerinde Yer Verme İsteğine Yönelik Son Görüşler

Üst bileşenler	Alt bileşenler	Kodlar	Öğretmen Adayları	f
Evet	**Ders başarısına katkısı**	Uygulandığı takdirde ders başarısı/ eğitimin kalitesi artacaktır.	Ö2, Ö4, Ö18, Ö19, Ö20, Ö22, Ö24	7
	Konu içeriğine uygunluk	Konu içeriğine dikkat ederek uygulamak isterim.	Ö1, Ö3, Ö5, Ö7, Ö10, Ö14	6
	Duruma uygun kullanım	Öğrenci düzeyine dikkat ederek uygulamak isterim.	Ö1, Ö2, Ö17, Ö23	4
	Kullanışlılık	Kullanışlı bir model olduğu için kullanmak isterim.	Ö9, Ö11, Ö19	3
	Modelin dezavantajına vurgu	Modelin dezavantajlarını azaltarak ara sıra kullanmak isterim.	Ö6, Ö18	2
		Zaman kaybına yol açacağı için minimum seviyede kullanırım.	Ö8	1
Kararsızım	**Modelin etkililiğinden emin olmama**	Ortaokul düzeyinde etkili olup olmayacağından emin değilim.	Ö13	1
	Modelin dezavantajına vurgu	Avantajlarının yanında dezavantajları da olduğu için belki uygularım.	Ö15	1
	Dijital ortamların yetersizliği	Ülkemizde dijital ortamlar öğrenme için uygun değildir.	Ö21	1
Hayır	**Öğrenci merkezli olması**	Matematiğin diğer kaynaklarla, öğretmen olmadan öğrenilmesi mümkün değildir ama kullanmam gerekirse yeterli bilgi ve deneyime sahibim.	Ö16	1
Toplam				29

Tablo 4.34' e bakıldığında gelecekte ters yüz öğrenme modelini kendi derslerinde uygulamak isteyip istemedikleri sorusuna öğretmen adaylarının 20' si "Evet", 3' ü

"Kararsızım" ve 1' i de "Hayır" yanıtını vermişlerdir. "Evet" yanıtını verenlerden 7' si ders başarısına katkısına, 6' sı konu içeriğine uygunluğuna, 4' ü duruma uygun olarak kullanımına, 3' ü modelin kullanışlılığına ve 3' ü modelin dezavantajına vurgu yaparak görüş bildirmişlerdir. Bu üst bileşende yer alan örnek bir görüş aşağıda verilmiştir.

Ö2: "*Evet, isterim. Ancak, sınıfımdaki tüm öğrencilerin çalışma ortamı ve ekonomik koşullarının yeterli olduğundan emin olunca bunu gerçekleştirebilirim. Aksi takdirde vereceğim eğitim, öğrencilerin arasında adaletsiz bir dağılıma sebep olabilir ve bu da en istenmeyen durumlardan biridir. Ters Yüz Öğrenme Modeli'ni sınıfımda uygulayabildiğim takdirde ise öğrencilerin ders başarılarında, ciddi bir artışın yaşanacağını düşünüyorum."* Ö2 kodlu öğretmen adayı öğrencilerin ekonomik koşullarına dikkat çekerek bu durumun yeterli seviyeye getirildiği takdirde bu modelin kullanımının öğrenci başarısına ciddi anlamda bir artış yaratacağını belirtmiştir. Yine bu üst bileşende yer alan bir başka görüş ise şöyledir.

Ö19: "Evet isterim. Özellikle dijital dünyanın bu kadar kullanıldığı günümüzde böyle bir eğitim modeli kullanmak eğitimin kalitesini ve işlevini geliştirmeye oldukça olanak sağlayacaktır." Ö19 kodlu öğretmen adayı bu modelin kullanışlılığına dikkat çekerek derslerde kullanılması gerektiğini ve kullanıldıkça da eğitimin kalitesi ve işlevini geliştireceğini ifade etmiştir. "Kararsızım" yanıtını veren üç öğretmen adayından biri modelin etkililiğinden emin olmadığına, biri modelin dezavantajına ve biri de dijital ortamların yetersizliğine vurgu yaparak görüş bildirmiştir. "Hayır" yanıtını veren bir öğretmen adayı ise (Ö16) modelin öğrenci merkezli olmasından dolayı eğitim ortamında öğretmen olmadan matematiğin öğrenilmesinin mümkün olmadığını düşündüğünden modeli kendi derslerinde kullanmak istemediğini belirtmiştir.

Ters yüz öğrenme modeline yönelik son görüşme formunda yer alan sorulardan üçüncüsü *"Ters Yüz Öğrenme Modeli" nde yaşadığınız zorluklar oldu mu? Varsa nerelerde zorlandınız? Açıklayınız."* sorusuna ilişkin öğretmen adayı görüşlerinden elde edilen bulgular Tablo 4.35' te verilmiştir.

Tablo 4.35

Ters Yüz Öğrenme Modelinde Yaşanan Zorluklara Yönelik Son Görüşler

Üst bileşenler	Alt bileşenler	Kodlar	Öğretmen Adayları	f
Hayır	**Zorluk yaşanmaması**	Herhangi bir zorluk yaşamadım.	Ö3, Ö4, Ö6, Ö7, Ö9, Ö12, Ö14, Ö15, Ö19, Ö24	**10**

[Tablo 4.35 (Devam) Ters Yüz Öğrenme Modelinde Yaşanan Zorluklara Yönelik Son Görüşler]

	Öğretmen rehberliği	Öğretmenlerimizle sürekli ve rahat iletişim kurduk.	Ö1	**1**
		Yaptığım araştırmalar ve öğretmenlerimin yardımıyla pek zorlanmadım.	Ö17	**1**
	Ders içeriklerinin çeşitliliği	Video, slayt gibi içerikler farklı duyu organlarına hitap ettiği için anlama sorununu ortadan kaldırdı.	Ö5	**1**
Evet	**Öğrenci kaynaklı zorluklar**	Dersten önce verilen kaynaklara çalışmadığım için zorlandım.	Ö8, Ö11, Ö16, Ö23	**4**
		Ders öncesi okumamız gereken içerikler yorucuydu.	Ö2, Ö20, Ö22	**3**
		Öğretmene soru sormadığım için anlamadığım yerleri kaçırdım.	Ö18, Ö10	**2**
		Ders içi etkinliklerde yardımcı kaynak bulmada zorlandım.	Ö21	**1**
	Teknik yetersizlik	İnternet kesintisi sorunu oluştuğundan kaynaklara ulaşmam zorlaştı.	Ö13	**1**
	İş birliği yetersizliği	Akranlarımla birlikte olmadığım için onlardan bilgi alamadım.	Ö18	**1**
Toplam				**25**

Tablo 4.35' te ters yüz öğrenme modelinde yaşadıkları zorluk olup olmadığı sorusuna çalışmaya katılan öğretmen adaylarının 13'ü "Hayır", 11' i ise "Evet" yanıtını vermişlerdir. "Hayır" üst bileşeninde yer alan görüşlere bakıldığında öğretmen adaylarının 10' u herhangi bir zorluk yaşamadığına, 2' si öğretmen rehberliğinin katkısına, 1' i ders içeriklerinin çeşitliliğine vurgu yaparak görüş bildirmişlerdir. Bu üst bileşende yer alan örnek görüşlerden biri aşağıda verilmiştir.

Ö12: "Modelin uygulanışı sırasında herhangi bir zorluk yaşamadım."

Bu üst bileşende yer alan "Öğretmen rehberliği" alt bileşeninde yer alan bir başka görüş ise şöyledir:

Ö1: "*Genel olarak yaşadığım zorluklar olmadı. Ders öncesi, ders esnası ve ders sonrasında öğretmenlerimizle sürekli ve rahat iletişim kurabildiğimiz için zorluklar yaşamadım. Ter Yüz Öğrenme Modelinin uygulanmasına dair ders öncesinde yapılan bilgilendirmeler açık ve yeterli olduğundan adapte olma konusunda da bir problem yaşamadım.*"

Ö1 kodlu öğretmen adayı ders öncesi, sırası ve sonrasında öğretmenleriyle rahatça iletişim kurabildiğini ve öğretmenlerin ders öncesi yaptıkları bilgilendirmelerin yeterli olduğunu vurgulayarak bu modelde bir zorluk yaşamadığını ifade etmiştir. "Evet" yanıtını veren öğretmen adaylarından 10' u çeşitli sebepleri öne sürerek kendi

sorumluluğunu yerine getirmediğine, 1' i teknik yetersizliğe 1' i de akran iş birliği yapamadığına vurgu yaparak görüş bildirmiştir. Bu üst bileşende yer alan örnek bir görüş aşağıdadır.

Ö11: "Derse katılma konusunda zorluk çektim sadece. Ayrıca verilen makaleleri okuyamadığımda da bu modelden verim alamadım."

Ö11 kodlu öğretmen adayı derse katılım konusunda zorlandığını ve derse gelmeden önce okunması gereken makaleleri okuyamadığından modeli verimli bulmadığını açıklamıştır.

Tablo 4.35 genel olarak değerlendirildiğinde çalışmaya katılan öğretmen adaylarının yarıdan fazlasının bu model ile yapılan derslerde zorluk yaşamadığını ifade etmesi modelin verimli olduğunu ve matematik derslerinde kullanılabilir olduğunun göstergesi sayılabilir. Modelin derslerde kullanımı konusunda zorluk yaşadığını ifade eden öğretmen adaylarının yarıdan fazlası ise kendi öğrenme sorumluluğunu yerine getirmediği için zorlandığını ifade ettiğinden öğrenci kaynaklı sıkıntılar yaşanmıştır. Bu durum modelin kullanışlı olmadığına dair bir gösterge sayılamaz.

4.3.2. Öğretmen adaylarının ilişkilendirme becerisinin alt kategorilerine yönelik uygulama sonrası görüşleri

İlişkilendirme becerisi "matematik konu ve kavramları arasındaki ilişkilendirme becerisi, kavramın farklı gösterimleri arasındaki ilişkilendirme becerisi, matematik konu ve kavramlarını diğer disiplinlerle ilişkilendirme becerisi ve matematik konu ve kavramlarını gerçek dünya ile ilişkilendirme becerisi" olmak üzere dört alt kategoriden oluşmaktadır. Bu kısımda her bir alt kategoriye yönelik son görüşlerden elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

4.3.2.1. Öğretmen adaylarının matematik konu ve kavramları arasındaki ilişkilendirme becerisine yönelik uygulama sonrası görüşleri

İlişkilendirme becerisinin ilk alt kategorisine yönelik birinci soru olan *"Matematik konu ve kavramları (5-8. sınıf) arasındaki ilişkiye yönelik uygulama sonrasında bilgi ve deneyiminizde değişiklik oldu mu? Eğer olduysa lütfen açıklayınız."* sorusuna ilişkin öğretmen adaylarının görüşlerinden elde edilen bulgular aşağıda Tablo 4. 36' da verilmiştir.

Tablo 4.36

Konu ve Kavram Arası İlişkilendirmeye Yönelik Son Görüşler

Üst bileşenler	Alt bileşenler	Kodlar	Öğretmen Adayları	f
Evet	**İlişkilendirme becerisine katkı**	Konu ve kavram arasındaki ilişkiyi daha iyi kavradım.	Ö1, Ö3, Ö4, Ö6, Ö8, Ö9, Ö12, Ö13, Ö18, Ö20, Ö23	10
		Konu ve kavramlar arasındaki ilişkinin önemini kavradım.	Ö15, Ö17, Ö22	3
	Uygulamaların katkısı	Konu/ kavram arası ilişkinin özelliğini öğrendim ve uygulamalar sayesinde bilgi ve deneyimim arttı.	Ö3, Ö6, Ö8, Ö14, Ö16, Ö18, Ö21	7
		Farklı problemler kurduğum için arasındaki ilişkiyi daha iyi kavradım.	Ö2, Ö13, Ö16, Ö20, Ö24	5
	Akranların katkısı	Arkadaşlarımın örnekleri sayesinde pek çok farklı ilişkilendirme türü öğrendim.	Ö10	1
Hayır	**Önceden bilgi sahibi olma**	Pek çok ilişkilendirmeyi biliyordum.	Ö7, Ö11	2
	Matematiğin doğası/yapısı gereği	Matematiğin sarmal yapısından dolayı kavramların birbirleriyle olan ilişkisini biliyordum.	Ö5	1
		Matematiğin doğasında ilişkinin var olduğunu biliyordum.	Ö19	1
Toplam				31

Tablo 4.36' da *"Matematik konu ve kavramları (5-8. sınıf) arasındaki ilişkiye yönelik uygulama sonrasında bilgi ve deneyiminizde değişiklik oldu mu? Eğer olduysa lütfen açıklayınız."* sorusuna öğretmen adaylarının 13' ü ilişkilendirme becerilerine katkısına vurgu yapmıştır. 12' si derste yapılan uygulamaların bilgi ve deneyimlerine katkıda bulunduğunu, biri ise arkadaşlarının örnekleri sayesinde ilişkilendirme türlerini öğrendiğini açıklayarak akran öğrenmesine vurgu yapmıştır. Örnek bir görüşe aşağıda yer verilmiştir:

Ö6: "Elbette değişiklik oldu. Bilgimde bu ilişkinin özelliklerini öğrenme, bu ilişki kurulurken dikkat edilmesi gerekenler hakkında bilgi sahibi olma şeklinde değişiklik olurken deneyim konusunda uygulama ile deneyim kazanarak öğrendiklerimi pekiştirme şeklinde değişiklik oldu."

Ö6 kodlu öğretmen adayı ilişkilendirme becerisi hakkında bilgi sahibi olduğunu ve uygulamalar sayesinde deneyim kazandığını ifade ederek hem bilgi hem de deneyim konusunda pozitif gelişme yaşadığını vurgulamıştır. Bir diğer öğretmen adayı görüşü ise şöyledir:

Ö20: "Konu ve kavramlar arasındaki ilişkilere dair bilgim vardır ancak bir öğretmen gözüyle öğrenciye aktarmak amacıyla incelemenin daha farklı bir süreç olduğunu söyleyebilirim. Uygulamada da problem kurarken açıkçası zorlanmadım. Öğrenecek daha çok şey var elbette ama iyi ilerlediğimi düşünüyorum." Ö20 kodlu öğretmen adayı ise uygulamalarda kurduğu problemlerden bahsederek farklı deneyimler elde ettiğini belirtmiştir.

Ö3 kodlu öğretmen adayı uygulamalarda hazırladıkları kavram haritasına dikkat çekerek şöyle bir görüşte bulunmuştur: *"...Bu konu ile ilgili kavram haritası yaparak bir konunun birçok kavram ile ilgili olduğunu gördüm."*

Ö10 kodlu öğretmen adayı ise akran öğrenmesine vurgu yaparak uygulamalar sırasında arkadaşlarının verdiği örnekler sayesinde pek çok ilişkilendirme türü gördüğünü belirtmiştir. Dört öğretmen adayı uygulama sonrası ilişkilendirme becerilerinde değişiklik olup olmadığı konusunda "Hayır" şeklinde yanıt vermişlerdir. Bunlardan ikisi matematiğin doğası/ yapısı gereği kendi içindeki konu/ kavram arası ilişkilendirmenin halihazırda var olduğunu bildiğini vurgularken ikisi de matematiğin doğası gereği bu ilişkiyi önceden bildiğini ifade etmiştir.

Tablo 4.36 genel olarak değerlendirildiğinde uygulama sonrasında 24 öğretmen adayının 20' sinin matematik konu ve kavramları arası ilişkilendirme becerisinin geliştiği, bilgi ve deneyimlerinde artış olduğu görünürken 4' ünün uygulama öncesi matematik konu ve kavramları arasındaki ilişkiyi bildikleri için uygulama sonrası bilgi ve deneyimlerinde değişiklik olmadığı/ fazla olmadığı gözlenmiştir. Katılımcıların çoğunluğunun uygulamaların bilgi ve deneyimlerine katkı sağladığı görülmüştür.

İlişkilendirme becerisinin ilk alt kategorisine yönelik ikinci soru olan *"Matematik konu ve kavramları (5-8. sınıf) arasında ilişkilendirilemeyen konu veya kavramlar hakkındaki düşünceleriniz uygulama sonrasında değişiklik oldu mu? Eğer olduysa lütfen açıklayınız."* sorusuna ilişkin öğretmen adaylarının görüşlerinden elde edilen bulgular aşağıda Tablo 4.37' de verilmiştir.

Tablo 4.37

Konu ve Kavramlar Arasında İlişkilendirilemeyen Konu ve Kavramlara Yönelik Son Görüşler

Üst bileşenler	Alt bileşenler	Kodlar	Öğretmen Adayları	f
Hayır	**Konu ve kavramların ilişkilendirilebilirliği**	Uygulama öncesinde de ilişkilendirilemeyen konu ve kavram olduğunu düşünmüyordum.	Ö1, Ö2, Ö6, Ö7, Ö10, Ö14, Ö16, Ö22, Ö23, Ö24	10

[Tablo 4.37 (Devam) Konu ve Kavramlar Arasında İlişkilendirilemeyen Konu ve Kavramlara Yönelik Son Görüşler]

	Çaba eksikliği	İlişkilendiremediğim konularda derste veya kendi başıma herhangi bir girişimde bulunmadım.	Ö8, Ö21	2
Evet	**Uygulamaların katkısı**	İlişkilendirilmeyen pek çok kavramın ilişkilendirildiğini gördüm.	Ö3, Ö5, Ö9, Ö11, Ö13, Ö12, Ö15, Ö17, Ö18, Ö20	10
		Uygulama sonrasında ilişkiyi daha iyi kavradım.	Ö4, Ö19, Ö20	3
	Önemi	İlişkilendirme becerisi mutlaka matematik derslerinde yer almalıdır.	Ö19	1
Toplam				26

Tablo 4.37' de matematik konu ve kavramları arasında ilişkilendirilemeyen konu veya kavramların olup olmadığına dair uygulama sonrasında "Hayır" olarak 12 görüş belirtilmiştir. Bunlardan 10' u uygulama öncesinde de konu ve kavramların kendi aralarında ilişkilendirildiğini bildiğini, ikisi de derste ilişkilendirme yaparken herhangi bir çaba göstermediğini ifade etmiştir. Örnek bir görüşe aşağıda yer verilmiştir.

Ö20: "Hangi konu kavramlar arasında ilişkilendirme yapılabilir diye düşündüğümde hep belli başlı konular aklıma gelirdi. Uygulama sürecinde farklı grupların oluşturduğu kavram haritaları ve paylaşılan diğer çalışmalar dolayısıyla daha geniş bir perspektif kazandığımı düşünüyorum."

"Evet" yanıtını veren 13 öğretmen adayından 13' ü uygulamaların katkısına ve 1' i de buna ek olarak ilişkilendirme becerisinin önemine vurgu yaparak görüş bildirmiştir.

Genel değerlendirme yapıldığında çalışmaya katılan öğretmen adaylarının yarıdan fazlasının uygulama sonrası matematik konu ve kavramları arasında ilişkilendirilemeyen konu veya kavramlar hakkındaki düşüncelerinin değişmesi, uygulamaların ilişkilendirme becerilerini geliştirdiği şeklinde yorumlanabilir.

4.3.2.2. Öğretmen adaylarının kavramın farklı gösterimleri arasındaki ilişkilendirme becerisine yönelik uygulama sonrası görüşleri

İlişkilendirme becerisinin ikinci alt kategorisine yönelik birinci soru olan *"Matematikte kavramın (5-8.sınıf) farklı gösterimleri arasındaki ilişkilendirmede hangi temsillerin mevcut olduğuna dair uygulama sonrasında bilgi ve deneyiminizde değişiklik oldu mu? Eğer olduysa lütfen açıklayınız."* sorusuna ilişkin öğretmen adaylarının görüşlerinden elde edilen bulgular aşağıda Tablo 4.38' de verilmiştir.

Tablo 4.38

Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkilendirmede Mevcut Olan Temsillere Yönelik Son Görüşler

Üst bileşenler	Alt bileşenler	Kodlar	Öğretmen Adayları	f
Evet	Bilgi ve deneyime katkı	Derslerde gördüğüm farklı temsiller sayesinde bilgi ve deneyim kazandım.	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö8, Ö9, Ö11, Ö12, Ö14, Ö16, Ö19	12
	Temsil çeşitlerini, kullanımını ve önemini öğrenme	Bildiklerim dışında çok fazla temsil olduğunu öğrendim.	Ö6, Ö7, Ö12, Ö13, Ö17, Ö23	6
		Bazı kavramların farklı temsilleri hakkında bilgi edindim.	Ö18, Ö20, Ö22	3
		Bir konu hakkında tüm farklı temsil biçimlerinin kullanılamayacağını öğrendim.	Ö10	1
	Akran öğrenmesi	Arkadaşlarımın farklı gösterimlerini görme şansım oldu.	Ö1, Ö24	2
Hayır	Uygulama öncesi bilgi sahibi olma	Temsilleri çoğunlukla biliyordum.	Ö15, Ö21	2
Toplam				27

Tablo 4.38' de matematikte kavramın farklı gösterimleri arasındaki ilişkilendirmede hangi temsillerin mevcut olduğuna dair uygulama sonrası bilgi ve deneyimde değişiklik olup olmadığı sorusuna 22 öğretmen adayı bilgi ve deneyiminde değişiklik olduğunu, 2 öğretmen adayı ise değişiklik olmadığını ifade etmiştir. 12 öğretmen adayı derste yapılan uygulamaların bilgi ve deneyimlerine katkısına vurgu yaparken, 10 öğretmen adayı yeni temsil çeşitlerini öğrendiklerini belirtmişlerdir. İki öğretmen adayı arkadaşlarının derste verdikleri örneklerden yola çıkarak akran öğrenmesine dikkat çekerken bir öğretmen adayı temsillerin çoğunu uygulama öncesi bildiğini ifade etmiştir. Uygulamaların bilgi ve deneyime katkı sağladığına vurgu yapılan örnek bir görüş aşağıdadır:

Ö14: "Uygulama öncesinde temsiller hakkında bilgi sahibi değildim. Ancak uygulama sonrasında ilişki kurarken özellikle; cebirsel, görsel ve sözel unsurlarla temsilin nasıl yapıldığını öğrendim."

Ö14 kodlu öğretmen adayı uygulamalarda bazı temsil türleriyle ilişkilendirmenin nasıl yapıldığını öğrendiğini belirtmiştir. Yeni temsil çeşitlerinin öğrenildiğine vurgu yapan örnek görüşlerden biri de şöyledir:

Ö13: "*Evet. Ben sadece cebir, tablo grafik, sözel ve geometrik şekillerle gösterimlerin mevcut olacağını düşündüm fakat aslında her konunun kendine özgü çok*

çeşitli gösterimlerinin mevcut olduğunu gerçek yaşam durumlarının da olduğunu gördüm."

Ö13 kodlu öğretmen adayı kendi bildiği bazı temsil çeşitlerine örnek verip bilmediği pek çok temsil çeşidi olduğunu fark ettiğini belirtmiştir. İki öğretmen adayı ise uygulama öncesinde temsillerin çoğunu bildiği için uygulama sonrasında bilgi ve deneyiminde değişiklik olmadığını ifade etmiştir. Bu duruma örnek bir görüş şöyledir:

Ö15: "Pek olmadı. Hangi temsillerin mevcut olduğunu çoğunlukla biliyordum."

Çalışmaya katılan öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun uygulamalar sayesinde yeni temsil çeşitlerini öğrendikleri ve buna bağlı olarak bilgi ve deneyimlerinde olumlu değişim yaşadıkları görülmektedir. Derste yapılan uygulamaların öğretmen adaylarına katkı sağladığı görüldüğünden uygulamaların amacına ulaşıldığı söylenebilir.

İlişkilendirme becerisinin ikinci alt bileşenine yönelik ikinci soru olan *"Matematikte kavramın (5-8.sınıf) farklı gösterimleri arasındaki ilişkilendirmenin mümkün olmadığı durumlar konusundaki görüşünüzde uygulama sonrasında değişiklik var mıdır? Lütfen açıklayınız."* sorusuna ilişkin öğretmen adaylarının görüşlerinden elde edilen bulgular aşağıda Tablo 4.39' da verilmiştir.

Tablo 4.39

Kavramın Farklı Gösterimleri Arasında İlişkilendirmenin Mümkün Olmadığı Durumlar Konusundaki Son Görüşler

Üst bileşenler	Alt bileşenler	Kodlar	Öğretmen Adayları	f
Evet	**Her durumda mümkün olma**	Farklı gösterimlerle ilişkilendirme her durumda mümkündür.	Ö4, Ö9, Ö11, Ö12, Ö13, Ö15, Ö18	7
	Her kavram için uygun olmama	Farklı gösterimlerin her kavram için gösterilmeyeceğini anladım.	Ö2, Ö8, Ö10, Ö20	4
	Akran öğrenmesi	Arkadaşlarımın pek çok farklı temsil biçimiyle ilişkilendirme yaptığını gördüm.	Ö24	1
Hayır	**Görüş değişikliği olmaması**	Görüşümde değişiklik olmadı.	Ö3, Ö7, Ö17, Ö19 Ö21, Ö22, Ö23	7
	Temsil kullanımı konusunda önceden bilgi sahibi olma	Farklı gösterimlerle ilişkilendirme her durumda mümkündür.	Ö1, Ö6, Ö14, Ö16	4
		Her temsili bir arada kullanamayız.	Ö5	1
Toplam				24

Tablo 4.39' da matematikte kavramın farklı gösterimleri arasındaki ilişkilendirmenin mümkün olmadığı durumlara yönelik uygulamalar sonrası görüş değişikliği olup olmadığı sorusuna çalışmaya katılan öğretmen adaylarının yarısının "Evet", yarısının ise "Hayır" şeklinde verdiği yanıtlar üst bileşenler etrafında toplanmıştır. Görüş değişikliği konusunda yedi öğretmen adayı ilişkilendirmenin her durumda mümkün olduğunu, dört öğretmen adayı her kavram için uygun olmadığını, bir öğretmen adayı ise uygulama sırasında arkadaşlarının yaptığı ilişkilendirmeleri gördüğünü belirterek akran öğrenmesine vurgu yapmıştır.

"Hayır" üst bileşeninde yer alan yanıtlar incelendiğinde yedi öğretmen adayı görüşünde bir değişiklik olmadığını, dört öğretmen adayı ilişkilendirmenin her durumda mümkün olduğunu, bir öğretmen adayı her durumda mümkün olmadığına dikkat çekerek her temsilin bir arada kullanılamayacağına vurgu yapmıştır. Örnek bir görüşe aşağıda yer verilmiştir:

Ö5: "Hayır. Her temsili bir arada kullanacağımız kavramların olmadığını düşünüyordum. Şu an ki düşüncem de aynı yöndedir. Örneğin geometri de tablo yapmak veya sembolik gösterimler ile göstermek pek mümkün olmayabilir."

Ö5 kodlu öğretmen adayı her temsil çeşidinin bir arada kullanılamayacağını uygulama öncesi ve sonrasında da düşündüğünü ve bu düşüncesinin de değişmediğini ifade etmiştir. Çalışmaya katılan öğretmen adaylarının yarısı matematikte kavramın farklı gösterimleri arasındaki ilişkilendirmenin mümkün olmadığı durumlar konusundaki görüşünde değişiklik olduğunu, diğer yarısı ise bu görüşlerinde değişiklik olmadığını belirtmişlerdir.

4.3.2.3. Öğretmen adaylarının matematik konu ve kavramlarının diğer disiplinler ile ilişkilendirme becerisine yönelik uygulama sonrası görüşleri

İlişkilendirme becerisinin üçüncü alt kategorisine yönelik birinci soru *"Matematik konu ve kavramlarını (5-8. sınıf) diğer disiplinlerle ilişkilendirme konusunda uygulama sonrasında bilgi ve deneyiminizde değişiklik oldu mu? Lütfen açıklayınız."* sorusuna ilişkin öğretmen adaylarının görüşlerinden elde edilen bulgular aşağıda Tablo 4.40' ta verilmiştir.

Tablo 4.40

Konu ve Kavramları Diğer Disiplinlerle İlişkilendirmeye Yönelik Son Görüşler

Üst bileşenler	Alt bileşenler	Kodlar	Öğretmen Adayları	f
Evet	**Uygulamaların katkısı**	Uygulamalar sayesinde pek çok disiplinle ilişki kurulabileceğini öğrendim.	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö6 Ö8, Ö9, Ö12, Ö15, Ö16, Ö18, Ö22, Ö23, Ö24	14
	Sözel disiplinlerle ilişki	Alışkın olduğumuz diğer disiplinler dışında sözel disiplinlerle de ilişkisini öğrendim.	Ö5, Ö10, Ö11	3
	Kurulan problemlerin katkısı	Bu ilişkileri problemler üzerinden deneyimledim.	Ö2, Ö5	2
	Matematik eğitimindeki önemi	Matematik eğitimindeki önemini fark ettim.	Ö12, Ö24	2
	Fen Bilimleri disipliniyle ilişki	Özellikle fen ve teknoloji dersiyle ilgili daha yakın ilişkili olduğunu fark ettim.	Ö14, Ö19	2
	Fen Bilimleri dışındaki disiplinlerle ilişki	Matematiğin fen bilimleri dışında diğer disiplinlerle de ilişkili olduğunu fark ettim.	Ö17, Ö20	2
	STEM eğitimine vurgu	STEM eğitimi ile ilgili ilk kez bilgi sahibi oldum.	Ö13	1
Hayır	**-**	Değişiklik olmadı.	Ö7, Ö21	2
Toplam				28

Tablo 4.40' ta matematik konu ve kavramlarını diğer disiplinlerle ilişkilendirme konusunda uygulama sonrasında 22 öğretmen adayı bilgi ve deneyiminde değişiklik olduğunu ifade ederken bunların 14' ü uygulamaların katkısına, 3' ü sözel disiplinlerle olan ilişkisine, 2' si kurulan problemlerin katkısına, 2' si matematik eğitimindeki önemine, 2' si fen bilimleri disipliniyle ilişkisine, 2' si fen bilimleri dışındaki disiplinlerle ve 1' i STEM eğitimine vurgu yaparak görüş bildirmişlerdir.

Ö12: "*Dersimizden önce diğer disiplinlerle ilişkilendirme konusunda pek bilgi ve deneyim sahibi değildim. Yaptığımız uygulama ile bu konu hakkında deneyim kazandım ve matematik eğitiminde ne kadar büyük bir önem teşkil ettiğini fark etmiş oldum."*

Ö12 kodlu öğretmen adayı yapılan uygulamaların bilgi ve deneyimine katkı sağladığını ve bu ilişkilendirme türünün matematik eğitiminde önemli olduğuna vurgu yapmıştır.

Ö5: "*Evet değişiklik oldu. Matematiğin alışkın olduğumuz diğer disiplinlerle kullanımının yanı sıra müzik, coğrafya, din kültürü, görsel Sanatlar gibi diğer disiplinler ile de ilişkisini okuduğumda farklı ilişkiler öğrendim ve öğrendiğim bu ilişkileri problem kurmak için kullandığımda deneyimsel olarak bir tecrübe de kazandım."*

Ö5 kodlu öğretmen adayı matematiğin sözel disiplinlerle ilişkisine vurgu yaparak bu ilişkiyi problem kurma etkinliği üzerinden tecrübe ettiğini açıklamıştır. Buna karşılık iki öğretmen adayı uygulama sonrasında bilgi ve deneyimlerinde değişiklik olmadığını ifade etmiştir. Çalışmaya katılan öğretmen adaylarının çoğunluğunun bilgi ve deneyimlerine uygulamaların katkısı olduğunu belirtmesi derste yapılan uygulamaların etkili olduğunun göstergesi olabilir.

İlişkilendirme becerisinin üçüncü alt kategorisine yönelik ikinci soru *"Matematik konu ve kavramlarının (5-8. sınıf) diğer disiplinlerle ilişkilendirilemeyeceği konular hakkında uygulama sonrasında bilgi ve deneyiminizde değişiklikler oldu mu? Lütfen açıklayınız."* sorusuna ilişkin öğretmen adaylarının görüşlerinden elde edilen bulgular aşağıda Tablo 4.41' de verilmiştir.

Tablo 4.41

Diğer Disiplinlerle İlişkilendirilemeyen Konu ve Kavramlar Hakkında Son Görüşler

Üst bileşenler	Alt bileşenler	Kodlar	Öğretmen Adayları	f
Evet	**Tüm konu ve kavramları ilişkilendirme**	Diğer disiplinlerle ilişki kurulmayacak çok az konu olduğunu fark ettim.	Ö1, Ö3, Ö5, Ö6, Ö9, Ö12, Ö14, Ö15, Ö16, Ö18, Ö20	11
	Hangi disiplinlerle ilişkilendirilebileceğini fark etme	İlişkilendirilemeyecek disiplinler olduğunu fark ettim.	Ö4, Ö10, Ö11	3
		Diğer disiplinlerin sözel kısımlarıyla sınırlı ilişkilendirilme yapılabildiğini fark ettim.	Ö2, Ö8	2
		Sözel disiplinlerle ilişkilendirmenin zor olduğunu düşünüyordum ama bu düşüncem değişti.	Ö17, Ö24	2
Hayır	**Uygulama sonrası görüş değişikliği olmaması**	Uygulama öncesi tüm konu ve kavramların ilişkilendirilebileceğini biliyordum.	Ö7, Ö13, Ö19, Ö21, Ö22, Ö23	6
Toplam				24

Tablo 4.41' de matematik konu ve kavramlarının diğer disiplinlerle ilişkilendirilemeyeceği konular hakkında uygulama sonrası çalışmaya katılan öğretmen adaylarının 18' i bilgi ve deneyimlerinde değişiklik olduğunu ifade ederken 6' sı ise değişiklik olmadığını vurgulamıştır. 11 öğretmen adayı matematik konu ve kavramlarının neredeyse tümünün diğer disiplinlerle ilişkilendirilebileceğini, 3 öğretmen adayı ilişkilendirilemeyecek disiplinler olduğunu, 2 öğretmen adayı sözel disiplinlerle sınırlı

ilişkilendirme yapılabileceğini ve 2 öğretmen adayı ise sözel disiplinlerle ilişkilendirme yapılabileceğini ifade etmiştir. "Tüm konu ve kavramları ilişkilendirme" alt bileşeninde yer alan örnek bir görüş şöyledir:

Ö9: "Evet, oldu. Matematikteki konu ve kavramların, diğer disiplinlerle çok fazla ilişkili olamayacağını düşünürken aslında disiplinlerin oldukça büyük bir kısmının matematikle ilişkili olduğunu fark ettim." Ö9 kodlu öğretmen adayı uygulama öncesinde diğer disiplinlerle matematik konu ve kavramlarının çok fazla ilişkilendirilemeyeceğini düşünürken uygulama sonrasında matematik konu ve kavramlarının diğer disiplinlerin büyük bir kısmıyla ilişkili olduğunu fark ettiğini belirtmiştir. "Hayır" üst bileşeninde yer alan görüşlere bakıldığında altı öğretmen adayı uygulama öncesinde matematikteki tüm konu ve kavramları diğer disiplinlerle ilişkilendirilebileceğini belirtmişlerdir.

Ö6: "Hayır, değişiklik olmadı. Matematik hayatın her yerinde karşılaşabileceğimiz bir disiplin olduğundan ve disiplinler gerçek hayatla ilgili olduğundan dolayı diğer disiplinlerle ilişkilendirilemeyecek konu ve kavramın olmadığı düşüncesindeydim ve bu düşünceme hâlâ katılıyorum." Ö6 kodlu öğretmen adayı uygulama öncesi ve sonrasındaki düşüncesinin aynı olduğunu ve matematik konu ve kavramlarının tümünün diğer disiplinlerle ilişkilendirilebileceğini belirtmiştir. Çalışmaya katılan adayların tamamına yakınının uygulama sonrası ilişkilendirme becerilerine yönelik bilgi ve deneyimlerinde pozitif değişim olduğu görülmektedir.

4.3.2.4. Öğretmen adaylarının matematik konu ve kavramlarını gerçek hayat ile ilişkilendirme becerisine yönelik uygulama sonrası görüşleri

İlişkilendirme becerisinin dördüncü alt kategorisine yönelik birinci soru *"Matematik konu ve kavramlarını (5-8. sınıf) gerçek dünya ile ilişkilendirme becerisi konusunda uygulama sonrasında bilgi ve deneyiminizde değişiklik oldu mu? Lütfen açıklayınız."* sorusuna ilişkin öğretmen adaylarının görüşlerinden elde edilen bulgular Tablo 4.42' de verilmiştir.

Tablo 4.42

Konu ve Kavramları Gerçek Hayat ile İlişkilendirme Konusunda Son Görüşler

Üst bileşenler	Alt bileşenler	Kodlar	Öğretmen Adayları	f
Evet	**Uygulamaların katkısı**	Uygulamalarla birlikte bilgi ve deneyimim arttı.	Ö1, Ö5, Ö6, Ö9, Ö11, Ö12, Ö13, Ö14, Ö16, Ö17, Ö19, Ö20, Ö21, Ö22	14
	Gerçek dünya ile matematik ilişkisinin önemi	Gerçek dünyada matematiğe karşı daha duyarlı oldum.	Ö2, Ö4, Ö8, Ö18, Ö20, Ö23	6
		Gerçek dünya ilişkisinin matematikteki önemini fark ettim.	Ö3, Ö15,	2
		Gerçekçi matematik eğitimi hakkında bilgi edindim.	Ö13	1
		Neredeyse her konuda gerçek dünya ilişkisi kurmanın mümkün olduğunu fark ettim.	Ö14	1
Hayır	**Uygulama öncesi bilgi sahibi olma**	Bu ilişkiyi uygulama öncesinde de biliyordum.	Ö7, Ö10, Ö24	3
Toplam				27

Tablo 4.42' de matematik konu ve kavramlarını gerçek dünya ile ilişkilendirme becerisi konusunda çalışmaya katılan öğretmen adaylarından 21' i uygulamalar sonrası bilgi ve deneyimlerinde değişiklik olduğunu üçü ise değişiklik olmadığını belirtmiştir. "Evet" üst bileşeninde yer alan görüşlere bakıldığında 14 öğretmen adayı uygulamaların katkısına, 10 öğretmen adayı gerçek dünya ile matematik ilişkisinin önemine vurgu yapmıştır. "Evet" üst bileşeninde yer alan örnek bir görüş şöyledir:

Ö14: "*Uygulama öncesi matematik konu ve kavramlarını gerçek dünya ile nasıl ilişkilendireceğimi bilmiyordum. Uygulama sonrasında akla gelebilecek hemen her konuda gerçek dünya ile ilişki kurmanın mümkün olduğunu fark ettim.*"

Ö14 kodlu öğretmen adayı uygulamalarla birlikte matematik ve gerçek dünya ilişkisinin hemen her konuda mümkün olduğunu belirtmiştir. Bu görüşe benzer başka bir görüş ise şöyledir:

Ö13: "*Gerçekçi matematik eğitimi günümüzde çok önemseniyor. Ve bende bu bölümde 1. Sınıftan itibaren bu kavramı duymaktayım. Fakat bu derste bu konuda daha detaylı bilgi edindim ve bu konuda problem kurarak deneyim yaşadım.*"

Ö13 kodlu öğretmen adayı gerçekçi matematik eğitimine dikkat çekerek problem kurma uygulamalarıyla bu konu hakkında bilgi ve deneyim sahibi olduğunu belirtmiştir. Kurulan problemlerin katkısına dikkat çeken bir görüş ise aşağıdadır:

Ö5: "*Deneyimsel olarak yazdığım problemlerin bağlamını hazırlarken bir problem kurma ve çözme tecrübesi yaşadım. Matematiğin gerçek yaşam ile*

ilişkilendirmek, gerçek yaşamdaki yerini bulmak hiç zor olmadı ancak problem kurma da bir konu bağlamına oturtma da oldukça zorlandım. Zamanla problem yaza yaza bu sorun ortadan kalktı."

Ö5 kodlu öğretmen adayı uygulamalar sırasında kurduğu ve çözdüğü problemlerle edindiği tecrübeye vurgu yaparak ilk başlarda problem kurarken zorlandığını ancak zamanla bu etkinliği defalarca yaptığı için bu sorunun ortadan kalktığını belirtmiştir. "Hayır" üst bileşeninde üç öğretmen adayı uygulama sonrası bilgi ve deneyimlerinde değişiklik olmadığını ifade etmiştir.

Tablo 4.42 genel olarak değerlendirildiğinde çalışmaya katılan öğretmen adaylarının büyük bir kısmının matematik ve gerçek dünya ilişkisi konusunda uygulamalar sonrası bilgi ve deneyimlerinde değişiklik olduğu ve yalnızca üç öğretmen adayının uygulama öncesi matematik ve gerçek dünya ilişkisi hakkında bilgi sahibi olduğu görülmektedir. Uygulama sürecinde yapılan ders içerikleri ve öğretmen adaylarına verilen görev formları sayesinde öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu matematik ve gerçek dünya ilişkisi konusunda bilgi ve deneyimlerine katkı sağlamışlardır.

İlişkilendirme becerisinin dördüncü alt bileşenine yönelik ikinci soru *"Matematik konu ve kavramları (5-8.sınıf) düşünüldüğünde gerçek dünya ile ilişkilendirilemeyeceğini düşündüğünüz konu(lar)/kavram(lar) hakkında uygulama sonrasında bilgi ve deneyiminizde değişiklik oldu mu? Lütfen açıklayınız."* sorusuna ilişkin öğretmen adaylarının görüşlerinden elde edilen bulgular Tablo 4.43' te verilmiştir.

Tablo 4.43

Gerçek Hayat ile İlişkilendirilemeyecek Konu ve Kavramlar Hakkında Son Görüşler

Üst bileşenler	Alt bileşenler	Kodlar	Öğretmen Adayları	f
Hayır	**Matematik ve gerçek dünyanın iç içe olması**	Matematik ve gerçek hayat kavramları birbirinden ayrılamaz.	Ö1, Ö2, Ö4, Ö6, Ö10, Ö11, Ö13, Ö14, Ö16, Ö18, Ö19, Ö20, Ö23	13
	-	Değişiklik olmadı.	Ö7, Ö21	2
Evet	**Uygulamaların katkısı**	Matematiğin gerçek yaşamın her alanında olduğunu biliyordum, dersle birlikte bilgi ve deneyimim arttı.	Ö3, Ö5, Ö8, Ö9, Ö12, Ö15, Ö17, Ö22 Ö24	9
Toplam				24

Tablo 4.43' te gerçek hayat ile ilişkilendirilemeyen matematik konu ve kavramları hakkında uygulama sonrası bilgi ve deneyim değişikliği olup olmadığı sorusuna 15 öğretmen adayı "Hayır", 9 öğretmen adayı "Evet", yanıtını vermiştir. "Hayır" üst bileşeninde yer alan görüşlerden biri şöyledir:

Ö13: "Hayır uygulama öncesinde de her gerçek durumda bir matematiksel işlem hesaplama veya görünmeyen yüzünde algoritmalar yer alabileceğini her gerçek yaşam durumunun en azından matematiksel problemlerin içine entegre edilebileceğini düşünüyordum."

Ö13 kodlu öğretmen adayı uygulama öncesinde de matematik ve gerçek yaşam ilişkisinin mutlaka yapılabileceğini düşündüğü için uygulama sonrası bilgi ve deneyiminde bir değişiklik olmadığını belirtmiştir. "Evet" yanıtını veren dokuz öğretmen adayı uygulamaların katkısına vurgu yaparak şöyle görüş belirtmiştir. *Ö17: "Evet, oldu. Gerçek dünya/yaşam ile ilişkilendirilemeyeceğini düşündüğüm durumları derste birlikte ele aldığımız örneklerle Matematik konu ve kavramlarının aslında gerçek dünya ile ilişkili olduğunu fark ettim."* Ö17 kodlu öğretmen adayı uygulamalarla beraber gerçek dünya ile ilişkilendirilemeyeceğini düşündüğü matematik konu ve kavramlarının gerçek dünya ile ilişkili olduğunun farkına vardığını belirtmiştir. Öğretmen adaylarının yarıdan fazlasının matematik ve gerçek yaşamın iç içe olduğunu uygulama öncesinde de farkında olmadıkları için uygulama sonrası bilgi ve deneyimlerinde değişiklik olmadığını ifade etmeleri matematik ve gerçek yaşamın birbiriyle ilişkisinin öğretmen adayları tarafından bilindiğinin ve bu durumun farkında olduklarının göstergesidir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. Sonuç, Tartışma ve Öneriler

5.1. Sonuç ve Tartışma

Bu bölümde araştırmada ulaşılan sonuçlar "Görüşme formlarından elde edilen sonuçlar" ve "İlişkilendirme becerisinin dört alt kategorisine yönelik problem kurma görevlerinden elde edilen sonuçlar" olmak üzere iki başlık altında sunulmuştur.

5.1.1. Görüşme formlarından elde edilen sonuçlar

Bu kısımda görüşme formlarından elde edilen sonuçlar "Araştırmada geçen temel kavramlara ilişkin görüşlerden elde edilen sonuçlar" ve "İlişkilendirme becerisinin alt bileşenlerine yönelik görüşlerden elde edilen sonuçlar" olmak üzere iki başlık altında verilmiştir.

5.1.1.1. Araştırmada geçen temel kavramlara ilişkin görüşlerden elde edilen sonuçlar

Araştırmada yer alan temel kavramlar ilişkilendirme becerisi, problem kurma becerisi ve ters yüz öğrenme modelidir. Bu üç temel kavramdan ilki olan ilişkilendirme becerisine yönelik uygulama öncesi ve sonrası görüşlere bakıldığında öğretmen adayları uygulama öncesinde matematik eğitiminde ilişkilendirme becerisini kendi alt kategorileriyle (matematiği kendi içinde, diğer disiplinlerle ve günlük hayatla) ve bu alt kategorilerden ise en fazla günlük hayat ilişkisine vurgu yaparak açıklamışlardır. Matematikte kavramın farklı gösterimleri arasındaki ilişkiden hiç bahsetmemeleri dikkat çekmiştir. Bu sonuç, Gücün ve Genç'in (2022) çalışmasında matematiğin kendi içinde ve günlük yaşamla ilişkilendirilmesine yönelik çalışmaya katılan tüm öğretmenler görüş bildirirken matematiğin farklı temsil türleriyle ilişkilendirilmesi türünde neredeyse hiçbir öğretmenin görüş bildirmemesi sonucu ile aynı doğrultudadır. Özgen' in (2013a) çalışmasındaki öğretmen adaylarının matematiksel ilişkilendirme kavrayışlarında günlük yaşamla ilişkilendirmenin, farklı disiplinlerle ve matematiği kendi içinde ilişkilendirmeye göre daha baskın olduğu sonucuyla çalışmanın bu sonucu örtüşmektedir.

Uygulama sonrasında ilişkilendirme becerilerinin gelişimi konusunda öğretmen adaylarının yarıdan fazlası uygulamaların katkısı sayesinde kendisini yetkin hissettiğini açıklamıştır. Ayrıca ilişkilendirme kategorilerinden üçünü (konu-kavram arası, diğer

disiplinlerle ve günlük hayatla ilişkisi) öğretmen adaylarının yarıdan fazlası "kolay" olarak değerlendirirken farklı gösterimler arası ilişkilendirmeyi "orta" olarak değerlendirmişlerdir. Uygulama öncesinde de bu ilişkilendirme türünden hiç bahsetmemelerinden dolayı adayların bu türde biraz zorlandıkları sonucuna varılmıştır. Coşkun' un (2013) çalışmasında da ilköğretim matematik öğretmenlerinin sınıf içi uygulamalarda en fazla kavramlar arası ilişkilendirme ve gerçek hayatla ilişkilendirmeye yer verdikleri, farklı gösterimler arası ilişkilendirmeye daha az yer verdikleri görülmüştür. Uygulamalar sonrası adayların çoğunun ilişkilendirme kategorilerine derslerinde yer vermek istemeleri bu beceriye karşı pozitif bakış açılarının geliştiği şeklinde yorumlanabilir.

Araştırmanın diğer temel kavramlarından biri olan problem kurma becerisine yönelik uygulama öncesi ve sonrası görüşlere bakıldığında uygulama öncesinde problem kurmanın önemine dair öğretmen adayları problem kurmayı çoğunlukla "problem çözme" ve "bireye katkısı" ile açıklayarak görüş bildirmişlerdir. Alanyazında da buna benzer sonuçlar bulunmaktadır. Bu sonuç Şakar' ın (2018) çalışmasındaki problem kurma etkinliklerinin problem çözme başarısını arttırdığı sonucuyla benzer doğrultudadır. Alan yazında problem kurma etkinliklerinin problem çözme becerisine olumlu etkilerinin bulunduğu pek çok çalışma bulunmaktadır (Akay, 2006; Fidan, 2008; Özgen vd., 2017; Şimşek, 2012). Uygulama sonrasında da öncesinde olduğu gibi benzer görüşler olduğu görülmüştür. Adayların yarıdan fazlası problem kurmanın önemli bir beceri olduğunu düşündükleri ve uygulamalar sayesinde bu konudaki farkındalıklarını artırdıkları görülmüştür. Problem kurma becerisini adayların yarıya yakını derste kullanımının önemine, yarıya yakını da bireye/ öğrenciye katkılarına dikkat çekerek görüş bildirmişlerdir.

Araştırmanın üçüncü temel kavramı olan ters yüz öğrenme modeline yönelik ön ve son görüşlere bakıldığında öğretmen adaylarının yarıdan fazlası uygulama öncesinde ters yüz öğrenme modeli hakkında bilgi sahibi olmadıklarını, çok az bir kısmı modelin ismini nereden duyduğunu açıklamıştır. Adayların yarıdan fazlası bu modelin daha önce derslerinde kullanılmadığını ifade ederek modele yabancı olduklarına dikkat çekmişlerdir. Bu modeli kullanma konusunda adayların büyük çoğunluğu uygulama öncesinde kendini yeterli bulmadığını ifade etmiştir. Uygulama sonrasında ise adayların yarıdan fazlası bu modeli ilk kez bu uygulamalarla duyduklarını, yine yarıdan fazlası uygulamaların katkısıyla bilgi ve deneyimlerini artırdıklarını ifade etmişlerdir. Adayların tamamına yakını bu modeli gelecekte kendi derslerinde kullanmak istediklerine dikkat

çekerek ters yüz öğrenme modeline karşı olumlu bir bakış açısı geliştirmişlerdir. Literatürde bu sonuca benzer sonuçların ortaya konduğu pek çok çalışmaya rastlanmıştır (Arslan, 2021; Aydın, 2020; Çakıroğlu, 2020; Koç-Deniz, 2019; Pehlivan, 2020).

5.1.1.2. İlişkilendirme becerisinin alt kategorilerine yönelik görüşlerden elde edilen sonuçlar

İlişkilendirme becerisinin dört alt kategorisinden ilki olan konu-kavram arası ilişkilendirme becerisine yönelik uygulama öncesi ve sonrası görüşlere bakıldığında uygulama öncesinde adayların tamamına yakınının matematik konu ve kavramlarının ilişkilendirilebilir olduğuna, yarıdan fazlasının ise matematik dersinin özellikleri gereği bu ilişkinin kurulabileceğine dikkat çekmiştir. Yorulmaz ve Çokçalışkan' ın (2017) çalışmalarında da sınıf öğretmeni adaylarının matematiksel ilişkilendirmeye yönelik görüşleri alındığında matematiğin kendi içinde ilişkilendirme türü diğer türlere göre öne çıkmıştır. Uygulama sonrasında ise adayların büyük çoğunluğu uygulamaların katkısı sayesinde konu ve kavram arası ilişkilendirmeyi daha iyi kavradığını açıklamışlardır.

İkinci alt kategori olan kavramın farklı gösterimleri arasındaki ilişkilendirme becerisine yönelik uygulama öncesi ve sonrası görüşlere bakıldığında uygulama öncesinde öğretmen adaylarının matematikte kavramın farklı gösterimlerine örnek olarak en fazla "tablo" ve "cebirsel" gösterim yanıtını vermişlerdir. İncikabı ve Biber' in (2018) çalışmasında da ders kitaplarında en çok yer verilen temsil türünün cebirsel gösterim olduğu sonucuna varılmıştır. Farklı gösterimlerle ilişkilendirmenin mümkün olmadığı durumlar konusunda ise adayların yarıdan fazlası matematikte kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme yapılamayacağı durumların olmadığını ifade etmişlerdir. Uygulama sonrasında ise öğretmen adaylarının tamamına yakını uygulamalarla birlikte yeni temsil çeşitlerini öğrendiğine dikkat çekerek bu konuda bilgi ve deneyimlerini artırdıklarını vurgulamışlardır. Matematikte kavramın farklı gösterimleri arasındaki ilişkinin olmadığı durumlar konusunda ise adayların yarısı her durumda ilişkilendirme yapılabileceğini öğrendiğine dikkat çekerken yarısı ise uygulama öncesinde de bu konuda benzer düşündüğünü ve dolayısıyla da görüş değişikliği olmadığını ifade etmiştir.

Üçüncü alt kategori olan diğer disiplinlerle ilişkilendirme becerisine yönelik uygulama öncesi ve sonrası görüşlere bakıldığında uygulama öncesinde öğretmen adaylarının yarıdan fazlasının matematiği fizik ve kimya disiplinleriyle, yarıya yakınının ise fen bilimleri disipliniyle ilişkilendirdiği görülmüştür. Bu sonuç, Özgen' in (2018)

çalışmasındaki lise öğrencilerine göre matematik ile fen bilimleri arasındaki yüksek düzeyde ilişki olduğu sonucuyla örtüşmektedir. Farklı gösterimlerle ilişkilendirilemeyecek konularla ilgili ise öğretmen adaylarının yarıdan fazlasının matematiğin diğer disiplinlerle ilişkilendirilemeyecek konu ve kavramının olmadığını düşünmüşlerdir. Uygulamalar sonrasında ise adayların yarıdan fazlasının uygulamalar sayesinde matematiğin pek çok disiplinle ilişkilendirilebileceğini öğrendiklerini vurgulamışlardır. Diğer disiplinlerle ilişkilendirilemeyecek durumlar hakkında ise adayların yarıdan fazlası görüşünde değişik olduğunu, az bir kısmı uygulama öncesinde de benzer düşündüğü için görüş değişikliğinin olmadığını açıklamışlardır.

Dördüncü alt kategori olan gerçek hayat ilişkine yönelik uygulama öncesi ve sonrası görüşlere bakıldığında uygulama öncesinde öğretmen adaylarının yarıdan fazlasının matematikteki "sayılar ve işlemler" öğrenme alanına ait konu ve kavramlar ile gerçek dünya durumlarını ilişkilendirdikleri görülmüştür. Bu sonuç Yanık' ın (2017) çalışmasındaki sonuçlarla örtüşmektedir. Beş öğrenme alanından yalnızca "veri işleme" öğrenme alanına ait konu ve kavramlardan örnek vermedikleri, diğer dört öğrenme alanına ait konu ve kavramlardan örnek verdikleri dikkat çekmiştir. Gerçek dünya ile ilişkilendirilemeyen konu ve kavramların olup olmadığı konusunda ise adayların yarıdan fazlası matematik ve gerçek dünya ilişkisinin önemine vurgu yaparak ilişki kurulamayacak konu ve kavramın olmadığını düşündüklerini belirtmişlerdir. Bu sonuç ile Özgeldi ve Osmanoğlu' nun (2017) çalışmasındaki sonuçlar paralellik göstermektedir. Uygulama sonrasında ise adayların tamamına yakını uygulamalar sayesinde matematik ve gerçek dünya ilişkisi konusunda bilgi ve deneyimlerinin arttığını ve matematik ile gerçek yaşam ilişkisinin önemini fark ettiklerini ifade etmişlerdir. Bu sonuç Özturan-Sağırlı, Baş, Çakmak ve Okur' un (2016) çalışmalarındaki sonuçlarla benzer doğrultudadır. Gerçek dünya ile ilişkilendirilmeyecek konu ve kavramlar hakkında ise adayların yarıdan fazlası bu konuda uygulama öncesinde de matematikle gerçek hayatın birbirinden ayrılamaz olduğunu bildikleri için uygulama sonrasında da aynı görüşte olduklarını belirtmişlerdir.

5.1.2. İlişkilendirme becerisinin dört alt kategorisine yönelik problem kurma görevlerinden elde edilen sonuçlar

Bu kısımda ilişkilendirme becerisinin dört alt kategorisine yönelik kurulan problemlerden elde edilen sonuçlar "Görev formunda yazılan ifadelerin problem kurma bağlamında incelenmesinden elde edilen sonuçlar" ve "Görev formunda yazılan

ifadelerin ilişkilendirme becerisi bağlamında incelenmesinden elde edilen sonuçlar" olmak üzere iki alt başlıkta sunulmuştur.

5.1.2.1. Görev formunda yazılan ifadelerin problem kurma bağlamında incelenmesinden elde edilen sonuçlar

Matematikte konu ve kavram arası ilişkilendirme, farklı gösterimleri arası ilişkilendirme ve gerçek dünya ile ilişkilendirme becerisine yönelik kurulan üç türde (serbest, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış) problemlerden elde edilen bulgulara bakıldığında öğretmen adaylarının tamamının kurdukları problemlerde yazılan ifadelerde problem durumu olduğu ve problemlerin matematiksel ifade taşıdığı görülmüştür. Diğer disiplinlerle ilişkilendirme becerisine yönelik kurulan problemlerin ise tamamına yakınının (bir problem hariç) yazılan ifadelerde problem durumu olduğu ve tamamının matematiksel olduğu görülmüştür.

Kurulan problemler, problemin dil ve anlatımın Türkçe dil bilgisi kurallarına uygunluğu kriterine göre değerlendirildiğinde ilişkilendirme becerisinin ilk üç bileşenine yönelik üç türde kullanılan problemde de adayların tamamına yakınının kurduğu problemlerin Türkçe dil bilgisi kurallarına uygun olduğu, ilişkilendirme becerisinin dördüncü bileşeni olan gerçek dünya ile ilişkilendirme becerisine yönelik kurulan serbest problemlerde adayların tamamı bu kritere uygun problem kurarken tamamına yakını yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış problemlerde bu kritere uygun problem kurmuşlardır. Bu sonuç ile Bayram' ın (2019) çalışmasındaki sonuçlar birbiriyle örtüşmektedir. Ancak bu sonuç ile Özdemir-Yıldız' ın (2019) çalışmasında matematik öğretmeni adaylarının problem kurarken dil ve anlatıma dikkat etmedikleri sonucu birbirinden farklılaşmaktadır.

Problemin çözülebilirliği kriterine göre kurulan problemler incelendiğinde ilişkilendirme becerisinin ilk üç bileşenine yönelik üç türde kullanılan problemde de adayların tamamına yakınının kurduğu problemlerin çözülebilir olduğu görülürken, gerçek hayat ile ilişkilendirme yapılan serbest ve yarı yapılandırılmış problem kurma görevlerinde adayların tamamının, yapılandırılmış problemlerde ise tamamına yakınının (biri hariç) bu kritere uygun (çözülebilir) şekilde problem kurdukları görülmüştür. Bu sonuç ile Bayram' ın (2019) çalışmasındaki ortaokul öğrencilerinin problemlerin çözülebilirlik açısından başarısız oldukları sonucu birbirinden farklılaşmaktadır.

Problemin verilen ilişkilendirme bileşeni durumuna uygunluğu kriterine göre konu ve kavram arası ilişkilendirme bileşenine uygun olarak kurulan serbest ve yarı yapılandırılmış problemlerde adayların tamamının, yapılandırılmış problemlerde ise

tamamına yakınının (ikisi hariç) kurduğu problemlerin konu ve kavram arası ilişkilendirmeye uygun olduğu görülürken farklı gösterimler arası ilişkilendirme ve gerçek dünya ile ilişkilendirme bileşenlerine yönelik üç türde kurulan problem kurma görevinde adayların tamamının bu kritere uygun problem kurdukları görülmüştür. Diğer disiplinlerle ilişkilendirme bileşenine yönelik üç türde problem kurma görevinde ise adayların neredeyse tamamının bu kritere uygun problem kurdukları görülmüştür. Bu sonuç ile Kırnap-Dönmez' in (2014) çalışmasındaki ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının yarıdan azının verilen duruma uygun problem kurdukları sonucu birbirinden ayrışmaktadır.

Problemin bağlamı kriterine göre konu ve kavram arası ilişkilendirmeye yönelik kurulan üç tür problemde de adayların tamamına yakınının, farklı gösterimler arası ilişkilendirmede serbest ve yarı yapılandırılmış problemlerde adayların tamamına yakınının, yapılandırılmış problemlerde ise yarıdan fazlasının kurdukları problemlerin bağlamının var olduğu yani problemi gerçek hayatla ilişkilendirdikleri görülmüştür. Diğer disiplinlerle ilişkilendirmeye yönelik kurulan üç tür problemde de adayların tamamına yakınının, gerçek dünya ile ilişkilendirmeye yönelik kurulan üç tür problem kurma görevinde ise adayların tamamının kurdukları problemlerin bağlamının var olduğu (gerçek hayatla ilişkilendirildiği) görülmüştür. Öğretmen adaylarının kurdukları problemlerin önceden belirlenen kriterlere büyük ölçüde uygun şekilde olması, Ev-Çimen ve Yıldız' ın (2018) çalışmasındaki sonuçlarla örtüşmektedir.

5.1.2.2. Görev formunda yazılan ifadelerin ilişkilendirme becerisi bağlamında incelenmesinden elde edilen sonuçlar

Araştırmada öğretmen adaylarının ilişkilendirme becerisinin dört alt kategorisine yönelik kurdukları üç tür (serbest, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış) problemde matematikte kavramlar arası ilişkilendirme kategorisine yönelik kurulan serbest problemlerde adayların yarıdan fazlası farklı öğrenme alanına ait kavramlar arasında ilişkilendirme yaparken, yarı yapılandırılmış problem kurma görevinde adayların yarıdan fazlası aynı öğrenme alanına ait farklı kavramlar arasında ilişkilendirme yapmışlardır. Yapılandırılmış problem kurma görevinde ise öğretmen adaylarının yarısı aynı öğrenme alanına ait farklı kavramlar arasında ilişkilendirme yaparken yarısı ise farklı öğrenme alanına ait kavramlar arasında ilişkilendirme yapmışlardır. Kavramın farklı gösterimleri arasındaki ilişkilendirme kategorisine yönelik kurulan serbest, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış problemlerde öğretmen adaylarının tamamına yakını problemin

kurulumunda sözel temsil kullanırken, problemin çözümünde ise adayların yarıdan fazlası sözel temsil, yarıya yakını ise cebirsel ve sembolik temsil kullanmayı tercih etmişlerdir. Şen' in (2022) yaptığı çalışmada da öğretmenlerin çoklu temsil konusunda bilgi sahibi oldukları ve öğretim sürecinde en çok kullandıkları temsilin sözel problem olduğu görülmüştür. Bu sonuç aynı zamanda İpek ve Okumuş' un (2012) çalışmasında da matematik öğretmeni adaylarının problem çözme süreçlerinde konuşma dili temsilini yoğun olarak kullandıkları sonucuyla örtüşmektedir. Özdemir' in (2012) çalışmasında da ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının problemin çözüm sürecinin her aşamasında sembolik temsili kullandıkları sonucu da çalışmanın bu sonucuyla aynı doğrultudadır. Tanju' nun (2020) çalışmasındaki matematik öğretmeni adaylarının en çok sözel temsili kullandıkları ve en çok cebirsel temsili kullanmada başarılı oldukları sonucu da bu sonuç ile örtüşmektedir. Bu sonuç ile paralellik gösteren bir başka çalışma olan İncikabı' nın (2017) çalışmasında ders kitaplarında yer alan sınıf içi etkinliklerde temsiller arası geçişlere bakıldığında temsiller arası ilişkinin önemli oranda cebirsel-sözel ve model temsiller arasında olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Diğer disiplinlerle ilişkilendirme kategorisine yönelik kurulan serbest problemlerde öğretmen adaylarının tamamına yakını kavramı bir disiplin bağlamı içerisinde ele alırken, en fazla ilişki kurdukları disiplin "fen bilimleri" olmuştur. Yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış problemlerde yine adayların tamamına yakını kavramı bir disiplin bağlamı içerisinde ele alırken, en fazla ilişki kurdukları disiplin "fizik" ve "fen bilimleri" olmuştur. Bu sonuç, Obalı' nın (2009) çalışmasında da öğrencilerin fen ve teknoloji dersindeki başarısı ile matematik başarısı arasında bir ilişki olduğu, matematikte başarılı öğrencilerin fen ve teknoloji dersinde de başarılı oldukları sonucuyla benzer doğrultudadır. Michelsen' in (2005) çalışmasında da matematik ve fizik ilişkisinin önemine dikkat çekilmiştir.

Gerçek hayat ile ilişkilendirme bileşenine yönelik kurulan serbest problemlerde öğretmen adaylarının en çok tercih ettikleri günlük hayat bağlamı "Doğa/çevre/tarım/meteoroloji" olurken, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış problemlerde en çok "Alışveriş/fiyat/yemek yeme" ve "Doğa/çevre/tarım/meteoroloji" bağlamlarını kullanmayı tercih etmişlerdir. Bu sonuç, Didiş-Kabar (2018) ve Taştepe' nin (2022) çalışmalarındaki sonuçlarda en çok kullanılan günlük hayat bağlamının "alışveriş" olduğu sonucuyla örtüşmektedir. Özgeldi ve Osmanoğlu'nun (2017) çalışmasında öğretmen adayları tarafından en çok kullanılan bağlamın "spor/oyunlar" olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç Baki vd. nin (2009) çalışmasındaki sonuçlardan farklılaşmaktadır.

5.2. Öneriler

Bu araştırmada matematik öğretmeni adaylarının ters yüz öğrenme modelinin kullanıldığı uygulamalarla kurdukları problemler yoluyla ilişkilendirme becerilerinin ve uygulamalara yönelik görüşleri incelenmiştir. Araştırmada elde edilen bulgu ve sonuçlardan yola çıkılarak uygulayıcı ve araştırmacılara bazı öneriler sunulmuştur.

5.2.1. Uygulayıcılara öneriler

- Öğretmen adaylarının ilişkilendirme becerilerini geliştirmeye yönelik çeşitli etkinliklere matematik derslerinde daha fazla yer verilebilir.
- Öğretmenlere ilişkilendirme becerisinin matematikteki önemini benimsemeleri için bu yönde hizmet içi eğitimler verilebilir.
- İlişkilendirme becerisinin her alt kategorisinin ayrı ayrı incelendiği ders içerikleri hazırlanarak öğretmen adaylarının ilgisi çekilebilir.

5.2.2. Araştırmacılara öneriler

- Öğretmen adaylarının ilişkilendirme becerilerini incelemeye yönelik bir boylamsal çalışma yapılarak ilköğretim matematik öğretmenliği lisans programı birinci sınıftan dördüncü sınıfın sonuna kadar öğrencilerin her yıl ilişkilendirme becerilerinin inceleneceği bir çalışma yapılabilir.
- Deneysel bir çalışma yapılarak öğretmen adayları iki gruba ayrılıp bir gruba yüz yüze eğitimle, diğer gruba çevrimiçi ortamda uygulamalar yaptırılarak ilişkilendirme becerileri incelenebilir.
- Bu çalışmada ters yüz öğrenme modeli tümüyle çevrimiçi ortamda gerçekleştirilmiştir. Çevrimiçi ortamın yüz yüze ortamla bir arada kullanıldığı yapıda araştırma yinelenebilir.
- Öğretmen adaylarının farklı öğrenme yöntemleri ve farklı uygulamalar yoluyla ilişkilendirme becerilerinin hangi düzeyde olduğu veya adayların hangi ilişkilendirme becerisinde zorlandıkları araştırılabilir.

KAYNAKÇA

Abeysekera, L., & Dawson, P. (2015). Motivation and cognitive load in the flipped classroom: definition, rationale and a call for research. *Higher Education Research & Development, 34*(1), 1-14.

Agustini, R. Y., Suryadi, D., & Jupri, A. (2017). Construction of open-ended problems for assessing elementary student mathematical connection ability on plane geometry. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 895). IOP Publishing.

Ahmad, A. N., Nur, F., Majid, A. F., Mania, S., & Sulasteri, S. (2022). Meta analysis: The effect of contextual teaching and learning model in improving students' mathematical connection ability. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, *12*(2), 189-198. http://dx.doi.org/10.30998/formatif.v12i2.10366

Ainsworth, S. (1999). The functions of multiple representations. *Computers & Education*, *33*(2-3), 131-152. Doi:10.1016/s0360-1315(99)00029-9.

Akay, H. (2006). *Problem kurma yaklaşımı ile yapılan matematik öğretiminin öğrencilerin akademik başarısı, problem çözme becerisi ve yaratıcılığı üzerindeki etkisinin incelenmesi* [Yayımlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi].

Akay, H., Soybaş, D. ve Argün, Z. (2006). Problem kurma deneyimleri ve matematik öğretiminde açık-uçlu soruların kullanımı. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 14*(1), 129-146. https://dergipark.org.tr/en/pub/kefdergi/issue/49106/626664

Akçor, G. (2018). *Hizmet öncesi İngilizce öğretmenlerinin ters-yüz sınıf modeli hakkında görüşleri* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi].

Akgün, M. (2015). *Ters- düz sınıfların öğrencilerin akademik başarısı ve görüşlerine etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi].

Akış, A. (2022). *Üstbilişsel stratejilerle desteklenen gerçekçi matematik eğitiminin üçüncü sınıf öğrencilerinin akademik başarıları, matematik tutumları ve üstbilişsel becerilerine etkisinin incelenmesi* [Yayımlanmamış doktora tezi, Çukurova Üniversitesi].

Akkuş, K. (2021). *7. sınıf matematik ders kitaplarındaki görevlerin, gerçekçi matematik eğitimi perspektifinden incelenmesi, söz konusu teori ve görevlere ilişkin öğretmen görüşlerinin araştırılması* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Erciyes Üniversitesi.].

Akran, K. (2022). *Ortaokul matematik ders kitaplarının gerçekçi matematik eğitimine uygunluğunun incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Siirt Üniversitesi].

Aksoy, İ. (2020). *Ortaokul fen öğretiminde ters yüz sınıf uygulamaları* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Kastamonu Üniversitesi].

Akyüz, M. (2019). *Tam sayıların çoklu temsillerle öğretiminin 7. sınıf öğrenci başarısına etkisi ve öğrenci görüşleri* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi].

Aladağ E. ve Şahinkaya N. (2013). Sosyal bilgiler ve sınıf öğretmeni adaylarının sosyal bilgiler ve matematik derslerinin ilişkilendirilmesine yönelik görüşleri. *Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi, 21*(1), 157-176.

Alan, K. (2021). *6. sınıf öğrencilerinin geogebra yazılımı ile hacim konusunu öğrenmelerinin gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımı çerçevesinde incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi].

Alsancak-Sırakaya, D. (2015). *Tersyüz sınıf modelinin akademik başarı, öz-yönetimli öğrenme hazır bulunuşluğu ve motivasyon üzerine etkisi* [Yayımlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi].

Anwar, R. B., Yuwono, I., & As' ari, A. R. (2016). Mathematical representation by students in building relational understanding on concepts of area and perimeter of rectangle. *Educational Research and Reviews, 11*(21), 2002-2008.

Ardıç, F., Şengür, S. ve Yenilmez, K. (2019). Kırsal bölgedeki ilköğretim dördüncü sınıf öğrencilerinin geometri dersi alan kavramlarını günlük hayatla ilişkilendirme düzeyleri. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi (ESTÜDAM) Eğitim Dergisi (ESTUDAM Journal of Education), 4*(2), 22-37.

Armutcu, Y. (2021). *Stem yaklaşımına dayalı matematiksel modelleme etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin matematiksel modelleme becerilerine ve matematik okuryazarlığına etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]., Çukurova Üniversitesi].

Arslan, U. (2021). *Ters yüz sınıf modelinin ortaokul öğrencilerinin matematik dersindeki akademik başarıları ve öz düzenleme becerileri üzerine etkisinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi].

Aydın, H. (2020). *Ters-yüz edilmiş sınıf modelinin tam sayılarda işlemler konusunun öğreniminde akademik başarıya etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]., Atatürk Üniversitesi].

Ayunani, D. S., & Indriati, D. (2020). Analyzing mathematical connection skill in solving a contextual problem. *In Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1511, No. 1, p. 012095). IOP Publishing.

Ayyıldız, A. (2021). *Lineer cebir dersinde çoklu temsil temelli ve probleme dayalı öğretimin öğretmen adaylarının düşünme yapılarına, anlama boyutlarına, akademik başarılarına ve özyeterlik algılarına etkisi* [Yayımlanmamış doktora tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi].

Ayyıldız, H. ve Cansız-Aktaş, M. (2022). Türkiye'deki matematik eğitimi alanındaki temsil araştırmalarının eğilimleri: tematik içerik analizi çalışması. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi, 11*(1), 127-144. DOI: 10.30703/cije.969821.

Baiduri, Putri, O., & Alfani, I. (2020). Mathematical connection process of students with high mathematics ability in solving PISA problems. *European Journal of Educational Research, 9*(4), 1527-1537. https://doi.org/10.12973/eu-jer.9.4.1527

Baker, J. W. (2000). The" classroom flip. *Using web course management tools to become the guide by the side*, 9-17.

Baki, A., Çatlıoğlu, H., Coştu, S., & Birgin, O. (2009). Conceptions of high school students about mathematical connections to the real-life. *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 1*(1), 1402-1407.

Balay, R. (2004). Küreselleşme, bilgi toplumu ve eğitim. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 37*(2), 61-82.

Baloğlu-Demir, S. (2022). *Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin cebir konusunda çoklu temsiller arasındaki geçiş becerilerinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Erciyes Üniversitesi].

Bayazit, İ., ve Dönmez, S. M. K. (2017). Öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin orantısal akıl yürütme gerektiren durumlar bağlamında incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education, 8*(1), 130-160. DOI:10.16949/turkbilmat.303759.

Bayrak, A. (2022). *Gerçekçi matematik eğitimi üzerine bir bibliyometrik çalışma* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi].

Bayram, B. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin problem kurmaya yönelik beceri ve öz yeterliklerinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Dicle Üniversitesi].

Bergmann, J., & Sams, A. (2012). Before you flip, consider this. *Phi Delta Kappan, 94*(2), 25–25. Doi:10.1177/003172171209400206.

Bergmann, J., & Sams, A. (2014). *Flipped learning: Gateway to student engagement.* International Society for Technology in Education.

Bingölbali, E., ve Coşkun, M. (2016). İlişkilendirme becerisinin matematik öğretiminde kullanımının geliştirilmesi için kavramsal çerçeve önerisi. *Eğitim ve Bilim, 41*(183).

Bingölbali, E. ve Coşkun, M. (2016). İlişkilendirme becerisinin matematik öğretiminde kullanımının geliştirilmesi için kavramsal çerçeve önerisi. *Eğitim ve Bilim, 41*(183).

Bingölbali, E. ve Özdiner, M. (2022). İlkokul ve ortaokul matematik ders kitabı etkinliklerinin gerçek hayatla ilişkilendirme açısından incelenmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 24*(1), 45-65, Doi: 10.32709/akusosbil.885878.

Birgin, A. (2022). *STEM yaklaşımı ile mevsimlerin oluşumu konusunda bir öğretim modülünün geliştirilmesi ve ters yüz edilmiş sınıflarda uygulanabilirliğinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Aksaray Üniversitesi].

Bishop, J. L., & Verleger, M. A. (2013, June). The flipped classroom: A survey of the research. In *ASEE national conference proceedings*, Atlanta, GA (Vol. 30, No. 9, pp. 1-18).

Bora, U. (2002). Bilim ve sanatın kesiştiği temel bir nokta: Matematik ve müzik ilişkisi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 15*(1), 53-68.

Boyraz, S. (2014). *İngilizce öğretiminde tersine eğitim uygulamasının değerlendirilmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi].

Bulut, R. (2019). *Oran-orantı konusunun öğretiminde ters yüz sınıf modelinin etkisinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi].

Bursa, S. (2019). *Sosyal bilgiler dersinde ters-yüz sınıf uygulamalarının öğrencilerin akademik başarı ve sorumluluk düzeylerine etkisi* [Yayımlanmamış doktora tezi, Anadolu Üniversitesi].

Businskas, A. M. (2008). *Conversations about connections: How secondary mathematics teachers conceptualize and contend with mathematical connections* [Doctoral dissertation, Faculty of Education, Simon Fraser University].

Carpenter, T. P., Franke, M. L., & Levi, L. (2003). *Thinking mathematically*. Portsmouth, NH: Heinemann.

Carpenter, T. P., Levi, L., Franke, M. L., & Zeringue, J. K. (2005). Algebra in elementary school: Developing relational thinking. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik, 37*(1), 53-59.

Coşkun, M. (2013). *Matematik derslerinde ilişkilendirmeye ne ölçüde yer verilmektedir? : Sınıf içi uygulamalardan örnekler* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Gaziantep Üniversitesi].

Çağlar, M. (2022). *Sınıf öğretmenlerinin çoklu temsillere yönelik görüşleri ve çoklu temsil kullanımları* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Kastamonu Üniversitesi].

Çakır, E. (2017). *Ters yüz sınıf uygulamalarının fen bilimleri 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarı, zihinsel risk alma ve bilgisayarca düşünme becerileri üzerine etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi].

Çakıroğlu, N. (2020). *8. sınıf matematik dersinde kullanılan ters yüz sınıf uygulamalarına ilişkin öğrenci deneyim ve görüşleri* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi].

Çankaya, Ç. (2021). *Tam sayılar konusunun öğretiminde ortaokul matematik öğretmenlerinin matematiksel temsil kullanımları* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Kocaeli Üniversitesi].

Çetinkaya, A. ve Soybaş, D. (2018). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin incelenmesi. *Journal of Theoretical Educational Science, 11*(1), 169-200. Doi: 10.30831/akukeg.333757.

Çevikbaş, M. (2018). *Ters-yüz sınıf modeli uygulamalarına dayalı bir matematik sınıfındaki öğrenci katılım sürecinin incelenmesi* [Yayımlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi].

Çırak, Z. (2022). *Gerçekçi matematik eğitiminin özel yetenekli öğrencilerin matematik başarılarına etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi].

Çiçek, M. İ. (2020). *Matematik öğretmenlerinin fonksiyon öğretiminde ders imecesi ve çoklu temsilleri kullanabilme düzeylerinin araştırılması* [Yayımlanmamış doktora tezi, Atatürk Üniversitesi].

Çiftci, K. (2022). *Scratch destekli gerçekçi matematik eğitiminin Paralarımız alt öğrenme alanındaki akademik başarı ve kalıcılığa etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi.].

Çilingir-Altıner, E. ve Önal, H. (2022). İlkokul öğrencilerinin sözel problem çözerken kullandıkları görsel ve görsel olmayan temsillerin incelenmesi. *Yaşadıkça Eğitim, 36*(1), 16-34.

Dağlı, M. (2020). *Lisans öğrencilerinin çoklu temsil yöntemlerinin ve ön bilgi seviyelerinin problem çözme başarısı, bilişsel yük ve kalıcılığa etkisinin incelenmesi* [Yayımlanmamış doktora tezi, Marmara Üniversitesi].

Dede, Y. ve Argün, Z. (2004). Starting point of mathematical thinking: The Role Of Mathematical Concepts.

Demir, B. (2022). *Matematiksel modellemenin yaşama yansıma sürecinin incelenmesi* [Yayımlanmamış doktora tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi].

Demir, E. (2020). *5. sınıf fen bilimleri dersi insan ve çevre ünitesinde ters yüz sınıf uygulamalarının çevre bilincine etkisinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Kastamonu Üniversitesi].

Demiralay-Yiğit, R. (2014). *Evde ders okulda ödev modelinin benimsenmesi sürecinin yeniliğin yayılımı kuramı çerçevesinde incelenmesi* [Yayımlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi].

Demirel, R. (2022). *Sekizinci sınıf öğrencilerinin matematiksel modelleme sürecinde matematiksel okuryazarlık becerilerinin incelenmesi* [Yayımlanmamış doktora tezi, Anadolu Üniversitesi].

Denizli İl Milli Eğitim Müdürlüğü Ar-Ge Birimi (2022, Kasım 15). Zenginleştirilmiş matematiksel modelleme uygulamaları- (Doç. Dr. Çağlar Naci Hıdıroğlu. [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=Q-hZlGOzVc8&t=1008s&ab_channel=Denizli%C4%B0lMilliE%C4%9FitimM%C3%BCd%C3%BCrl%C3%BC%C4%9F%C3%BCAr-GeBirimi.

DeWolf, M., Bassok, M., & Holyoak, K. J. (2015). From rational numbers to algebra: Separable contributions of decimal magnitude and relational understanding of fractions. *Journal of Experimental Child Psychology, 133*, 72-84.

Didiş-Kabar, M. G. (2018). Matematik öğretmen adaylarının matematiğin günlük hayat ile ilişkisi hakkındaki algı ve görüşlerinin incelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 19*(3), 266-283. Doi: 10.17679. inuefd.341702.

Dilegelen, Y. (2018). *5. sınıf matematik ders kitaplarının ilişkilendirme becerisi açısından incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Gaziantep Üniversitesi].

Dinç, B. (2018). *Yedinci sınıf öğrencilerinin gerçek yaşam durumlarına uygun problem kurma becerilerinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi].

Doğan, B. (2021). *Veli katılımının matematik okuryazarlığı eğitimi sürecine etkisinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi].

Dreher, A.U., & Kuntze, S. (2015). Teachers' professional knowledge and noticing: The case of multiple representations in the mathematics classroom. *Educational Studies in Mathematics, 88*(1), 89-114.

Dursunlar, E. (2018). *Ters yüz sınıf modelinin 7. sınıf sosyal bilgiler dersi yaşayan demokrasi ünitesinde öğrencilerin akademik başarısına etkisi zorluklar* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi].

Ece, T. (2021). *Matematik eğitiminde ilişkilendirme becerisi: Sistematik derleme çalışması* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi].

Ediş, S. (2017). *İngilizce dil öğrencilerinin öğrenen özerkliğini pekiştirmek için tersine eğitim* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi].

Ekici, D. (2016). *Ortaokul öğrencilerinin matematiksel problem kurma stratejilerinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi].

Eli, J. A. (2009). *An exploratory mixed methods study of prospective middle grades teachers' mathematical connections while completing investiagtive tasks in geometry* [Yayımlanmamış Doktora Tezi, University of Kentucky].

Empson S. B., Levi L., & Carpenter T. P. (2011). The algebraic nature of fractions: Developing relational thinking in elementary school. In: Cai J., & Knuth E. (Eds) *Early Algebraization. Advances in mathematics education*. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-17735-4_22

Erdem, Ö. (2021). *Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin matematiksel modelleme süreçlerinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi].

Erdem-Çavdar, Ö. (2018). *Ters yüz sınıf yaklaşımının geleneksel İngilizce dersi ile bütünleştirilmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi].

Erdoğan, E. (2018). *Sosyal bilgiler öğretiminde ters yüz edilmiş sınıf modelinin kullanımı* [Yayımlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi].

Eroğlu D. ve Gürel R. (2020). Ortaokul matematik öğretmen adaylarının sözel-sembolik temsil dönüşümlerinin ve süreçte yaptıkları hataların incelenmesi. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi/Journal of Higher Education and Science, 10(*3), 438-450. https://doi.org/10.5961/jhes.2020.404/

Eroğlu, D. ve Akkuş, B. (2021). 9.sınıf matematik ders kitabındaki üçgenler ünitesinin çoklu temsiller bağlamında incelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, 12*(2), 786-804.

Eroğlu, D. ve Tanışlı, D. (2020). Tahmini öğrenme yollarının uygulanması sürecinde matematik öğretmenlerinin çoklu temsil kullanımlarının gelişimi. *Cumhuriyet International Journal of Education, 10*(1), 299-329. http://dx.doi.org/10.30703/cije.718210

Ev-Çimen, E. ve Yıldız, Ş. (2017). Ortaokul matematik ders kitaplarında yer verilen problem kurma etkinliklerinin incelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi, 8*(3), 378-407.

Ev-Çimen, E. ve Yıldız, Ş. (2018). Altıncı sınıf öğrencilerinin sütun grafiğine uygun problem kurma becerilerinin incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, (48),* 325-354. https://dergipark.org.tr/en/pub/maeuefd/issue/39596/390346.

Evrensel, B. (2021). *Sosyal bilgiler dersinde tersyüz öğrenme modelinin eğitim bilişim ağı destekli kullanımının değerlendirilmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa].

Fidan, Ö. (2022). *Ters yüz edilmiş öğrenme modelinin yabancı dil olarak ingilizce öğrenen öğrencilerin kelime başarısı ve öğrenme özerkliği algısına olan etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Bahçeşehir Üniversitesi].

Fidan, S. (2008). *İlköğretim 5. sınıf matematik dersinde öğrencilerin problem kurma çalışmalarının problem çözme başarısına etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi].

Filiz, T. (2022). *Matematik öğrenme güçlüğü riski olan öğrenciler için gerçekçi matematik eğitimi ile öğretim tasarım modeli geliştirme, uygulama ve değerlendirme* [Yayımlanmamış doktora tezi, Trabzon Üniversitesi].

FLN, (2014). The fourpillars of f-l-i-p. http://flippedlearning.org.

Gainsburg, J. (2008). Real-world connections in secondary mathematics teaching. *J Math Teacher Educ, 11,* 199-219. https://doi.org/10.1007/s10857-007-9070-8/

Gençer, B. G. (2015). *Okullarda ters-yüz sınıf modelinin uygulanmasına yönelik bir vaka çalışması* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Bahçeşehir Üniversitesi].

Gerçekçi Matematik Eğitimi (t.y.). Prezi.Com. Geliş tarihi 12 Ağustos 2021, gönderen https://prezi.com/p/eejiv60x49ht/gercekci-matematik-egitimi/

Girgin, P. (2020). *İngilizceyi yabancı dil olarak öğrenen öğrencilerin ters-yüz sınıf ve web 2.0 teknolojisine yönelik algıları ve motivasyonları* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Çağ Üniversitesi].

Girgin, P. (2020). *Eylem araştırması: ingilizceyi yabancı dil olarak öğrenen öğrencilerin ters-yüz sınıf ve web 2.0 teknolojisine yönelik algıları ve motivasyonları* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Çağ Üniversitesi].

Gök, D. (2016). *Online ters yüz okuma dersi modelinin İngilizce öğretmen adaylarının yabancı dilde okuma kaygısına etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi.].

Gökdemir, A. (2018). *Sosyal bilgiler öğretmeni yetiştirmede ters yüz öğrenme: Bir karma yöntem çalışması* [Yayımlanmamış doktora tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi.].

Gulkilik, H., & Arikan, A. (2012). Preservice secondary mathematics teacher's views about using multiple representations in mathematics instruction. *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 47*(2012), 1751-1756. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.06.895

Gübbük, E. (2021). *Gerçekçi matematik eğitiminin tamsayılarla işlemler konusunda öğrenci başarısına ve matematik tutumuna etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi].

Gücün, A. ve Genç, M. (2022). Matematiksel ilişkilendirme türlerinin sınıf içi yansımalarının incelenmesi. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi, 12*(2), 334-350, https://dergipark.org.tr/en/pub/higheredusci/issue/72432/1066131/

Gücün, A. ve Genç, M., (2022). Matematiksel ilişkilendirme türlerinin sınıf içi yansımalarının incelenmesi. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi/Journal of Higher Education and Science, 12*(2), 334-350. https://doi.org/10.5961/higheredusci.1066131.

Gücün, G. (2021). *İlköğretim matematik öğretmenlerinin matematiksel ilişkilendirme hakkındaki görüşleri ve sınıf içi yansımaları* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi].

Güç, F. (2017). *Rasyonel sayılar ve rasyonel sayılarda işlemler konusunda ters-yüz sınıf uygulamasının etkileri* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Amasya Üniversitesi].

Güder, Y. ve Gürbüz, R. (2018). Stem eğitimine geçişte bir araç olarak disiplinler arası matematiksel modelleme oluşturma etkinlikleri: öğretmen ve öğrenci görüşleri. *Adıyaman University Journal of Educational Sciences*, *8*(Özel Sayı), 170-198. DOI: 10.17984/adyuebd.457626.

Horzum, T. (2018). Matematik öğretmeni adaylarının dörtgenler hakkındaki anlamalarının kavram haritası aracılığıyla incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT), 9*(1), 1-30. DOI: 10.16949/turkbilmat.333678.

Hut, K. (2019). *6. sınıf öğrencilerinin ondalık gösterimlerle ilgili sayı duyuları, temsil ve problem çözme becerileri arasındaki ilişkilerin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi].

Hut, K. ve İpek, A.S. (2021). 6. sınıf öğrencilerinin ondalık gösterimlerle temsil ve problem çözme becerileri arasındaki ilişki. *Uluslararası Anadolu Sosyal Bilimler Dergisi, 5*(3), 1109-1126, DOI: 10.47525/ulasbid.942237.

Işık, A. ve Kar, T. (2011). Öğretmen adaylarının sözel ve görsel temsillere yönelik kurdukları problemlerin analizi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 30*(30), 39-49. https://dergipark.org.tr/en/pub/pauefd/issue/11113/132870

Işık, C. ve Kar, T. (2012). Matematik dersinde problem kurmaya yönelik öğretmen görüşleri üzerine nitel bir çalışma. *Milli Eğitim Dergisi, 42*(194), 199-215. https://dergipark.org.tr/en/pub/milliegitim/issue/36174/406745

Işıtan, S. (2013). *Müzikle ilişkilendirilmiş bir öğretimin kesirler ve oran konusundaki erişi ve tutuma etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi].

Işıtan, S. ve Doğan, M. (2020). Matematik müzik ilişkisi: Notalardan kesirlere. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi, 10*(2), 100-111.

İlter, O. (2020). *Özel amaçlı İngilizce öğretimi için ters yüz öğrenme izlence önerisi: Bir eylem araştırması* [Yayımlanmamış doktora tezi, Atatürk Üniversitesi].

İnce, S. (2020). *Ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının sahip olduğu teknolojik pedagojik alan bilgilerinin fonksiyon kavramına ilişkin çoklu temsiller ve kavram yanılgıları bileşenlerinde incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi].

İncikabı, S. (2017). Çoklu temsiller ve matematik ögretimi: Ders kitapları üzerine bir inceleme. *Cumhuriyet International Journal of Education, 6*(1), 66.

İncikabı, S. ve Biber, A. Ç. (2018). Ortaokul matematik ders kitaplarında yer verilen temsiller arası ilişkilendirmeler. *Kastamonu Education Journal, 26*(3), 729-740. Doi:10.24106/kefdergi.415690.

İncikabı, S., ve Biber, A. Ç. (2017). *Ortaokul matematik ders kitaplarında yer alan temsillerin öğrenme alanlarına ve sınıflara göre incelenmesi. Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 18* (3), *115-133,* https://dergipark.org.tr/en/pub/kefad/issue/59420/853362/

İncikabı, S. ve Biber, A. Ç. (2018). Ortaokul matematik ders kitaplarında yer verilen temsiller arası ilişkilendirmeler. *Kastamonu Education Journal, 26*(3), 729-740. Doi:10.24106/kefdergi.415690.

İpek, A. ve Okumuş, S. (2012). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel problem çözmede kullandıkları temsiller. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 11*(3), 681-700.

İşçi, T. G. (2022). *Ters yüz edilmiş öğrenme modelinin sosyal bilgiler dersinde kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve üst düzey düşünme becerilerine etkisi* [Yayımlanmamış doktora tezi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi].

İyitoğlu, O. (2018). *Ters yüz sınıf modelinin ingilizceyi yabancı dil olarak öğrenen öğrencilerin akademik başarıları, tutumları ve özyeterlik inançları üzerindeki etkisi: bir karma yöntem çalışması* [Yayımlanmamış doktora tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi].

Kaplan, S. (2022). *Lise öğrencilerinin matematiksel modelleme sürecinin problem kurma bağlamında incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi].

Karaisamiloğlu, F. (2022). *Ters yüz sınıf modeli çerçevesinde gerçekleştirilen 3d modellemenin fen bilgisi öğretmen adaylarının uzamsal yetenekleri ve akademik başarıları üzerine etkisinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi].

Karaman, B. (2018). *Ters yüz sınıf modelinin sosyal bilgiler 7. sınıf yaşayan demokrasi ünitesinde uygulanması* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi].

Karşal, E. (2004). *Okul öncesi dönemi çocuklarda müzik yeteneği ve matematik yeteneği ilişkisi ve müzik eğitiminin matematik performansı üzerine etkileri* [Yayımlanmamış doktora tezi, Marmara Üniversitesi].

Kartal, E. (2017). *Dördüncü sınıf öğrencilerinin sembolik, sayısal ve sözel biçimde verilmiş problemleri çözme ve kurma becerilerinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi].

Kaya, D. (2018). Matematik öğretiminde ters yüz öğrenme modelinin ortaokul öğrencilerin derse katılımına etkisi. *Sakarya University Journal of Education*, *8*(4), (Supplement Issue), 232-249. DOI: 10.19126/suje.453729.

Kayadelen, A. H. (2022). *Sınıf öğretmeni adayları üzerinde matematiksel modellemeye yönelik bir uygulama örneği* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi].

Kayan, M. F. (2020). *Evde ders okulda ödev modelinin akademik başarı, kalıcılık ve sınıf iklimi üzerindeki etkisi* [Yayımlanmamış doktora tezi, Düzce Üniversitesi].

Kaygısız, İ. (2021). *İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin matematiksel modelleme yeterliklerinin incelenmesi: Bir öğretim deneyi* [Yayımlanmamış doktora tezi, Anadolu Üniversitesi].

Kenan, A. (2022). *Fen eğitiminde matematiksel modelleme etkinliklerinin geliştirilmesi ve fen bilgisi öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının matematiksel modelleme yeterliklerinin incelenmesi* [Yayımlanmamış doktora tezi, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi].

Kenedi, A. K., Helsa, Y., Ariani, Y., Zainil, M., & Hendri, S. (2019). Mathematical connection of elementary school students to solve mathematical problems. *Journal on Mathematics Education*, *10*(1), 69-80.

Khan Academy, (2012). https://www.Khanacademy.Org/

Kılıç, Ç. (2013). İlköğretim öğrencilerinin doğal sayılarla ilgili dört işlem gerektiren problem kurma etkinliklerindeki performanslarının belirlenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, (20)*, 256-274. https://dergipark.org.tr/en/pub/zgefd/issue/47944/606585

Kırnap-Dönmez, S. M. (2014). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Erciyes Üniversitesi].

Kıyıcı, G. (2022). *Fen eğitiminde hesaplamalı düşünme araştırmalarının incelenmesi: bir meta-analiz çalışması* [Yayımlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi].

Kobak, M. (2013). *Matematik öğretmen adaylarının webquest etkinliklerinde ilişkilendirmelere yer verme düzeyleri ve sürece ilişkin görüşleri* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi].

Kocabaş, A. (2022). Disiplinlerarası yaklaşımda bir model önerisi: Müzikle matematik öğretimi. *Disiplinlerarası Eğitim Araştırmaları Dergisi, 6*(12), 125-137. https://dergipark.org.tr/en/pub/jier/issue/72377/108064/

Koç, D. (2022). *Matematiksel modelleme eğitiminin sınıf öğretmeni adaylarının problem çözme becerisine ve matematiğe yönelik tutumuna etkisi (Manisa celal bayar üniversitesi örneği)* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Manisa Celal Bayar Üniversitesi].

Koç-Deniz, H. (2019). *Matematik dersinde oyun ve etkinlik destekli ters yüz sınıf modelinin öğrenci başarısına, problem çözme ve problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerine etkisi* [Yayımlanmamış doktora tezi, Fırat Üniversitesi].

Kösece, P. (2020). *Gerçekçi matematik eğitimi yoluyla matematiği gerçek yaşamla ilişkilendirme ve tahmin becerisini geliştirmeye yönelik bir eylem araştırması* [Yayımlanmamış doktora tezi, Çukurova Üniversitesi].

Kurtuluş- Kayan, A. (2019). *Yüzdeler öğretiminde matematiksel modelleme etkinlikleri kullanımının öğrencilerin başarısı ve matematiği günlük hayatla ilişkilendirme becerisine etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Trabzon Üniversitesi].

Lage, M. J., Platt, G. J., & Treglia, M. (2000). Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment. *The Journal of Economic Education*, *31*(1), 30-43.

Lee, J. E. (2012). Prospective elementary teachers' perceptions of real-life connections reflected in posing and evaluating story problems. *J Math Teacher Educ, 15*, 429-–452, (2012). https://doi.org/10.1007/s10857-012-9220-5/

Lesh, R., Post, T. R., & Behr, M. (1987). Representations and translations among representations in mathematics learning and problem solving. *In problems of representations in the teaching and learning of mathematics* (pp. 33-40). Lawrence Erlbaum.

Lesh, R. A., & Doerr, H. M. (2003). *Beyond constructivism: models and modeling perspectives on mathematics problem solving, learning, and teaching* (1st ed.). Routledge. https://doi.org/10.4324/9781410607713/

Mainali, B. (2021). Representation in teaching and learning mathematics. *International Journal of Education in Mathematics, Science, and Technology (IJEMST), 9*(1), 1-21. https://doi.org/10.46328/ijemst.1111/

MEB EARGED, (2011). MEB 21. Yüzyıl Öğrenci Profili. T.C. Millî Eğitim Bakanlığı.

MEB, (2005). Ortaöğretim matematik dersi öğretim programı. Ankara: T.C. Millî Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

MEB, (2013). Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı. Ankara: T.C. Millî Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

MEB, (2014). Türkiye hayat boyu öğrenme strateji belgesi ve eylem planı (2014-2018). T.C. Millî Eğitim Bakanlığı.

MEB, (2018a). Matematik dersi öğretim programı. (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, ve 8. Sınıflar). Ankara: T.C. Millî Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

MEB, (2018b). Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7, ve 8. Sınıflar). Ankara: T.C. Millî Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

MEB, (2018c). Müzik dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, ve 8. Sınıflar). Ankara.

MEB, (2018d). Görsel sanatlar dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, ve 8. Sınıflar). Ankara.

MEB, (2009). İlköğretim matematik dersi 6-8. sınıflar öğretim programı ve kılavuzu. Ankara: T.C. Millî Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

MEB, (2018e). Ortaöğretim tarih dersi öğretim programı (9, 10 ve 11. Sınıflar). Ankara.

MEB, (2018f). Ortaöğretim coğrafya dersi öğretim programı (9, 10 ve 11 ve 12. Sınıflar). Ankara.

MEB, (2018g). Ortaöğretim fizik dersi öğretim programı (9, 10 ve 11 ve 12. Sınıflar). Ankara.

Mercan, S. (2020). *9. sınıf öğrencilerinin çoklu temsil transfer becerilerinin incelenmesi: Denklem ve eşitsizlikler* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi].

Michelsen, C. (2005). Expanding the domain: Variables and functions in an interdisciplinary context between mathematics and physics. *In Proceedings of the 1st International Symposium of Mathematics and its Connections to the Arts and*

Sciences (pp. 201-214). Schwäbisch Gmünd: The University of Education, Franzbecker Verlag.

Millî Eğitim Temel Kanunu (1973, 14 Haziran). *Resmî Gazete* (Sayı: 14574). Erişim: 15 Nisan 2021, http://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.1739.pdf/

Nasa Stem Engagement., Erişim Tarihi: (2021, Ağustos, 25). https://www.nasa.gov/stem-ed-rresources/space-math-I.html/

Nayci, Ö. (2017). *Sosyal bilgiler öğretiminde ters yüz sınıf modeli uygulamasının değerlendirilmesi* [Yayımlanmamış doktora tezi, Ankara Üniversitesi].

National Council of Teachers of Mathematics [NCTM,]. (2000). Principles and standards for school Mathematics.

Numanoğlu, G. (1999). Bilgi toplumu-eğitim-yeni kimlikler-II Bilgi toplumu ve eğitimde yeni kimlikler. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, *32*(1). DOI: 10.1501/Egifak_0000001170.

Obalı, B. (2009). *Öğrencilerin fen ve teknoloji akademik başarısıyla Türkçede okuduğunu anlama ve matematik başarıları arasındaki ilişki* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Sakarya Üniversitesi].

Olkun, S. ve Toluk-Uçar, Z. (2020). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi* (9. Baskı). Ankara: Ayrıntı Basımevi.

Özbilen, U. (2018). *Tersine öğretim yönteminin Türkçe öğretmeni adaylarının yazma becerilerine etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Akdeniz Üniversitesi].

Özçelik, C. ve Semerci, N. (2016). Disiplinler arası öğretim yaklaşımına dayalı hazırlanan öğretim etkinliklerinin, öğrencilerin geometrik cisimlerin hacimleri konusundaki akademik başarılarına etkisi. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 26*(2), 141-150, Doi:10.18069/firatsbed.346912.

Özdemir, A. (2021). *Matematiksel modelleme etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin duyuşsal özelliklerine etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Kocaeli Üniversitesi].

Özdemir, M. Ç. (2019). *Ters yüz edilmiş sınıf uygulamalarının geometri öğretiminde kullanılmasının matematik öğretmeni adaylarının geometriye yönelik tutumlarına etkisinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Bayburt Üniversitesi].

Özdemir, Ş. (2012). *İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının çoklu temsiller kullanılarak problem çözme algılarının açınsanması* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, İstanbul Üniversitesi].

Özdemir-Yıldız, Ö. (2019). *Matematik öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin incelenmesi ve problem kurma hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi].

Özdiner, M. (2021). *İlkokul ve ortaokul matematik ders kitaplarındaki etkinliklerin matematiksel ilişkilendirme becerisi açısından incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi].

Özgeldi, M. ve Osmanoğlu, A. (2017). Matematiğin gerçek hayatla ilişkilendirilmesi: Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının nasıl ilişkilendirme kurduklarına yönelik bir inceleme. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, *8*(3), 438-458.

Özgen, K. (2013a). Problem çözme bağlamında matematiksel ilişkilendirme becerisi: Öğretmen adayları örneği. *E-Journal of New World Sciences Academy, 8*(3), 323-345.

Özgen, K. (2013b). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel ilişkilendirmeye yönelik görüş ve becerilerinin incelenmesi. *Turkish Studies, 8*(8), 2001-2020.

Özgen, K. (2016). A theoretical study on the mathematical connection. *In International Conference on Research in Education and Science* (pp. 220-230). Bodrum: ICRES Publishing.

Özgen, K. (2018). Lise öğrencilerinin matematiksel ilişkilendirmeye yönelik görüşlerinin incelenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, (45)*, 1-22., https://dergipark.org.tr/en/pub/deubefd/issue/37880/405263/

Özgen, K. (2019). The skills of prospective teachers to design activities that connect mathematics to different disciplines, *Inonu University Journal of the Faculty of Education*, *20*(1), 101-118. Doi: 10.17679/inuefd.363984.

Özgen, K., Aydın, M., Geçici, M. E. ve Bayram, B. (2017). Sekizinci sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education, 8*(2), 323-351.

Özgen, K., ve Bindak, R. (2018). Matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik ölçeğinin geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 26*(3), 913-924. Doi: 10.24106/kefdergi.413386.

Özgen, K., ve Bindak, R. (2018). Matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik ölçeğinin geliştirilmesi. *Kastamonu Education Journal, 26*(3), 913-924. Doi:10.24106/kefdergi.413386.

Özkan, H. H. (2009). Bilgi toplumu eğitim programları. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (10), 113-132.

Özkan, M., Aksoy, N. C. ve Çinar, C. (2023). Cebir öğretiminde gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının öğrenci başarısına ve kalıcılığına etkisi. *Kalem Eğitim ve İnsan Bilimleri Dergisi 2023, 13(2),* 201-221, doi: 10.23863/kalem.2022.228.

Özmantar, M. F., Akkoç, H., Bingölbali, E., Demir, S., & Ergene, B. (2010). Pre-service mathematics teachers' use of multiple representations in technology-rich environments. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 6*(1), 19-36. https://doi.org/10.12973/ejmste/75224/

Özturan-Sağırlı, M., Baş, F., Çakmak, Z. ve Okur, M. (2016). Gerçek yaşam içerikli öğretim uygulamalarının ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiği günlük yaşamla ilişkilendirebilme düzeylerine etkisi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 13*(1), 164-193, https://dergipark.org.tr/en/pub/yyuefd/issue/25853/272544/

Öztürk, S. Y. (2018). *Ters yüz sınıf modelinin İngilizce öğretmeni adaylarının akademik başarısına etkisi* [Yayımlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi].

Pehlivan, F. (2020). *Dönüştürülmüş sınıflarda oyunlaştırmanın matematik başarısına, güdülenme ve öğrenme stratejilerine olan etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi].

Pehlivan, Z. (2018). *Aday matematik öğretmenlerinin cebirsel düşünme yetilerinin fonksiyonlarda çoklu temsilleri kullanabilme becerileri üzerinden incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Boğaziçi Üniversitesi].

Pesek, D. D., & Kirshner, D. (2000). Interference of instrumental instruction in subsequent relational learning. *Journal for Research in Mathematics Education*, *31*(5), 524-540.

Polya, G. (1981). Mathematical discovery: On understanding, learning, and teaching problem solving, (Combined Edition). *New York, John Willey & Son*.

Polya, G. (2017). Nasıl çözmeli? matematiksel yönteme yeni bir bakış. (Çev. B. S. Soyer). Ankara: TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları.

Sahin, Z., Yenmez, A. A., & Erbas, A. K. (2015). Relational understanding of the derivative concept through mathematical modeling: a case study. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 11*(1), 177-188. https://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1149a/

Sancu, A. (2022). *Gerçekçi matematik eğitimi (GME) destekli öğretimin ilkokul ikinci sınıf öğrencilerinin problem çözme ve kurma başarılarına, öğrenmenin kalıcılığına ve öz yeterlilik algılarına etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, İstanbul Medeniyet Üniversitesi].

Seçilmişoğlu, C. (2019) *Ters-yüz eğitim modelinin ingilizce dil bilgisi öğretimindeki etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Ufuk Üniversitesi].

Sezgin, A. N. (2019). *Çoklu temsillerle öğretimin 7. sınıf öğrencilerinin matematiksel anlama seviyelerine ve cebirsel problem çözme sürecine etkisinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi].

Silver, E. A. (1994). On mathematical problem posing. *For the Learning of Mathematics*, *14*(1), 19–-28, http://www.jstor.org/stable/40248099

Skemp, R. R. (1976). Relational understanding and instrumental understanding. *Mathematics Teaching*, *77*(1), 20-26.

Solak, B. (2021). *Ters yüz edilmiş öğrenme modelinin fen bilimleri dersinde kullanılması: Maddenin ısı ile etkileşimi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi].

Söğüt, M. (2019). *Sosyal Bilgiler 5.sınıf etkin vatandaşlık öğrenme alanının ters-yüz sınıf modeline göre işlenmesinin öğrencilerin akademik başarıya etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi].

Sözlük, A. U. O. (2017). Açık ve uzaktan öğrenme sözlüğü. *Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Sistemi*. İnternet: http://auosozluk.anadolu.edu.tr/

Staker, H., & Horn, M. B. (2012). Classifying k–12 blended learning. *Mountain View, CA: Innosight Institute,* Mountain View, CA.

Stephens, A. C. (2006). Equivalence and relational thinking: preservice elementary teachers' awareness of opportunities and misconceptions. *J Math Teacher Educ, 9,* 249-278. (2006).

Stoyanova, E., & Ellerton, N. F. (1996). A framework for research into students' problem posing in school mathematics. *Technology in Mathematics Education*, *4*(7), 518-525.

Strayer, J. F. (2012). How learning in an inverted classroom influences cooperation, innovation and task orientation. *Learning Environments Research*, *15*(2), 171-193.

Strohmyer, D. A. (2016). *Student perceptions of flipped learning in a high school math classroom* [Doctoral dissertation, Walden University].

Subaşı, M. ve Okumuş, K. (2017). Bir araştırma yöntemi olarak durum çalışması. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, *21*(2), 419-426.

Symmetrica- a Geometry and Art Blog (t.y.). Symmetrica- a geometry and art blog (Geliş tarihi 19 Ocak 2022, gönderen https://symmetrica.wordpress.com/

Şahin, İ. (2021). *Ters yüz sınıf uygulamalarının 6.sınıf öğrencilerinin sosyal bilgiler dersindeki akademik başarı ve tutumlarına etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi].

Şahin, Ş. N. (2022). *Tersyüz edilmiş sınıf modelinin İngilizceyi yabancı dil olarak öğrenen küçük yaştaki öğrencilerin kelime öğrenimi ve kalıcılığı üzerine etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi].

Şakar, O. (2018). *Problem kurma etkinliklerine dayalı öğrenme ortamının öğrencilerin problem çözme ve problem kurma başarılarına göre değerlendirilmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi].

Şen, C. (2022). Ortaokul matematik öğretmenlerinin oran ve orantı konusunda alan ve öğretme bilgisi. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi, 12*(1), 309-328.

Şengün, A. (2021). *İlkokul sosyal bilgiler dersinde oyunlaştırılmış ters yüz sınıf modelinin okuduğunu anlama ve motivasyona etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Bartın Üniversitesi].

Şerefli, B. (2020). *Sosyal bilgiler öğretiminde ters yüz edilmiş sınıf modeli: akademik başarıya, tutuma etkisi ve öğrenci görüşleri* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi].

Şık, P. (2019). *Ters yüz sınıf modelinin çocukların kelime öğrenmeleri üzerine etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi].

Şimşek, A. (2012). *Matematik başarı düzeyi yüksek öğrencilerde problem kurma tekniği kullanımının problem çözme başarısına etkisi ve öğrencilerin öz-düzenleyici öğrenme stratejileri.* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Akdeniz Üniversitesi].

Şişman, C. (2022). *Etnomatematik yaklaşımı ile hazırlanan etkinliklerin gerçekçi matematik eğitimi ilkelerine göre değerlendirilmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi].

Tanju, B. (2020). *Matematik öğretmen adaylarının temsil ve ilişkilendirme becerilerinin matematiksel modelleme sürecinde incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi].

Taşçı, M. (2022). *Kesirlerle çarpma ve bölme işlemlerinin çoklu temsil yoluyla öğretiminin öğrenci başarısına etkisinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Giresun Üniversitesi].

Taşçi, R. (2021). *Eba ile desteklenmiş ters yüz sınıf uygulamasının ortaokul 6.sınıf öğrencilerinin yoğunluk kavramını anlama düzeylerine ve kendi kendine öğrenme becerilerine etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi].

Taşlı, M. (2022). *Matematik öğretmenlerinin matematiksel modelleme hakkındaki düşüncelerinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi].

Taştepe, M. (2022). Matematiksel kavramların günlük hayat ile ilişkilendirilmesi: Sözel problem bağlamı. *Journal of Research in Education and Teaching. 11*(2), 18-29.

Toluk, Z. (2002). İlkokul öğrencilerinin bölme işlemi ve rasyonel sayıları ilişkilendirme süreçleri. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, *19*(2), 81-101.

Topalak, Ş. (2016). *Çevrilmiş öğrenme modelinin başlangıç seviyesi piyano öğretimine etkisi* [Yayımlanmamış doktora tezi, İnönü Üniversitesi].

Topçu, H. (2021). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının 9. sınıf öğrencilerinin akademik başarı, kalıcılık ve tutumlarına etkisi* [Yayımlanmamış doktora tezi, Atatürk Üniversitesi].

Tosun, S. (2020). *Konuşma becerilerinin öğretiminde geleneksel ters-yüz öğrenme modeli ile uzaktan ters-yüz öğrenme modelinin İngilizce'yi yabancı dil olarak öğrenen öğrencilerin öz-düzenleme becerileri ve kaygıları üzerindeki etkisi* [Yayımlanmamış doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi].

Tripathi, P. N. (2008). Developing mathematical understanding through multiple representations. *Mathematics Teaching in the middle school*, *13*(8), 438-445. Doi: https://doi.org/10.5951/MTMS.13.8.0438/

Tucker, B. (2012). The flipped classroom. *Education Next*, *12*(1), 82-83.

Turan, S. ve İpek, A. S. (2022). Öğrencilerin tam sayılarla işlemlerde ilişkilendirme becerilerinin geliştirilmesine yönelik bir eylem araştırması. *International Journal of Educational Studies in Mathematics, 9*(2), 67-83. Doi: 10.17278/ijesim.1105370.

Turhan, B. ve Güven, M. (2014). Problem kurma yaklaşımıyla gerçekleştirilen matematik öğretiminin problem çözme başarısı, problem kurma becerisi ve matematiğe

yönelik görüşlere etkisi. *Cukurova University Faculty of Education Journal, 43*(2), 217-234. Doi: 10.14812/cufej.2014.021.

Türk Dil Kurumu (2021). Türk Dil Kurumu sözlükleri. Erişim tarihi :24 Haziran 2022, https://sozluk.gov.tr/

Türkoğlu, H. (2021). *10. sınıf öğrencilerinin fonksiyon kavramı bağlamında online ters yüz sınıf modelinin akademik başarıya ve tutuma etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi].

Umutlu, D. (2016). *Ters-yüz edilmiş İngilizce derslerinde farklı video türlerinin yazma başarısına etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Boğaziçi Üniversitesi].

Uysal, H. G. (2021). *Matematiksel modellemenin öğrencilerin başarısına, ders tutumuna ve matematiksel modelleme yeterliklerine etkisi: Bir meta- analiz çalışması* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Mersin Üniversitesi].

Uz, M. (2022). *Ortaokul öğrencilerinin problem çözümüne işlemsel ve kavramsal yaklaşımları, matematiksel modelleme yeterlikleri ve matematiğe yönelik tutumları arasındaki ilişkilerin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi].

Uzun, İ. (2022). *Fen Bilimleri dersinde Ters yüz sınıf modelinin akademik başarı ve bazı duyuşsal değişkenlere etkisinin incelenmesi etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi].

Ünlü, S. (2022). *Ters yüz öğrenme modeli ile kodlama eğitiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının erişi ve tutumlarına etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi].

Ünlüer, E. (2021). *Geometri öğretimine teknolojinin entegrasyonu: ortaöğretim öğrencileri ile tasarım tabanlı bir araştırma* [Yayımlanmamış doktora tezi, Anadolu Üniversitesi].

Ünlütürk, A. Ö. (2022). *Ters yüz öğrenme ile yapılandırılmış okul dışı fen eğitiminin çeşitli değişkenler bakımından incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi], Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi].

Van De Walle, J., Karp, K. S., & Bay- Williams, J. M. (2019). *İlkokul ve ortaokul matematiği- gelişimsel yaklaşımla öğretim.* (7. Basım), Çeviri Editörü S. Durmuş (Çeviri Editörü), Nobel Akademik Yayıncılık.

Verim, S. (2022). *Fen dersinde basınç ünitesinin ters yüz öğrenme yöntemiyle işlenişinin öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi].

Yanardağ, H. (2021). *Ters yüz sınıf uygulamalarının mevsimler ve iklim ünitesinin öğretiminde 8.sınıf öğrencilerinin akademik başarı, tutum ve öğrenme kalıcılıklarına etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Dicle Üniversitesi].

Yanık, H. B. (2017). Ortaokul matematik öğretmen adaylarının webquestlerde kullandıkları bağlamların ve bu bağlamlarla matematik öğrenme alanları arasında kurdukları ilişkilerin incelenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 14*(37), 0-0, https://dergipark.org.tr/en/pub/mkusbed/issue/44714/555573/

Yaşar, M. Ö. (2020). *Kitlesel açık çevrimiçi ders'e (kaçd) dayalı ters yüz sınıf modelinin ingilizce öğretmenliği bölümünde kullanımı: hizmet öncesi ingilizce öğretmenlerinin deneyim ve görüşleri* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Bahçeşehir Üniversitesi].

Yavuz, M. (2022). *Ters-yüz eğitim modelinin fen bilgisi derslerinde öğrencilerin akademik başarılarına etkisi: Bir meta-analiz çalışması* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi].

Yavuz-Mumcu, H. (2018). Matematiksel ilişkilendirme becerisinin kuramsal boyutta incelenmesi: türev kavramı örneği. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi, 9*(2), 211-248.

Yel, Ü. (2021). *Matematik öğretmen adaylarının matematiksel modelleme öz yeterliklerinin ve bilgi işlemsel düşünme becerilerinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi].

Yenilmez, K., ve Uysal, E. (2007). İlköğretim öğrencilerinin matematiksel kavram ve sembolleri günlük hayatla ilişkilendirme düzeyi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, (24),* 89-98.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2018). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (11. baskı). Seçkin Yayıncılık.

Yıldırım-Yakar, Z. (2020). Oran orantı konusunda yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel ilişkilendirme becerileri. *International Journal of Educational Studies in Mathematics, 7*(4), 271-288. https://dergipark.org.tr/tr/pub/ijesim/issue/58537/825113/

Yıldız, Z. (2014). *Matematikte problem kurma çalışmalarının öğretmen adaylarının problem kurma becerilerine ve üstbilişsel farkındalık düzeylerine etkisi* [Yayımlanmamış doktora tezi, Marmara Üniversitesi].

Yiğit-Koyunkaya, M., Uğurel, I. ve Tataroğlu-Taşdan, B. (2018). Öğretmen adaylarının matematiği günlük yaşam ile ilişkilendirme hakkındaki düşüncelerinin geliştirdikleri öğrenme etkinliklerine yansıması. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 31*(1), 177- 206.

Yin, R. (1984). *Case study research: Design and methods.* (3. Basım). California: Sage Publications.

Yorulmaz, A. ve Çokçalışkan, H. (2017). Sınıf öğretmeni adaylarının matematiksel ilişkilendirmeye yönelik görüşleri. *Uluslararası Temel Eğitim Araştırmaları Dergisi*, *1*(1), 8-16.

YÖK, (2018). İlköğretim matematik öğretmenliği lisans programı. Erişim: 25 Şubat 2021, https://www.yok.gov.tr

Yurtlu, S. (2018). *Fen eğitiminde ters yüz sınıf modelinin öğrenci başarısına ve görüşlerine etkisinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Muş Alparslan Üniversitesi].

Yücetürk, D. (2022). *İlkokul İngilizce öğretmenlerinin ters-yüz eğitime karşı olan tutumları, hazır bulunuşlukları ve uygulamada karşılaşılan zorluklar* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Amasya Üniversitesi].

Yüreğilli-Göksu, D. (2018). *Ters yüz sınıf (flipped classroom) modelinin 5. sınıf öğrencilerinin ingilizce akademik başarıları, öğrenme kaygıları ve tutumlarına etkisi* [Yayımlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi].

Zulkardi, Z. (2000). Realistic mathematics education theory meets web technology. In: MIHMI (2000) (Eds.). *Proceedings of 10th National Conference of Mathematics*. Bandung Institute Technology, Bandung, Indonesia, [Online].

EKLER

Ek Numarası	Başlık	Sayfa Numarası
EK 1	Etik Kurul İzin Belgesi	214
EK 2	Araştırma İzin Belgesi	215
EK 3	Öğretmen Adayı İzin Belgesi	216
EK 4	Öğretmen Adayı Kişisel Bilgi Formu	217
EK 5	İlişkilendirme Becerisine İlişkin Uygulama Öncesi Görüşme Formu	218
EK 6	Problem Kurma Becerisine İlişkin Uygulama Öncesi Görüşme Formu	219
EK 7	Ters Yüz Öğrenme Modeline İlişkin Uygulama Öncesi Görüşme Formu	220
EK 8	Matematik Konu ve Kavramları Arasındaki İlişkilendirme Becerisine İlişkin Uygulama Öncesi Görüşme Formu	221
EK 9	Matematik Konu ve Kavramları Arasındaki İlişkilendirme Becerisine Yönelik Problem Kurma Görev Formu	222
EK 10	Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkilendirme Becerisine İlişkin Uygulama Öncesi Görüşme Formu	223
EK 11	Matematikte Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkilendirme Becerisine Yönelik Problem Kurma Görev Formu	224
EK 12	Matematik Konu ve Kavramlarını Diğer Disiplinler ile İlişkilendirme Becerisine İlişkin Uygulama Öncesi Görüşme Formu	225
EK 13	Matematik Konu ve Kavramlarını Diğer Disiplinler ile İlişkilendirme Becerisine Yönelik Problem Kurma Görev Formu	226

EK 14	Matematik Konu ve Kavramlarını Gerçek Dünya ile İlişkilendirme Becerisine İlişkin Uygulama Öncesi Görüşme Formu	227
EK 15	Matematik Konu ve Kavramlarını Gerçek Dünya ile İlişkilendirme Becerisine Yönelik Problem Kurma Görev Formu	228
EK 16	İlişkilendirme Becerisine İlişkin Uygulama Sonrası Görüşme Formu	229
EK 17	Problem Kurma Becerisine İlişkin Uygulama Sonrası Görüşme Formu	232
EK 18	Ters Yüz Öğrenme Modeline İlişkin Uygulama Sonrası Görüşme Formu	233

EK-1 Etik Kurul İzin Belgesi

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

Toplantı Tarihi : 26.03.2021
Toplantı No : 2021-06

GÜNDEM :

14. Başvuru Sahibi : Dr.Öğretim Üyesi Emre EV ÇİMEN. **Konu :** "Matematik Öğretmeni Adaylarının Ters Yüz Öğrenme Modeliyle Yapılan Öğretimde Problem Kurma Etkinlikleri Yoluyla Matematiksel İlişkilendirme Becerilerinin İncelenmesi" konulu araştırmasının görüşülmesi.

KARAR :

14. Dr.Öğretim Üyesi Emre EV ÇİMEN'in Matematik Öğretmeni Adaylarının Ters Yüz Öğrenme Modeliyle Yapılan Öğretimde Problem Kurma Etkinlikleri Yoluyla Matematiksel İlişkilendirme Becerilerinin İncelenmesi" konulu araştırmasının ve başvuru evrağının ekinde örneği bulunan araştırmasında kullanacağı ölçme aracının/araçlarının; fikri, hukuki ve telif hakları bakımından metot ve ölçeğine ilişkin sorumluluk başvuru sahibine 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 (Raportör)

EK-2 Araştırma İzin Belgesi

T.C.
ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Fakültesi Dekanlığı

Sayı : E-30598927-302.08.01-175830 30.04.2021
Konu : Araştırma İzni (Müge KİRAZ)

ÖĞRENCİ İŞLERİ DAİRE BAŞKANLIĞINA

İlgi : 29.04.2021 tarihli ve E-74074288-302.08.01-175054 sayılı yazınız.

Üniversitemiz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, İlköğretim Matematik Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı 545920200002 numaralı öğrencisi Müge KİRAZ'ın "Matematik Öğretmeni Adaylarının Ters Yüz Öğrenme Modeliyle Yapılan Öğretimde Problem Kurma Etkinlikleri Yoluyla Matematiksel İlişkilendirme Becerilerinin İncelenmesi" konulu tez çalışması kapsamında, Fakültemizde araştırma yapabilmesi Dekanlığımızca uygun görülmüştür.
Tensiplerinize arz ederim.

Prof. Dr. Özden TEZEL
Dekan

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Belge Doğrulama Kodu : BOpmbnH0174 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.osmangaziunirek@hs01.kep.tr
Bilgi için : Çiler ÇAĞLAR
Telefon : 0222 2393750-1635
E-posta : ccaglar@ogu.edu.tr

EK-3 Öğretmen Adayı İzin Belgesi

Sevgili Öğretmen Adayı,

Bu araştırma, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Matematik Eğitimi Bilim Dalı'nda yürütmekte olduğum yüksek lisans tez çalışması kapsamında gerçekleştirilmektedir. Bu araştırmanın amacı matematik öğretmeni adaylarının ters yüz öğrenme modeliyle yapılan öğretimde problem kurma etkinlikleri yoluyla matematiksel ilişkilendirme becerilerinin ve uygulamaya yönelik görüşlerinin incelenmesidir. Bu amaç doğrultusunda bir dönem toplam 11 hafta olacak şekilde süreç planlanmıştır. Araştırmaya dahil olacak öğretmen adaylarıyla ders içerisinde çeşitli etkinlikler gerçekleştirilecek olup yapılandırılmış görüşme formları ile siz öğretmen adaylarının görüşleri alınacaktır. Sistem üzerinden yüklenen içerikleri görüntülemeniz ayrıca izlenecektir. Görüşmeler ve yapılan çalışmaların görüntü ve ses kaydı alınacak olup isminiz gizli tutulacaktır. Araştırma içeriği hiçbir kurum veya şahıslarla paylaşılmayacak olup yalnızca bu çalışmada veri kaynağı olarak kullanılacaktır. Bu araştırmaya katılacak öğretmen adayları tamamen gönüllülük ilkesine bağlı olarak seçilecek olup araştırmanın herhangi bir evresinde çekilme hakkına sahip olacaklardır. Bu araştırmaya katılmak istiyorsanız lütfen aşağıdaki izin belgesini doldurunuz. Teşekkür ederim.

Müge KİRAZ
Yüksek Lisans Öğrencisi
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

İZİN BELGESİ

Yukarıda açıklanan araştırma kapsamında gerçekleştirilecek olan çalışmalarda katılımcı olarak yer almak istiyorum. Katılacağım çalışmalarda görüntü ve ses kaydı alınmasında herhangi bir sakınca yoktur.

Adı- Soyadı
Öğretmen Adayı İmzası

EK-4

Öğretmen Adayı Kişisel Bilgi Formu

Sevgili Öğretmen Adayı,

"Matematik Öğretmeni Adaylarının Ters Yüz Öğrenme Modeliyle Yapılan Öğretimde Problem Kurma Etkinlikleri Yoluyla Matematiksel İlişkilendirme Becerilerinin İncelenmesi" başlıklı yüksek lisans tez çalışmam için aşağıdaki soruları kendinize uygun olarak cevaplamanızı talep ediyorum. Katkılarınız için teşekkür ederim.

Müge KİRAZ
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Yüksek Lisans Öğrencisi

1) Adınız-Soyadınız:

2) Cinsiyetiniz: Kadın ( ) Erkek ( )

3) Mezun olduğunuz okul türü: Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi ()
Anadolu lisesi ()
Akşam Lisesi ()
Sosyal bilimler lisesi ()
Güzel sanatlar lisesi ()
İmam hatip lisesi ()
Fen Lisesi ()
Spor Lisesi ()
Diğer ()

4) Lisans Genel Not Ortalamanız: ……

EK-5

İlişkilendirme Becerisine İlişkin Uygulama Öncesi Görüşme Formu

Sevgili Öğretmen Adayı,

"Matematik Öğretmeni Adaylarının Ters Yüz Öğrenme Modeliyle Yapılan Öğretimde Problem Kurma Etkinlikleri Yoluyla Matematiksel İlişkilendirme Becerilerinin İncelenmesi" başlıklı yüksek lisans tez çalışmam için sizlerin görüşleri alınmak üzere sorular hazırlanmıştır. Sorulara vereceğiniz yanıtlar araştırmanın niteliği açısından oldukça önemlidir. Aşağıdaki soruları açık ve anlaşılır biçimde cevaplamanızı talep ediyorum. Soruları yanıtlarken istediğiniz kadar sayfa kullanabilirsiniz. Katkılarınız için teşekkür ederim.

Adınız- Soyadınız:

Araştırma Soruları

1) Matematik eğitiminde ilişkilendirme denilince ne anlıyorsunuz?

2) Matematik eğitiminde ilişkilendirme yapmak isteyen bir öğrenci ne tür ilişkilendirmeler yapabilir?

Çalışmaya zaman ayırıp katkı sağladığınız için teşekkür ederiz.

EK-6

Problem Kurma Becerisine İlişkin Uygulama Öncesi Görüşme Formu

Sevgili Öğretmen Adayı,

"Matematik Öğretmeni Adaylarının Ters Yüz Öğrenme Modeliyle Yapılan Öğretimde Problem Kurma Etkinlikleri Yoluyla Matematiksel İlişkilendirme Becerilerinin İncelenmesi" başlıklı yüksek lisans tez çalışmam için sizlerin görüşleri alınmak üzere sorular hazırlanmıştır. Sorulara vereceğiniz yanıtlar araştırmanın niteliği açısından oldukça önemlidir. Aşağıdaki soruları açık ve anlaşılır biçimde cevaplamanızı talep ediyorum. Soruları yanıtlarken istediğiniz kadar sayfa kullanabilirsiniz. Katkılarınız için teşekkür ederim.

Adınız- Soyadınız:

Araştırma Sorusu

1) Matematik eğitiminde problem kurmak önemli midir? Neden?

Çalışmaya zaman ayırıp katkı sağladığınız için teşekkür ederiz.

EK-7

Ters Yüz Öğrenme Modeline İlişkin Uygulama Öncesi Görüşme Formu

Sevgili Öğretmen Adayı,

"Matematik Öğretmeni Adaylarının Ters Yüz Öğrenme Modeliyle Yapılan Öğretimde Problem Kurma Etkinlikleri Yoluyla Matematiksel İlişkilendirme Becerilerinin İncelenmesi" başlıklı yüksek lisans tez çalışmam için sizlerin görüşleri alınmak üzere sorular hazırlanmıştır. Sorulara vereceğiniz yanıtlar araştırmanın niteliği açısından oldukça önemlidir. Aşağıdaki soruları açık ve anlaşılır biçimde cevaplamanızı talep ediyorum. Soruları yanıtlarken istediğiniz kadar sayfa kullanabilirsiniz. Katkılarınız için teşekkür ederim.

Adınız- Soyadınız:

Araştırma Soruları

1) Ters Yüz Öğrenme Modeli'ni daha önce duydunuz mu? Açıklayınız.

2) Ters Yüz Öğrenme Modeli derslerinizde kullanıldı mı? Evet ise; hangi sınıf düzeyinde, nerede kullanıldığını açıklayınız.

3) Geleceğin öğretmeni olarak bu modeli kullanmanız istense kendinizi yeterli bulur musunuz? Açıklayınız.

EK-8

Matematik Konu ve Kavramları Arasındaki İlişkilendirme Becerisine İlişkin Uygulama Öncesi Görüşme Formu

Sevgili Öğretmen Adayı,

"Matematik Öğretmeni Adaylarının Ters Yüz Öğrenme Modeliyle Yapılan Öğretimde Problem Kurma Etkinlikleri Yoluyla Matematiksel İlişkilendirme Becerilerinin İncelenmesi" başlıklı yüksek lisans tez çalışmam için aşağıdaki soruları kendinize uygun olarak cevaplamanızı talep ediyorum. Katkılarınız için teşekkür ederim.

Adınız- Soyadı:

Araştırma Soruları

1) Matematik konu ve kavramları (5-8. Sınıf) sizce ilişkilendirilebilir mi? Evet ise açıklayınız.

2) Matematik konu ve kavramları (5-8. Sınıf) arasında ilişkilendirilemeyen konu veya kavramlar var mı? Hangileri lütfen belirtiniz.

EK-9

Matematik Konu ve Kavramları Arasındaki İlişkilendirme Becerisine Yönelik Problem Kurma Görev Formu

Sevgili Öğretmen Adayı,

Bu görev formunda sizlerden Matematik konu ve kavramları (5-8. sınıflar) arasındaki ilişkilendirme becerisine yönelik üç farklı türde (serbest-yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış) üç adet problem kurmanız ve kurduğunuz problemleri çözmeniz beklenmektedir. Kuracağınız üç problemin de aynı konu ve kavramlar arasında olmasına özen gösteriniz. Kuracağınız problemlerin açık, anlaşılır bir biçimde yazılmış ve özgün olması önemlidir. Katkılarınız için teşekkür ederim.

Adı-Soyadı:

Matematik Konu ve Kavramları (5-8. sınıflar) Arasındaki İlişkilendirme Becerisine Yönelik bir (1) adet **Serbest Problem** kurunuz ve kurduğunuz problemi çözünüz.

Matematik Konu ve Kavramları (5-8. sınıflar) Arasındaki İlişkilendirme Becerisine Yönelik bir (1) adet **Yarı Yapılandırılmış Problem** kurunuz ve kurduğunuz problemi çözünüz.

Matematik Konu ve Kavramları (5-8. sınıflar) Arasındaki İlişkilendirme Becerisine Yönelik bir (1) adet **Yapılandırılmış Problem** kurunuz ve kurduğunuz problemi çözünüz.

EK-10

Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkilendirme Becerisine İlişkin Uygulama Öncesi Görüşme Formu

Sevgili Öğretmen Adayı,

"Matematik Öğretmeni Adaylarının Ters Yüz Öğrenme Modeliyle Yapılan Öğretimde Problem Kurma Etkinlikleri Yoluyla Matematiksel İlişkilendirme Becerilerinin İncelenmesi" başlıklı yüksek lisans tez çalışmam için aşağıdaki soruları kendinize uygun olarak cevaplamanızı talep ediyorum. Katkılarınız için teşekkür ederim.

Adı- Soyadı:

Araştırma Soruları

1) Matematikte kavramın (5-8.sınıf) farklı gösterimleri arasındaki ilişkilendirmede hangi temsiller mevcuttur? Açıklayınız.

2) Matematikte kavramın (5-8.sınıf) farklı gösterimleri arasındaki ilişkilendirmenin mümkün olmadığı durumlar var mıdır?

EK-11

Matematikte Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkilendirme Becerisine Yönelik Problem Kurma Görev Formu

Sevgili Öğretmen Adayı,

Bu görev formunda sizlerden Matematik kavramlarının (5-8. sınıflar) farklı gösterimleri arasındaki ilişkilendirme becerisine yönelik üç farklı türde (serbest-yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış) toplam üç adet problem kurmanız kurduğunuz problemleri çözmeniz beklenmektedir. Kuracağınız üç problemin de aynı konu ve kavramlar arasında olmasına özen gösteriniz. Kuracağınız problemlerin açık, anlaşılır bir biçimde yazılmış ve özgün olması önemlidir. Katkılarınız için teşekkür ederim.

Adı-Soyadı:

Matematikte Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkilendirme Becerisine Yönelik bir (1) adet **Serbest Problem** kurunuz ve kurduğunuz problemi çözünüz.

Matematikte Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkilendirme Becerisine Yönelik bir (1) adet **Yarı Yapılandırılmış Problem** kurunuz ve kurduğunuz problemi çözünüz.

Matematikte Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkilendirme Becerisine Yönelik bir (1) adet **Yapılandırılmış Problem** kurunuz ve kurduğunuz problemi çözünüz.

EK-12

Matematik Konu ve Kavramlarını Diğer Disiplinler ile İlişkilendirme Becerisine İlişkin Uygulama Öncesi Görüşme Formu

Sevgili Öğretmen Adayı,

"Matematik Öğretmeni Adaylarının Ters Yüz Öğrenme Modeliyle Yapılan Öğretimde Problem Kurma Etkinlikleri Yoluyla Matematiksel İlişkilendirme Becerilerinin İncelenmesi" başlıklı yüksek lisans tez çalışmam için aşağıdaki soruları kendinize uygun olarak cevaplamanızı talep ediyorum. Soruları yanıtlamanız için sizlere ayrılan kısım temsilidir ve bu kısımları istediğiniz kadar genişletebilirsiniz. Katkılarınız için teşekkür ederim.

Adı- Soyadı:

1) Sizce Matematik konu ve kavramları (5-8. sınıf) hangi disiplinlerle ilişkilendirilebilir? Açıklayınız. Örnek veriniz.

2) Matematik konu ve kavramlarının (5-8. sınıf) diğer disiplinlerle ilişkilendirilemeyeceği konular var mıdır? Açıklayınız.

EK-13

Matematik Konu ve Kavramlarını Diğer Disiplinler ile İlişkilendirme Becerisine Yönelik Problem Kurma Görev Formu

Sevgili Öğretmen Adayı,

Bu görev formunda sizlerden Matematik kavramlarını (5-8. sınıflar) diğer disiplinlerle ilişkilendirme becerisine yönelik üç farklı türde (serbest-yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış) toplam üç adet problem kurmanız ve kurduğunuz problemleri çözmeniz beklenmektedir. Kuracağınız üç problemin de aynı konu ve kavramlar arasında olmasına özen gösteriniz. Kuracağınız problemlerin açık, anlaşılır bir biçimde yazılmış ve özgün olması önemlidir. Katkılarınız için teşekkür ederim.

Adı-Soyadı:

Matematikte Konu/ Kavramı Diğer Disiplinlerle İlişkilendirme Becerisine Yönelik bir (1) adet **Serbest Problem** kurunuz ve kurduğunuz problemi çözünüz.

Matematikte Konu/ Kavramı Diğer Disiplinlerle İlişkilendirme Becerisine Yönelik bir (1) adet **Yarı Yapılandırılmış Problem** kurunuz ve kurduğunuz problemi çözünüz.

Matematikte Konu/ Kavramı Diğer Disiplinlerle İlişkilendirme Becerisine Yönelik bir (1) adet **Yapılandırılmış Problem** kurunuz ve kurduğunuz problemi çözünüz.

EK-14

Matematik Konu ve Kavramlarını Gerçek Dünya ile İlişkilendirme Becerisine İlişkin Uygulama Öncesi Görüşme Formu

Sevgili Öğretmen Adayı,

"Matematik Öğretmeni Adaylarının Ters Yüz Öğrenme Modeliyle Yapılan Öğretimde Problem Kurma Etkinlikleri Yoluyla Matematiksel İlişkilendirme Becerilerinin İncelenmesi" başlıklı yüksek lisans tez çalışmam için aşağıdaki soruları kendinize uygun olarak cevaplamanızı talep ediyorum. Katkılarınız için teşekkür ederim.

Adı- Soyadı:

Araştırma Soruları

1) Matematik konu ve kavramlarının (5-8. sınıf) gerçek dünya ile ilişkilendirilebileceğini düşünüyorsanız lütfen bir örnek veriniz.

2) Matematik konu ve kavramları (5-8.sınıf) düşünüldüğünde gerçek dünya ile ilişkilendirilemeyeceğini düşündüğünüz konu(lar)/kavram(lar) var mıdır? Belirtiniz. Lütfen bir örnek veriniz.

EK-15

Matematik Konu ve Kavramlarını Gerçek Dünya ile İlişkilendirme Becerisine Yönelik Problem Kurma Görev Formu

Sevgili Öğretmen Adayı,

Bu görev formunda sizlerden Matematik kavramlarını (5-8. sınıflar) gerçek dünya ile ilişkilendirme becerisine yönelik üç farklı türde (serbest-yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış) toplam üç adet problem kurmanız ve kurduğunuz problemleri çözmeniz beklenmektedir. Kuracağınız üç problemin de aynı konu ve kavramlar arasında olmasına özen gösteriniz. Kuracağınız problemlerin açık, anlaşılır bir biçimde yazılmış ve özgün olması önemlidir. Katkılarınız için teşekkür ederim.

Adı-Soyadı:

Matematikte Konu/ Kavramı Gerçek Dünya ile İlişkilendirme Becerisine Yönelik bir (1) adet **Serbest Problem** kurunuz ve kurduğunuz problemi çözünüz.

Matematikte Konu/ Kavramı Gerçek Dünya ile İlişkilendirme Becerisine Yönelik bir (1) adet **Yarı Yapılandırılmış Problem** kurunuz ve kurduğunuz problemi çözünüz.

Matematikte Konu/ Kavramı Gerçek Dünya ile İlişkilendirme Becerisine Yönelik bir (1) adet **Yapılandırılmış Problem** kurunuz ve kurduğunuz problemi çözünüz.

EK-16

İlişkilendirme Becerisine İlişkin Uygulama Sonrası Görüşme Formu

Sevgili Öğretmen Adayı,

"Matematik Öğretmeni Adaylarının Ters Yüz Öğrenme Modeliyle Yapılan Öğretimde Problem Kurma Etkinlikleri Yoluyla Matematiksel İlişkilendirme Becerilerinin İncelenmesi" başlıklı yüksek lisans tez çalışmam için aşağıdaki soruları kendinize uygun olarak cevaplamanızı talep ediyorum. Katkılarınız için teşekkür ederim.

Adı- Soyadı:

Araştırma Soruları

A. Bu bölümde yer alan soruları lütfen kendinize uygun şekilde içten ve samimi olarak yanıtlayınız.

1) Geleceğin öğretmeni olarak ilişkilendirme becerisini ve bileşenlerini derslerinizde kullanma konusunda kendinizi yetkin hissediyor musunuz?

2) İlişkilendirme becerisi konusunda aşağıda verilen ilişkilendirme bileşenlerini kolaylık/ zorluk bakımından değerlendiriniz.

i. Konu ve kavram arası ilişkilendirme konusu **kolay ( ) orta ( ) zor ( )**
Çünkü… …….

ii. Kavramın farklı gösterimleri arasındaki ilişki konusu **kolay ( ) orta ( ) zor ( )**
Çünkü……

iii. Konu ve kavramların diğer disiplinlerle ilişkisi konusu **kolay ( ) orta ( ) zor ( )**
Çünkü ……

iv. Konu ve kavramların gerçek dünya ile ilişkisi konusu **kolay ( ) orta ( ) zor ( )**
Çünkü……..

3) Geleceğin öğretmeni olarak ilişkilendirme becerisinin her bir bileşenine derslerinizde yer vermeyi düşünür müsünüz?

B. Aşağıda ilişkilendirme becerisinin dört alt bileşenine ait uygulama sonrası görüşlerinize dair dört bölüm altında sorular yer almaktadır. Soruları içtenlikle yanıtlamanız çalışmanın niteliği açısından önemlidir.

1. Bölüm
Matematik Konu ve Kavramları Arasındaki İlişkilendirme Becerisine İlişkin Uygulama Sonrası Görüşme Soruları

1) Matematik konu ve kavramları (5-8. sınıf) arasındaki ilişkiye yönelik uygulama sonrasında bilgi ve deneyiminizde değişiklik oldu mu? Eğer olduysa lütfen açıklayınız.

2) Matematik konu ve kavramları (5-8. sınıf) arasında ilişkilendirilemeyen konu veya kavramlar hakkındaki düşünceleriniz uygulama sonrasında değişiklik oldu mu? Eğer olduysa lütfen açıklayınız.

2. Bölüm
Kavramın Farklı Gösterimleri Arasındaki İlişkilendirme Becerisine İlişkin Uygulama Sonrası Görüşme Soruları

1) Matematikte kavramın (5-8.sınıf) farklı gösterimleri arasındaki ilişkilendirmede hangi temsillerin mevcut olduğuna dair uygulama sonrasında bilgi ve deneyiminizde değişiklik oldu mu? Eğer olduysa lütfen açıklayınız.

2) Matematikte kavramın (5-8.sınıf) farklı gösterimleri arasındaki ilişkilendirmenin mümkün olmadığı durumlar konusundaki görüşünüzde uygulama sonrasında değişiklik var mıdır? Lütfen açıklayınız.

3. Bölüm

Matematik Konu ve Kavramlarını Diğer Disiplinler ile İlişkilendirme Becerisine İlişkin Uygulama Sonrası Görüşme Soruları

1) Matematik konu ve kavramlarını (5-8. sınıf) diğer disiplinlerle ilişkilendirme konusunda uygulama sonrasında bilgi ve deneyiminizde değişiklik oldu mu? Lütfen açıklayınız.

2) Matematik konu ve kavramlarının (5-8. sınıf) diğer disiplinlerle ilişkilendirilemeyeceği konular hakkında uygulama sonrasında bilgi ve deneyiminizde değişiklikler oldu mu? Lütfen açıklayınız.

4. Bölüm

Matematik Konu ve Kavramlarını Gerçek Dünya ile İlişkilendirme Becerisine İlişkin Uygulama Sonrası Görüşme Soruları

1) Matematik konu ve kavramlarını (5-8. sınıf) gerçek dünya ile ilişkilendirme becerisi konusunda uygulama sonrasında bilgi ve deneyiminizde değişiklik oldu mu? Lütfen açıklayınız.

2) Matematik konu ve kavramları (5-8.sınıf) düşünüldüğünde gerçek dünya ile ilişkilendirilemeyeceğini düşündüğünüz konu(lar)/kavram(lar) hakkında uygulama sonrasında bilgi ve deneyiminizde değişiklik oldu mu? Lütfen açıklayınız.

EK-17

Problem Kurma Becerisine İlişkin Uygulama Sonrası Görüşme Formu

Sevgili Öğretmen Adayı,

"Matematik Öğretmeni Adaylarının Ters Yüz Öğrenme Modeliyle Yapılan Öğretimde Problem Kurma Etkinlikleri Yoluyla Matematiksel İlişkilendirme Becerilerinin İncelenmesi" başlıklı yüksek lisans tez çalışmam için aşağıdaki soruları kendinize uygun olarak cevaplamanızı talep ediyorum. Katkılarınız için teşekkür ederim.

Adı- Soyadı:

Araştırma Soruları

1) Uygulama süresince gerçekleştirmiş olduğunuz problem kurma etkinlikleri konusunda bilgi ve deneyiminizde değişiklik oldu mu? Nasıl bir değişim olduğunu lütfen açıklayınız.

2) Problem kurma becerisi sizce önemli bir beceri midir? Uygulama sonrasında görüşlerinizde değişiklik oldu mu? Lütfen açıklayınız.

3) İleride öğretmen olarak derslerinizde problem kurma etkinliklerine yer vermeyi düşünür müsünüz? Lütfen açıklayınız.

EK-18

Ters Yüz Öğrenme Modeline İlişkin Uygulama Sonrası Görüşme Formu

Sevgili Öğretmen Adayı,

"Matematik Öğretmeni Adaylarının Ters Yüz Öğrenme Modeliyle Yapılan Öğretimde Problem Kurma Etkinlikleri Yoluyla Matematiksel İlişkilendirme Becerilerinin İncelenmesi" başlıklı yüksek lisans tez çalışmam için aşağıdaki soruları kendinize uygun olarak cevaplamanızı talep ediyorum. Katkılarınız için teşekkür ederim.

Adı- Soyadı:

Araştırma Soruları

1) Uygulama sonrasında Ters Yüz Öğrenme Modeli hakkında bilgi ve deneyiminizde değişiklik oldu mu? Evet ise ne gibi değişiklikler olduğunu lütfen açıklayınız.

2) Ters Yüz Öğrenme Modeli' ni gelecekte bir öğretmen olarak derslerinizde uygulamak ister misiniz? Açıklayınız.

3) Ters Yüz Öğrenme Modeli' nde yaşadığınız zorluklar oldu mu? Varsa nerelerde zorlandınız? Açıklayınız.