

**KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ
ORAN VE ORANTI KONUSUYLA İLGİLİ PROBLEM
OLUŞTURMA VE ÇÖZME BECERİLERİ**

AYLİN AKTAŞ

KOCAELİ 2021

KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ
ORAN VE ORANTI KONUSUYLA İLGİLİ PROBLEM
OLUŞTURMA VE ÇÖZME BECERİLERİ

AYLİN AKTAŞ

Doç. Dr. Yasemin KATRANCI
Danışman, Kocaeli Üniv.

.....

Doç. Dr. Yusuf KOÇ
Jüri Üyesi, Kocaeli Üniv.

.....

Prof. Dr. Sare ŞENGÜL
Jüri Üyesi, Marmara Üniv.

.....

Tezin Savunulduğu Tarih: 28.04.2021

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Geleceğin mimarı olan öğretmenlerimizin mesleki gelişimi hayati önem taşımaktadır. Günümüzde bilgiye ulaşım kolaylaştığından bilgi ezberleyen bireye ihtiyaç azalmıştır. Onun yerine sahip olunan bilgiyi kullanarak problemlerin üstesinden gelen kişilere ihtiyaç artmıştır. Bu noktada problem oluşturma ve çözüme becerisi kuşkusuz en önemli becerilerden biridir. Bu beceriye öğretmenlerin sahip olması demek geleceğin yetişkinlerinin sahip olması demektir. Bu çalışmanın problem oluşturma ve çözüme becerisinin gelişmesinde olumlu etkisinin olacağına inanılmaktadır.

Tez yazma sürecimde her kayboluşumda defalarca yolumu bulmamı sağlayan, çalışkanlığıyla bana ilham veren, azimli, güçlü duruşuyla örnek aldığım, oldukça bilgili, tecrübeli olan ve tüm bu tecrübelerini benimle paylaşan çok değerli hocam Sn. Doç. Dr. Yasemin KATRANCI'ya en derin teşekkürlerimi sunarım.

Lisansüstü eğitimim boyunca bilgisi, fikirleri ve önerileriyle destek olan, yardımını hiçbir zaman esirgemeyen değerli hocam Sn. Dr. Öğretim Üyesi A. Arzu ARI'ya, sabır ve kararlılığın karşısında aşılması zor görünen tüm yolların aşılabileceğini öğreten Sn. Doç. Dr. Ali Fuat YENİÇERİOĞLU'na, eğer gerçekten istersek mutlaka çözüm yolunun bulunabileceğini gösteren Sn. Dr. Öğretim Üyesi Cüneyt YAZICI'ya, akademinin eğlenceli olduğunu fark etmemi sağlayan Sn. Doç. Dr. Sinan AYDIN'a tüm emekleri, destekleri için teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmam boyunca bana tüm bilgisiyle destek olan Özkan GÖREN, Ebrar AKBAY, Fatih Furkan BAŞ'a, Büşra KIRAL ve Diler KEDİKLİ'ye teşekkürleri borç bilirim. Tez savunmamda jüri olmayı kabul eden ve desteğini esirgemeyen Sayın Prof. Dr. Sare ŞENGÜL ve Sayın Doç. Dr. Yusuf KOÇ' a emekleri ve anlayışları için teşekkür ederim.

Eğitim, bilim, çalışma sevgisini bana küçüklüğümde beri aşıl原因an, bu sürecin tamamında sürekli bana destek olan, öğretmenlik mesleğini seçme sebebim kıymetli annem Mediha AKTAŞ'a, ne zaman ihtiyacım olsa yanı başımda olan, benimle emek veren babam Mehmet Can AKTAŞ'a, hayatımı şekillendiren ablam Ayşe DEMİR'e ve abim Alper AKTAŞ'a minnetlerimi ve sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Kıymetli yeğenlerim Ela Simay DEMİR ve Efe Kuzey DEMİR'e mutluluk ve umut kaynağım oldukları için teşekkür ederim.

Mayıs – 2021

Aylin AKTAŞ

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR	i
İÇİNDEKİLER	ii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	iv
TABLolar DİZİNİ	v
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	vi
ÖZET.....	vii
ABSTRACT.....	viii
GİRİŞ	1
1. GENEL BİLGİLER	5
1.1.Araştırmanın Önemi.....	5
1.2.Araştırmanın Amacı	6
1.3.Araştırmanın Problemi	6
1.3.1. Araştırmaya ait alt problemler	6
1.4.Araştırmanın Sayıtları.....	7
1.5.Araştırmanın Sınırlılıkları	7
1.6.Tanımlar:	8
2. LİTERATÜR TARAMASI.....	9
2.1.Matematik Problemi.....	9
2.2.Problem Oluşturma	11
2.2.1. Serbest problem oluşturma (SPO)	12
2.2.2. Yarı-yapılandırılmış problem oluşturma (YYPO).....	13
2.2.3. Yapılandırılmış problem oluşturma (YPO)	14
2.3.Problem Çözme.....	16
2.3.1.Problemi anlama.....	17
2.3.2.Plan yapma	18
2.3.3.Planı uygulama	18
2.3.4.Geriye bakma.....	19
2.4.Oran-Orantı	20
2.5.İlgili Araştırmalar	24
3. YÖNTEM.....	29
3.1. Araştırma Modeli	29
3.2. Çalışma Grubu	29
3.4. Veri Toplama Süreci	32
3.5. Verilerin Analizi.....	32
4.BULGULAR	41
4.1.Ortaokul Matematik Öğretmeni Adaylarının Oran-Orantı Konusunda Serbest Problem Oluşturma ve Çözmeye Yönelik Verdiği Yanıtlara İlişkin Bulgular	41
4.1.1.Serbest oluşturulan problemlerin değerlendirilmesinde birinci adım	41
4.1.2.Serbest oluşturulan problemlerin değerlendirilmesinde ikinci adım	42

4.1.3.Serbest oluşturulan problemlerin değerlendirilmesinde üçüncü adım	43
4.1.5.Serbest oluşturulan problemlerin çözümlerinin değerlendirilmesi.....	47
4.2.Ortaokul Matematik Öğretmeni Adaylarının Yarı-Yapılandırılmış Problem Oluşturma ve Çözmeye Yönelik Verdiği Yanıtlara İlişkin Bulgular	51
4.2.1.Yarı-yapılandırılmış oluşturulan problemlerin değerlendirilmesinde birinci adım	51
4.2.2.Yarı-yapılandırılmış oluşturulan problemlerin değerlendirilmesinde ikinci adım.....	52
4.2.3.Yarı-yapılandırılmış oluşturulan problemlerin değerlendirilmesinde üçüncü adım	53
4.2.4.Yarı-yapılandırılmış oluşturulan problemlerin değerlendirilmesinde dördüncü adım	54
4.2.5.Yarı-yapılandırılmış oluşturulan problemlerin çözümlerinin değerlendirilmesi.....	55
4.3.Ortaokul Matematik Öğretmeni Adaylarının Yapılandırılmış Problem Oluşturma ve Çözmeye Yönelik Verdiği Yanıtlara İlişkin Bulgular	58
4.3.1.Yapılandırılmış oluşturulan problemlerin değerlendirilmesinde birinci adım	58
4.3.2.Yapılandırılmış oluşturulan problemlerin değerlendirilmesinde ikinci adım.....	59
4.3.3.Yapılandırılmış oluşturulan problemlerin değerlendirilmesinde üçüncü adım	60
4.3.4.Yapılandırılmış oluşturulan problemlerin değerlendirilmesinde dördüncü adım	60
4.3.5.Yapılandırılmış oluşturulan problemlerin çözümlerinin değerlendirilmesi.....	61
4.4.Ortaokul Matematik Öğretmeni Adaylarının Problem Oluşturma ve Çözmeye Yönelik Görüşleri İle İlgili Bulgular	64
5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	73
5.1.Serbest Problem Oluşturma ve Çözmeye İlişkin Sonuçlar ve Tartışma	73
5.2.Yarı-Yapılandırılmış Problem Oluşturma ve Çözmeye İlişkin Sonuçlar ve Tartışma	76
5.3.Yapılandırılmış Problem Oluşturma ve Çözmeye İlişkin Sonuçlar ve Tartışma	78
5.4.Problem Oluşturma ve Çözme Görüşlerine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma	81
5.5.Serbest, Yarı-Yapılandırılmış ve Yapılandırılmış Problem Oluşturma ve Çözmeye İlişkin Genel Sonuçlar ve Tartışma.....	82
5.6.Öneriler	86
KAYNAKLAR	87
EKLER.....	101
KİŞİSEL YAYIN VE ESERLER	107
ÖZGEÇMİŞ	108

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Problem oluşturma durumlarının sınıflandırılması.....	12
Şekil 2.2. Canlandırma ile problem oluşturma için örnek	14
Şekil 3.1. Oluşturulan problemlerin matematiksel kompleks analiz şeması.....	34
Şekil 3.2. Öğrencilerin oluşturdukları problemleri değerlendirme şeması	34
Şekil 3.3. Oluşturulan problemleri sınıflandırma şeması	35
Şekil 3.4. Problem oluşturmaya değerlendirme şeması	36



TABLolar DİZİNİ

Tablo 3.1. Araştırmaya katılan grubun demografik bilgileri	30
Tablo 3.2. Leung'un problem türleri	35
Tablo 3.3. Örnek cevaplar tablosu	36
Tablo 3.4. Problem çözmeyi değerlendirme tablosu.....	38
Tablo 4.1. SPO'nun matematiksel problem ölçütü ilgili bulgular	41
Tablo 4.2. SPO'nun konuya yönelik olma ölçütü ilgili bulgular	42
Tablo 4.3. SPO'da matematiksel olarak mantıklı ölçütü ilgili bulgular	43
Tablo 4.4. SPO'nun çözülebilir olma ölçütü ilgili bulgular.....	45
Tablo 4.5. SPOÇ'deki çözülebilir problemlerin değerlendirilmesinden elde edilen bulgular.....	47
Tablo 4.6. YYPO'da matematiksel problem ölçütü ilgili bulgular.....	51
Tablo 4.7. YYPO'da konuya yönelik olma ölçütü ilgili bulgular.....	52
Tablo 4.8. YYPO'da matematiksel olarak mantıklı ölçütü ilgili bulgular.....	53
Tablo 4.9. YYPO'da çözülebilir olma ölçütü ilgili bulgular	54
Tablo 4.10. YYPO'daki çözülebilir problemlerin değerlendirilmesinden elde edilen bulgular	55
Tablo 4.11. YPO'da matematiksel problem ölçütü ilgili bulgular.....	58
Tablo 4.12. YPO'da konuya yönelik olma ölçütü ilgili bulgular.....	59
Tablo 4.13. YPO'da matematiksel olarak mantıklı ölçütüne ilişkin bulgular.....	60
Tablo 4.14. YPO'nun çözülebilir olma ölçütüne ilişkin bulgular.....	61
Tablo 4.15. YPO'daki çözülebilir problemlerin değerlendirilmesinden elde edilen bulgular	61
Tablo 4.16. Problem oluşturma ve çözme için en çok zorlanılan uygulamayla ilgili bulgular	64
Tablo 4.17. Problem oluşturma ve çözme uygulamalarında en az zorlanılmasına ilgili bulgular	66
Tablo 4.18. Yapılan uygulamanın kolay gelen yönleriyle ilgili bulgular	67
Tablo 4.19. Yapılan uygulamanın zor gelen yönleriyle ilgili bulgular	69

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

% : Yüzde
f : Frekans

Kısaltmalar

akt : Aktaran
çev : Çeviren
MEB : Milli Eğitim Bakanlığı
M.Ö. : Milattan Önce
NCTM : National Council of Teachers of Mathematics (Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi)
OECD : İktisadi İşbirliği ve Gelişme Teşkilatı
PISA : Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı
POÇF : Problem Oluşturma ve Çözme Formu
POÇGF : Problem Oluşturma ve Çözme Görüş Formu
SPO : Serbest Problem Oluşturma
SPOÇF : Serbest Problem Oluşturma ve Çözme Formu
YYPO : Yarı-Yapılandırılmış Problem Oluşturma
YYPOÇF : Yarı-Yapılandırılmış Problem Oluşturma ve Çözme Formu
YPO : Yapılandırılmış Problem Oluşturma
YPOÇF : Yapılandırılmış Problem Oluşturma ve Çözme Formu

ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ ORAN VE ORANTI KONUSUYLA İLGİLİ PROBLEM OLUŞTURMA VE ÇÖZME BECERİLERİ

ÖZET

Bu araştırmada ilköğretim matematik öğretmenliği programında öğrenim görmekte olan ortaokul matematik öğretmeni adaylarının oran-orantı konusundaki problem oluşturma ve çözme becerilerini incelemek amaçlanmıştır. Araştırmada, nitel araştırma modeli benimsenmiştir. Araştırmanın amacı doğrultusunda nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması yapılmıştır. Çalışma grubunun belirlenmesinde amaçlı örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme seçilmiştir. Buna göre çalışma 63 öğretmen adayı 3. sınıf, 50 öğretmen adayı 4. sınıf olmak üzere toplamda 113 öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak Problem Oluşturma ve Çözme Formu ile Problem Oluşturma ve Çözme Görüş Formu kullanılmıştır. Problem Oluşturma ve Çözme Formu'dan elde edilen veriler aşamalı puanlama ölçeği/rubriği kullanılarak değerlendirilmiştir. Kullanılan rubriğin aşamaları temalar olarak incelenmiş, elde edilen bulgular frekans (f) ve yüzde (%) çerçevesinde sunulmuştur. Problem Oluşturma ve Çözme Görüş Formu'dan elde edilen veriler ise betimsel olarak analiz edilmiştir.

Araştırmanın sonucunda, ortaokul matematik öğretmeni adaylarının serbest, yarı-yapılandırılmış ve yapılandırılmış problem oluşturmada başarılı görülmüştür. Bununla beraber problem oluştururken bu adaylardan bazılarının belirlenen konu dışında problem oluşturdukları, bazılarının matematiksel olarak mantıklı problem oluşturamadıkları ve mantıklı olmayan problem oluşturdukları görülmüştür. Oluşturdukları problemlerin çözümünde ise başarısız olmuşlardır. Ancak problemi anlama ve planı uygulama basamaklarında başarılı oldukları sonucu elde edilmiştir. Bu bulgulara dayanarak problem oluşturma ve çözme becerilerine yönelik önerilerde bulunulmuştur. Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının görüşlerine bakıldığında serbest problem oluşturmada zorlandıklarını, yapılandırılmış problem oluşturmada ise en az zorlandıklarını belirtmiştir. Problem oluştururken de çözerken de öğrenci seviyesine uymakta zorlandıkları ifade edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Oran ve orantı, ortaokul matematik öğretmeni adayları, problem çözme, problem oluşturma.

PRE-SERVICE MIDDLE SCHOOL MATHEMATICS TEACHERS' PROBLEM-POSING AND SOLVING SKILLS ON RATIO AND PROPORTION SUBJECT

ABSTRACT

The aim of this study was to examine the problem-posing and solving skills on ratio-proportion of secondary school mathematics teacher candidates studying in the primary school mathematics teaching program. Qualitative research method was used in the study. Case study, one of the qualitative research methods, was conducted in line with the purpose of the research. Convenient sampling method was chosen from purposive sampling methods to determine the study group. The study was conducted with a total of 113 teacher candidates, 63 of which were 3rd grade teacher candidates, and 50 of which were 4th grade teacher candidates. Problem Posing and Solving Form and Problem Posing and Solving Feedback Form were used as data collection tools. Data obtained via Problem Posing and Solving Form were evaluated with progressive scoring scale/rubric. Phases of the rubric used were evaluated and collected data were submitted in terms of frequency (f) and percentage (%). Data collected via Problem Posing and Solving Feedback Form were analyzed descriptively.

In conclusion, it was found that secondary school mathematics teacher candidates were successful in posing free, semi-structured and structured problems. It was also observed that some of these candidates posed problems apart from the specified subject, while some of them were not able to pose a mathematically logical problem and posed illogical problems. The candidates failed to solve the problems they posed. However, it was found that they were successful in understanding the problem and implementing a plan. Based on these findings, suggestions were made for problem posing and solving skills. Considering the perspectives of secondary school mathematics teacher candidates, it was noted that they struggled in free problem-posing, and that they had the least difficulty in structured problem-posing. It was stated that they had difficulty in adapting to the level of the student while posing and solving problems.

Keywords: Ratio and proportion, secondary school math teacher candidates, problem solving, problem posing.

GİRİŞ

Gelişen ve değişen dünya ile birlikte bireylerin hayatları ve ihtiyaçları da buna paralel olarak değişim göstermektedir. Milattan önce Mısır'da yaşayan bir insanın ihtiyacı, geçimini sağladığı tarlasını Nil Nehri'nin taşmasından korumak iken günümüzde ise son üretilmiş teknolojik aletlere sahip olma noktasına gelmiştir (Erdem, Gürbüz ve Duran, 2011). Çünkü insanlar için teknoloji, problemlerin çözümünde kullanılan ve hayatı kolaylaştıran bir alandır (Erdemir, Bakırcı ve Eyduran, 2009).

Teknolojide ve bilgide ilerlemenin yolunun elbette ki eğitimden geçtiği söylenebilir. Matematikten yoksun olan yerde ise bilim ve teknolojiden, sosyo-ekonomik ilerlemeden, kaliteli ürün ve hizmetten bahsetmek aldatıcıdır (Ersoy, 2003). Doğal olarak da bilim ve teknolojide ilerlemenin yolunun matematik eğitiminden geçtiği söylenebilir. Bilgi toplumu olarak adlandırılan günümüz toplumları için eğitim büyük bir öneme sahiptir. Matematik eğitimi, bireyin ufkunun gelişmesini, hayata bakışını değiştirmektedir. Sahip olduğu farklı bakış, hayatı farklı yorumlamasını sağlamaktadır (Yenilmez, 2010).

Matematik eğitimi doğası gereği problemler ile iç içedir ve problem çözümede gerekli bir unsurdur (Özsoy, 2005). Günlük hayatta pek çok problemle karşılaşmamız mümkündür. Örneğin; sayma, zamanı okuma, ödeme yapma, tartma, ölçme gibi pek çok durumla karşılaşırız (Işık, Çiltaş ve Bekdemir, 2008). Benzer şekilde matematik dersi konularında da fazla sayıda problemler ile karşılaşırız. Problemin tanımını net olarak yapmamız mümkün değildir. Çünkü problem, kişiden kişiye, durumdan duruma değişen bir tanıma sahiptir. Örneğin, birisi için karmaşık sonuca ulaşılamaz görünen durum sizin için oldukça basit, hatta çok sık çözüme ulaştığımız bir durum olabilir (Özgen, 2007). O halde problemin tanımını için; “bireyin karşı karşıya kaldığı durumu karmaşık olarak nitelendirmesi, anlaşılmasını zor olarak görmesi ve çözümünde zorluk yaşaması halinde bu durum o birey için problemdir” denebilir. Bu bağlamda bir problemle karşılaşmamız halinde ne yapmamız gerektiğini düşünelim. Karşılaştığımız problemin çözümüne ulaşabilmek için genellikle birden fazla yol deneriz. Örneğin,

kilitli olan bir kapıyı açmak istiyorsanız elinizde olan anahtarları deneyebilirsiniz veya farklı bir yol olarak kapının anahtar yerini kırmayı deneyebilirsiniz.

Bir problemi çözerken farklı basamaklarda farklı stratejiler seçilmesi gerekmektedir (Yavuz, 2006). Örneğin, bir birey problemi çözerken problemi anlaması, çözüm için gerekli verileri ayırt etmesi, uygun çözüm planı yapması, problemi cevaplama ve bu cevabın mantıklı olup olmadığına karar vermesi gibi birtakım bilişsel süreçlerden geçmelidir (Karataş ve Güven, 2003). George Polya, bu ve bunun gibi problem çözümünde kullanılan yolları genelleyerek basamaklar halinde getirmiştir. Günümüzün en çok kabul gören problem çözme basamakları George Polya'nın (1997) geliştirdiği basamaklardır (akt. Altun ve Arslan, 2006). Bu adımlar problemi anlama, problemin çözümüne uygun strateji belirleme, belirlenen stratejiyi uygulama ve değerlendirmedir (Polya, 1997). Ancak problemi çözen öğrencinin problemi tam olarak anladığı söylenemez (Korkmaz ve Gür, 2006). Önceden çözümünü ezberlediği problemlerin olması mümkündür. Günümüzde yetiştirilen bireylerden iyi problem çözme becerisine sahip olması beklenildiği gibi, kendilerinden istenen durumlarla ilgili problem oluşturma becerisine de hâkim olmaları beklenmektedir (Yalçın, 2017). Bunun sebebi, problem çözmeye hazır verilen problem durumlarıyla, kalıplaşmış soru tipleriyle karşılaştığından öğrenciler kitaplara, kaynaklara bağımlı kalmayı yeterli gördüklerinden farklı yollar geliştirmeye gerek duymamaktadır. Benzer şekilde, daha önce karşılaşmadıkları soru tiplerini çözmekte zorlanmaktadır. Problem çözme becerisinin yanında problem oluşturma becerisinin eklenmesi öğrencilerin eksiklerini gidermesinde önemli bir etken olacaktır (Dede ve Yaman, 2005).

Benjamin Bloom'un taksonomisindeki, bilişsel alan basamaklarının üst basamaklarında yer alan analiz, sentez ve değerlendirme basamağına ulaşmak için problem oluşturma becerisi gerekliliği kaçınılmazdır. Çünkü bireyin problemi oluşturabilmesi için öncelikle alt basamaklar olan bilgiye ve kavramaya sahip olması zorunludur. Bilişsel alan kuramcıları da anlama ve kavramın problem çözmeye önemini vurgulamaktadır (Soylu ve Soylu, 2006). Ardından diğer basamaklara da ulaşmış olan kişiler problem oluşturmada başarılı olacaktır.

Öğrencilerin problem oluşturma ile problem çözme performansları arasında anlamlı bir ilişki olduğu düşünülmektedir (Silver ve Cai, 1996). Literatür incelendiğinde

problem çözüme becerisinde olduğu gibi problem oluşturma becerisinin de aynı şekilde matematiksel düşünme ve yaratıcılık üzerinde etkisi olduğuyula ilgili çalışmalar görülmektedir (Ayllón, Gómez ve Ballesta-Claver, 2016; Bayazit ve Kırnay-Dönmez, 2017; Özgen, Aydın, Geçici ve Bayram, 2017; Turhan ve Güven, 2014).

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından yayımlanan öğretim programlarının problem oluşturma ve çözüme becerilerinin dikkate alınarak hazırlandığı görülmektedir (MEB, 2013; 2018). Matematik öğretim programının içerisinde bulunan önemli konulardan biri de kuşkusuz oran ve orantı konusudur (Doğan ve Çetin, 2009). Oran-orantı konusu da diğer matematik konularında olduğu gibi problem oluşturma ve çözüme becerisine hâkim olmayı gerektirir. Bunun nedenini oran-orantı konusunun eşlik benzerlik, karışım problemleri, tablo ve grafikler, rasyonel sayılar, alan hesaplaması gibi problem içeren konuların özünü içermesi olarak gösterebiliriz (Karaalioğlu, 2019). Şermetoğlu ve Baki (2019) ise yaptıkları çalışmada oran ve orantı konusunun diğer matematik konularından olan yüzdeler, benzerlik ve doğru çizimi gibi konularla ilişkisinin olabileceğini belirtmiştir. Koz (2019), bir başka alan olan görsel sanatlar dersine ilişkin yapmış olduğu araştırmada, oran ve orantı dersi ile ilgili ön-test ve son-test uygulaması yaptıktan sonra öğrencilerin perspektif çizimlerinde anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşmıştır. Boz (2015) ise, kâğıt katlama sanatı olan origami etkinliklerinde oran-orantı konusunun önemli olduğunu belirtmiştir. Araştırmalardan da anlaşılacağı üzere oran-orantı konusu matematik eğitiminde önemli bir yere sahiptir. Tüm bunların öğretiminde de en temel unsurlardan biri elbette öğretmenlerdir (Özkan ve Arslantaş, 2013).

Aydoğdu ve Ayaz (2008) matematikte öğrencilere problem çözüme becerisinin kazandırılması üzerine çalışma gerçekleştirmiştir. Bu çalışmada öğrenciler problem çözmeyi öğretmenleriyle yaptıklarında daha fazla eğlendiklerini dile getirmiştir. Bu bağlamda öğrencilere problem çözüme becerisinin kazandırılmasında öğretmenin de etkili olduğu söylenebilir. MEB'in hazırladığı öğretim programında belirtilen önemi vurgulanmasına rağmen problem oluşturma öğretmenlerin ilgisini uyandıran, yapılması gerekli etkinlikler olarak değerlendirilmemektedir (Korkmaz ve Gül, 2006). Bu bağlamda literatür incelendiğinde öğretmen adaylarının problem çözüme ve oluşturma alanında pek çok çalışma bulunmasına rağmen (Akay ve Boz, 2009; Ellerton, 2013; Kılıç, 2013; Korkmaz ve Gür, 2006; Şengül ve Katrancı, 2012; Taplin

ve Chan, 2001) öğretmen adaylarının oran ve orantı konusuyla ilgili problem çözme ve oluşturma becerileri üzerine yapılan araştırmaların yeterli sayıda olmaması bu konunun araştırılmasının gerekliliğini açıkça ortaya koymaktadır. Genel bilgiler bölümünde araştırmanın önemine, amacına, problem durumuna, alt problemlere, araştırmanın sınırlılıklarına, araştırmanın sayıltularına ve tanımlara yer verilmiştir. Literatür taraması bölümünde, problemin tanımı, problemlerin sınıflandırılması, problem oluşturma, problem çözme, oran-orantı tanımlarının nasıl yapıldığına değinilmiştir. Bu tanımlardan yola çıkılarak problem, problem oluşturma, problem çözme ve oran-orantı ifadelerinin tanımı yapılmış olup bu tanımlarla ilgili yapılan araştırmalara odaklanılmıştır.

Bu araştırmada ortaokul matematik öğretmeni adaylarının oran-orantı konusundaki problem oluşturma ve çözme becerileri incelenmiştir.

1.GENEL BİLGİLER

Bu bölümde araştırmanın önemine, amacına, problem ve alt problemlere, sınırlılıklara ve sayıtlara yer verilmiştir. Ayrıca, ortaokul matematik öğretmenleri, öğretmen adayları, problem, oran, oran ve orantı, problem çözme, problem oluşturma konularının alan yazın kapsamında incelenmesi sunulmuştur.

1.1. Araştırmanın Önemi

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) öğrencilerin matematik okuryazarlığı düzeyini belirleyebilmek için sekiz özgün yeterlilik tanımlanmıştır. Bu yeterliliklerden birinin problem oluşturma ve çözme olduğu görülmektedir (Güler, 2013). Türkiye'nin katıldığı PISA (Programme for International Student Assessment) araştırmalarında matematik okuryazarlığında ortalamanın ve diğer ülkelerin arkasında yer aldığı görülmektedir (Kabael ve Barak, 2016). Buna göre ülkemizdeki öğrencilerin problem oluşturmada ve çözümede diğer ülkelerdeki öğrencilerin gerisinde kaldığı söylenebilir.

PISA uygulamasına katılan ülkeler arasında son sıralarda Kosova'nın yer aldığı görülmektedir. Bunun nedenini anlamak amacıyla 2015 PISA sonucunu Grajevci ve Shala (2021) araştırarak bulguları ortaya koymuştur. Bu araştırmada öğrencilerin başarısına öğretmen özelliklerinin etkisinin olup olmadığı incelenmiştir. Öğretmenlerinden derslerde ilgi gören öğrencilerin görmeyenlere kıyasla yaklaşık 40 puana kadar fazla puan aldığı bilgisi elde edilmiştir. Bu verilere göre öğrencilerin problem oluşturma ve çözme becerilerine öğretmenlerinin etkisinin olduğu söylenebilir.

Öğretmenlerin mesleki olarak kalifiye bir şekilde yetiştirilmesi öğretimin de niteliğini artıracaktır (Taşkın ve Hacıömeroğlu, 2010). O halde öğretmenin kazanması gereken bilgi, beceri ve yeterliliği henüz göreve başlamadan önce edinmesi sağlanmalıdır (Şişman, 2001). Bu bağlamda araştırma kapsamında öğretmen adaylarının problem oluşturma ve çözme becerilerinin incelenmesi kararlaştırılmıştır.

Literatür incelendiğinde öğretmen adaylarının problem çözme ve oluşturma alanında pek çok çalışma bulunmasına rağmen (Akay ve Boz, 2009; Ellerton, 2013; Kılıç, 2013; Korkmaz ve Gür, 2006; Şengül ve Katrancı, 2012; Taplin ve Chan, 2001) öğretmen adaylarının oran ve orantı konusuyla ilgili problem çözme ve oluşturma becerileri üzerine yapılan araştırmaların yeterli sayıda olmamasından dolayı bu konunun araştırılmasının gerekliliği çok açıktır.

Oran ve orantı hem ilkökul hem de ortaokul matematik konularında önemli bir yere sahiptir. Örneğin kesirler, yüzdeler, üçgenlerde benzerlik konuları oran ve orantı problemleriyle ilişkilidir (Doğan ve Çetin, 2009). Ortaokul matematik öğretimi programındaki kazanımlar incelendiğinde oran konusuna yönelik problem çözmeye ve oluşturmaya yönelik etkinliklere yer verilmesi gereklidir. Çünkü programda yer alan Doğru ve ters orantılı problemleri çözer kazanımının, Doğru ve ters orantılı problemler kurar ve çözer şeklinde verilmesi gerekliliği açıktır. Literatürde de oran ve orantı konusu ile ilgili çalışmalar bulunmaktadır (Çankaya, 2007; Çelik ve Yetkin-Özdemir, 2011; Doğan ve Çetin, 2009). Bu doğrultuda sayılar ve işlemler öğrenme alanında bulunan oran ve orantı konusunda problem oluşturma ve çözme becerisi çok önemlidir ve bu konudaki gelişime katkı sunacağı açıktır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, ortaokul matematik öğretmeni adaylarının oran ve orantı konusuna yönelik problem oluşturma ve problem çözme becerilerini incelemektir.

1.3. Araştırmanın Problemi

Araştırmanın problem cümlesi "Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının oran ve orantı konusuyla ilgili problem oluşturma ve çözme becerileri nasıldır?" şeklinde belirlenmiştir.

1.3.1. Araştırmaya ait alt problemler

1.Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının oran-orantı konusunda serbest problem oluşturma ve çözme becerileri nasıldır?

2.Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının oran-orantı konusunda yarı-yapılandırılmış problem oluşturma ve çözme becerileri nasıldır?

3.Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının oran-orantı konusunda yapılandırılmış problem oluşturma ve çözme becerileri nasıldır?

4.Ortaokul matematik öğretmen adaylarının oran-orantı problemi oluşturma ve çözme konulu bu araştırmayla ilgili görüşleri nelerdir?

1.4. Araştırmanın Sayıtları

1.Problem Oluşturma ve Çözme Formu (POÇF) ile Problem Oluşturma ve Çözme Görüş Formu (POÇGF) uygulandığında öğretmen adaylarının içtenlikle ve objektif bir şekilde yanıtladıkları düşünülmektedir.

2.Veri toplama sürecinde öğretmen adayları arasında etkileşim olmadığı kabul edilmiştir.

3.Araştırma için belirlenen uygulama süresinin yeterli olduğu varsayılmıştır.

1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

1.Araştırma; 2019-2020 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde, Kocaeli Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programında eğitimine devam eden, 3. sınıf ve 4. sınıf olan 113 öğretmen adayı ile sınırlıdır.

2.POÇF'nin ölçtüğü beceriler (problem oluşturma ve çözme) ile sınırlıdır.

3.Çalışma ortaokul matematik dersi müfredatında yer alan 6. ve 7. sınıf oran ve orantı konusu kazanımları ile sınırlıdır.

4.POÇF; serbest problem oluşturma ve çözme formu (SPOÇF), yarı-yapılandırılmış problem oluşturma ve çözme formu (YYPOÇF), yapılandırılmış problem oluşturma ve çözme formu (YPOÇF), problem oluşturma ve çözme görüş formu (POÇGF) ile sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

Problem: Bireyin hedeflediği noktaya ulaşmasında takip ettiği yolda karşısına çıkan engellerdir (Günen, 2019).

Matematik Problemi: Öğrencilerin hızlı bir şekilde yanıtlamakta güçlük çektiği, matematik ders kitaplarındaki ünite sonundaki problemlere benzer nitel ya da nicel problemlerdir (Katrancı, 2014).

Problem Oluşturma: Problem çözme basamaklarını gerçekleştirdikten sonra problemi tekrar gözden geçirip başka bir yönden formüle edilen beşinci bir adım olarak tanımlanabilir (Çetinkaya ve Soybaş, 2018). Bu adımda yeni problemler çıkartmak ve karşılaşılan problemi farklı biçimde şekillendirmektir (Işık ve Kar, 2012).

Problem Çözme: Bireyin deneyimleriyle sahip olduğu kişisel bilgiyi karşılaştığı bilinmeyen durumda beceri olarak kullanarak istediğini elde etme çabasıdır (Yeşilova, 2013).

Oran: Çoklukları aynı veya farklı birimlerinin karşılaştırılmasını tanımlayan ölçümdür (MEB, 2009).

Orantı: İki veya ikiden fazla oranın eşit olmasıdır (Çelik ve Yetkin Özdemir, 2011).

2. LİTERATÜR TARAMASI

Bu bölümde araştırmanın literatür taramasının sonuçlarına göre problem, problem oluşturma, problem çözme ve oran-orantı konularıyla beraber ilgili bilgilere yer verilmiştir.

2.1. Matematik Problemi

Literatüre bakıldığında problem için oldukça çeşitli tanımlar yapılmıştır. Altun (2000) problemi, “sonucu belirsiz olan veya zor olan bir soru” olarak tanımlamıştır. Dewey ise problemi, “insan zihnine karşı gelen ve zihni bulanıklaştıran sonucu net olmayan her şey” olarak tanımlamıştır (Baykul ve Aşkar, 1987; akt., Gelbal, 1991). Bu tanıma benzer olarak literatürde “günlük hayatta sıklıkla karşılaşılan karmaşık, sıkıntılı ve istenilmeyen bir kavram” olarak da tanımlandığı görülmektedir (Yalçın, Tetik ve Açıkgöz, 2010). Ayrıca karşılaşılan durumun problem olarak isimlendirilmesi için bireyin zihnini karıştırması gerektiği bildirilmiştir (Kayapınar, 2015). Gören (2020) ise problemi, “bireyin önceden karşılaştığı, eskiye dayanan sorunu çözme isteği duyduğu için çözmeye çalışması” olarak tanımlamıştır. Bundan farklı olarak Gür ve Korkmaz (2003), karşılaşılan durumun yeni olması; bireyin bu durumla hiç karşılaşmamış olmasının gerekliliğini belirtmiştir. Problem ile ilgili bu tanımlardan yola çıkarak problem için; “hedefinize yürüdüğünüz yolda karşınıza çıkan ve ilerlemenize engel olan durumdur” diyebiliriz.

Problem belirlenirken bireyin hayatının içindeki etkinliklere öncelik verilmelidir. Problem öğrencinin meraklanmasını sağlayacak, zihnini yormasını ve farklı yollar denemesini gerektirecek nitelikte olmalıdır. Birey ilk karşılaştığında eski bilgilerini kullanarak çözüme ulaşamamalıdır (Aykurtlu, 2019). Eğer birey bir problemde önceden belirlediği algoritmaları kullanarak çözüme ulaşmaya başladıysa problem olma niteliğini yitirmiştir. Bu sebeple önceden problem olarak kabul ettiğimiz durumlar daha sonraları alıştırmaya dönüşebilmektedir. Daha da sonra ise soru olarak belirlenmektedir (Toluk ve Olkun, 2002).

Problem, genellikle örnek ve alıştırma kavramlarıyla karıştırılmakta ve birbirlerinin yerine kullanılmaktadır. Örnek, kavrama benzer olan ya da olmayan sembollerin verilmesi, paylaşılması anlamına gelmekte iken alıştırma ise öğretmenlerin öğrencilerinin işlem becerilerini geliştirmek için kullandıkları rutin uygulamalar olarak tanımlanmaktadır. Problem bu iki kavramın üstünde cevabı belirsiz, zorlayıcı bir soru olmakla beraber çözümü için gayret ve alıştırma gerekmektedir (Yenilmez, Ev-Çimen, 2014).

Problem ile ilgili alanyazın incelendiğinde çeşitli sınıflandırmalar altında incelemeler yapıldığı görülmektedir. Örneğin, Yiğit (2019) doktora tez çalışmasında problemi; iyi yapılandırılmış, iyi yapılandırılmamış ve yarı yapılandırılmış olarak üç bölümde ele almıştır. Altun (2012) ise rutin problemler ve rutin olmayan problemler olarak ikiye ayırmaktadır. Ayrıca Charles ve Lester (1982) problemi standart problemler, standart olmayan problemler, gerçek yaşam problemleri ve bulmaca türünde problemler olarak sınıflandırmıştır (akt. Özmen, Taşkın ve Güven, 2012).

Literatür incelendiğinde problemlerin genellikle rutin (sıradan/dört işlem problemleri) ile rutin olmayan problemler olarak iki kategoriye ayrıldığı görülmektedir (Demir, 2018; Kayapınar, 2015). Rutin problemler, günlük yaşamımızda sıkça karşımıza çıkan, matematik ders kitaplarında bulunan çözümü için genellikle dört işlem becerisi gerektiren problemlerdir (Erümit, 2014; Günen, 2019). Öğretmenler genellikle derslerinde rutin problemleri kullanmayı tercih etmektedirler (Demir, 2018). Çünkü bu tür problemlerin öğretilmesindeki amaç yeni öğrenilmiş tekniklerin pekiştirilmesidir. Yeni bilgilerin oluşturulmasından ziyade genellikle çözümlerinde toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerinin kullanılması gerekli olduğundan literatürde dört işlem problemleri olarak da geçmektedirler (Kayapınar, 2015). Problem çözme becerilerinin kazandırılmasında, günlük hayatta kullanılan dört işlemin gelişmesi önemli bir etkiye sahiptir (Kazak, 2018). Rutin problemler oturmuş yöntemlerle çözülebilir. Bu tür problemleri çözebilmek için bilinen yöntemler uygulanır (Süzer-Uğur, 2018).

Rutin olmayan problemlerin rutin olan problemlerden farkı birden fazla doğru seçilen işlem olmasına rağmen doğru sonuca ulaşamamasıdır (Kayhan-Gencer, 2019; Kazak, 2012). Bu problemleri az sayıda işlem yaparak çözüme ulaşmak mümkün değildir. Bu

problemlerin çözümü verilerin düzenlenmesi, bölümlendirme, verilerin arasındaki bağlantıları kurabilme gibi kabiliyetlere sahip olmayı gerektirir (Süzer-Uğur, 2018). Rutin olmayan problemler asıl hayatta rastlanmış ya da rastlanması olası olan durumun ifadesidir. Bu sebeple gerçek hayat problemleri olarak da isimlendirilmektedir (Yenilmez, 2010). Okullarda öğretilen formüller asıl hayatta doğrudan kullanılması mümkün değildir. Bu sebeple derslerde formüller ezberleterek problem çözmeyi öğretmek öğrencileri hayata hazırlamakta yetersiz olacaktır (Erümit, 2014). Rutin olmayan problemlerde günlük yaşamda oldukça fazla karşılaşmamız mümkündür. Yorum gerektiren problemlerin çözümüne öğretmenlerin alıştırma- larından daha fazla yer vermesi bir gerekliliktir (Demir, 2018). Polya (1990) rutin problemlerle birlikte rutin olmayan problemlerin de matematik eğitiminde yer verilmesinin önemini vurgulamıştır (akt. Erümit, 2014).

2.2. Problem Oluşturma

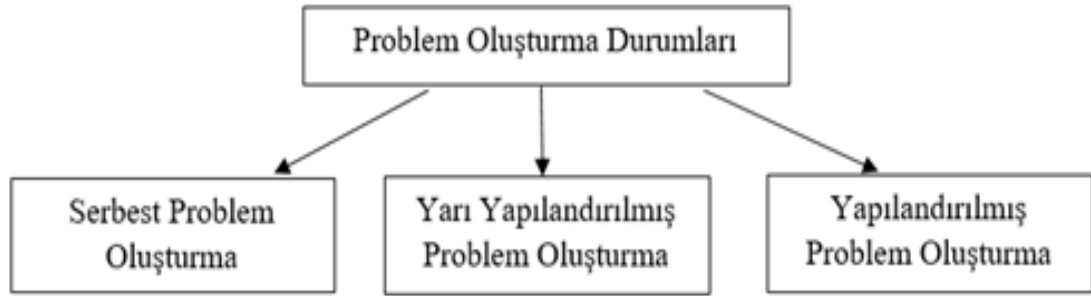
Yurtdışı kaynaklarda problem posing olarak tanımlanan ifade ülkemizde problem kurma, problem tasarımı, problem yazma ve problem oluşturma kavramlarıyla ifade edilmektedir (Katrancı, 2014). Bu çalışmada problem oluşturma kavramının kullanılması uygun görülmüştür.

Matematik dinleyerek değil, yapılarak öğrenilir (Olkun ve Toluk, 2003). Problem oluşturma, tecrübeleriyle var olan durumdan yeni problem oluşturma veya problemden yeni bir problem oluşturmaya denir (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM; Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi], 2000; Silver ve Cai, 1996; Turhan, 2011). Çetinkaya ve Soybaş'a (2018) göre problem oluşturma, problem çözmeden sonra gelen, çözümü tekrar gözden geçirilen beşinci bir basamağı ifade eder. Günlük hayatta veya eğitim hayatımızda karşımıza çıkan problemleri çözmemiz beklenir. Ancak, problem çözebilmemiz için öncelikle onu oluşturmamız gerekir. Buradan da görüldüğü gibi problem oluşturma problem çözmeden önce gelmektedir (Kanbur, 2017). Matematik dersinde karşımıza çıkan problemler genellikle sözel biçimde olduğundan, problem oluşturma denildiğinde akla öncelikle sözel problemler gelmektedir (Soylu ve Soylu, 2006).

Bu çalışmada, öğretmen adaylarına uygulanan formda günlük yaşamla bağlantılı oran-orantı konusunda serbest, yapılandırılmış ve yarı-yapılandırılmış sözel problemler

oluşturmaları istenmiştir. Dolayısıyla problem oluşturmayla vurgulanan husus, oran ve orantı konusuyla ilgili günlük yaşamla bağlantılı sözel problemlerin oluşturulmasıdır. Ayrıca, öğrencinin önceden karşılaştığı problemdeki bağlantıları içeren yeni problem oluşturması o problemdeki bağlantıların bilincine vardığını gösterir (Çarkçı, 2016). Bu bağlamda problem oluşturma etkinliklerinin öğrencilerin problemleri anlamasında etkin rol oynadığı sonucuna varabiliriz. Ayrıca, problem oluşturma etkinlikleri öğrencileri problemleri tam anlamıyla kavramalarını gerekli kılar (Akay, 2006). Bu sebeplerle öğretmenlerin derslerinde gündelik yaşam problemlerine yer vermesi öğrencilerinin yaratıcılıklarına olumlu etki etmektedir (Şakar, 2018).

Problem oluşturabilmek, çözebilmek veya yeniden oluşturulabilmesini teşvik etmek için matematik öğretmenleri öğrencilerine bir veya birden fazla strateji kullanabilirler (Boyras, 2019). Literatürde bu stratejilerin en çok kabul göreni Stoyanova ve Ellerton'un (1996) yapmış olduğu sınıflandırmadır (Demirci, 2019; Yılmaz, 2019). Bu sınıflandırma serbest problem oluşturma (SPO), yarı-yapılandırılmış problem oluşturma (YYPO) ve yapılandırılmış problem oluşturma (YPO) şeklindedir (Akay, 2006; Yılmaz, 2019). Bu durumlar aşağıda Şekil 2.1.'de sunulmuştur.



Şekil 2. 1. Problem oluşturma durumlarının sınıflandırılması

2.2.1. Serbest problem oluşturma (SPO)

Serbest problem oluşturmada öğrencilere herhangi bir problem verilmez (Stoyanova, 2003). Öğrencilerin düş gücünü harekete geçirecek veya verimliliğini artıracak herhangi bir şekil, veri, resim dahi verilmez (Demirci, 2018). Özetle, "kolay veya basit bir problem oluşturma", "matematik yarışmaları veya testler için uygun problem oluşturma" ya da "istediğin bir problemi oluştur" biçiminde öğrenciyi motive edecek özgün bir problem oluşturmaları beklenir (Katrancı, 2014).

Öğrenciler serbest problem oluşturma etkinliğini tümüyle özgür olarak gerçekleştirirler. Bu özgürlüğün öğrencileri motive etmesi ve onların matematiğe karşı olumlu tutum ve özgünlük elde etmelerini kolaylaştıracağı söylenebilir. Boyraz (2019) da benzer bir yaklaşımla serbest problem oluşturma türünde problem oluşturmada öğrenciye herhangi bir sınırlandırma getirilmeden öğrenciden olabildiğince yaratıcı problemler oluşturulması bekleneceğini belirtmiştir.

Öğrenciler serbest problem oluşturmak için okulun içinden veya okul dışındaki rutin hayatlarındaki problem durumlarına odaklanarak yeni problemler oluştururlar. Örneğin, ders kitabında bulunan bir problemi seçip geliştirerek yeni bir problem oluşturabilir ya da günlük hayatında karşılaştığı bir problemin özelliklerini konuya göre düzenleyerek özgün bir problem haline getirebilir (Turhan, 2011). Oluşturulan problemler öğrencilerin bilgi birikimlerini ve deneyimlerini yansıtır. Öğrenciler, karşılaştıkları problemlerde nasıl bir yol izlemesi gerektiğini serbest problem oluşturma becerisi sayesinde iyi bilir düzeye gelir.

2.2.2. Yarı-yapılandırılmış problem oluşturma (YYPO)

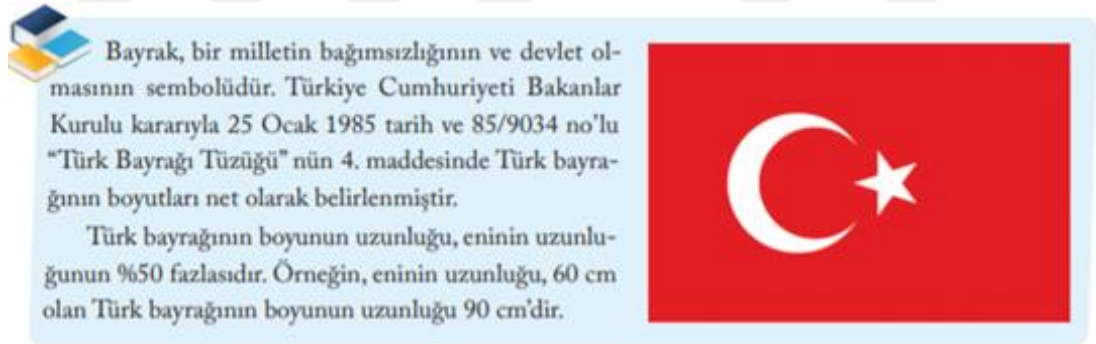
Yarı-yapılandırılmış problem oluşturmada, hazır olarak verilen şekil kullanılarak veya yarıda bırakılmış problemde bağlantı kurularak problem oluşturulur (Kazak, 2012). Başka bir deyişle öğrenciye yarıda bırakılmış resim, tablo, grafik, hikâye verilir, öğrencinin tecrübesine dayanarak yarım işi tamamlaması ya da verilen bu verilerden yola çıkarak problem oluşturulması beklenir (Ada, 2019; Kayhan-Gencer, 2019). Buna göre yarı-yapılandırılmış problem oluşturma, öğrenciye başlangıçta belli olan ancak sürecin ve sonucunun öğrencinin hayal gücüne bağlı olarak devam etmesini zorunlu kılan, öğrenme sürecine öğrenciyi merkeze alarak aktif katılımını sağlayan bir yöntem olduğu söylenebilir. Örneğin, "Aşağıda verilen resmi inceleyiniz ve bu resimden yola çıkarak bir matematik problemi oluşturunuz." ifadesi yarı-yapılandırılmış problem oluşturma sorusuna modeldir.

Yarı-yapılandırılmış problemler oluşturmak için literatürde bir takım stratejilerin olduğu dikkat çekmektedir. Bu stratejiler; matematiksel durumlar, açık uçlu problem oluşturma, canlandırmayla problem oluşturma şeklinde sıralanabilir (Dickerson, 1999).

Matematiksel Durumlar: Matematiksel olarak kavramların ve bileşenlerin çıkarıldığı birtakım bilgileri kapsayan fakat asıl bileşenden yoksun olan alandır. Amaç ve hedeflerle birlikte beklentilerin belirtilmiş olması mümkündür fakat çoğunlukla verilen bilgilerde asıl soru kökünün kendisiyle alakalı bir bildirim yoktur (Kayhan-Gencer, 2019).

Açık Uçlu Problem Oluşturma: Bu stratejide sonu getirilmeyen bir problem bulunan hikâye veya matematiksel tanımlardan ve bileşenlerden bir senaryo ile meydana getirilmeye başlanır. Sonu getirilmeyen bu problem, öğrencilerin beyin fırtınası yöntemini kullanarak tamamlamaları gerekir. Öğrenciler günlük yaşamlarında rastladıkları veya matematiksel senaryoyu araştırarak bazı detaylar ve merak uyandıran sorular ilave ederler (Akay, 2006).

Canlandırmayla Problem Oluşturma: Bu yaklaşım öğrencileri günlük hayatlarındaki ana konularını canlandırarak veya nesnelleştirerek problem oluşturmaya yöneltilir (Brown, 1983, akt. Akay, 2006). Örnek olarak, aşağıdaki gibi bir görseli öğrenciye vererek ilgili bir problem oluşturması istenebilir.



Şekil 2.2.Canlandırmayla problem oluşturma için örnek (Altıntaş ve Keskin, 2020)

2.2.3. Yapılandırılmış problem oluşturma (YPO)

Problem oluşturma etkinliklerinin verilen problemle sınırlı olarak ortaya konulması durumudur (Kavuncu, 2019). Öğretmenler bilinenleri farklılaştırma üzerinden problemleri ayarlayabilir veya verileri aynı tutarak ihtiyaç duyulan noktaları değiştirebilirler. Matematik derslerinde yeniden düzenleme stratejisi yapılandırılmış problem oluşturma için en etkili yollardan birisidir (Akay, 2006). Kayhan-Gencer'e (2019) göre ise yapılandırılmış problem kurmada, öğretmenler çeşitli stratejiler

geliştirip öğrencilerin de bu stratejileri çözümde kullanılmasını sağlayacak problemler oluşturmalarını beklerler. Christou, Mousoulides, Pittalis, Pitta-Pantazi ve Sriraman'ın (2005) yapmış oldukları araştırmada problem oluşturma durumlarını dört ayrı modelde incelenmesini önermişlerdir. Bu modeller aşağıdaki gibi belirtilmiştir:

Niceliksel Bilgiyi Kavrama: Öğrencilere verilen bilgi, hikâye ve durumlarda herhangi bir sınırlama olmadan problem oluşturma durumudur.

Niceliksel Bilgiyi Seçme: Belirlenen cevaplara yönelik öğrencilerin problem oluşturmaları beklenen durumlardır.

Niceliksel Bilgiyi Anlama ve Organize Etme: Verilen matematiksel işlemlere ve denklemlere uygun problemlerin öğrenciler tarafından oluşturulması beklenen durumdur.

Niceliksel Bilgiyi Transfer Etme: Verilen tablo, grafik ve şekillerden yola çıkarak öğrencilerin problem oluşturmaları beklenen durumdur.

Brown ve Walter ise problem oluşturma ile ilişkili olarak "olmaz ise ne olur?" yolunu geliştirmişlerdir. Buna örnek olarak, verilen bir problemdeki şartlar değişseydi ne gerçekleşirdi diye öğrenci özgün bir problem oluşturabilir. Bir diğer ihtimal ise özelden genele geçiş yapmanın hangi koşullar altında yapılabileceği, çelişen bir koşulun meydana gelmesi durumunda ne olacağı sorularının yöneltilmesi öğrencilerin yaratıcılığını kuvvetlendireceği gibi aynı zamanda konuda etkin olmalarında önemli bir faktör olacağını belirtmişlerdir (Brown ve Walter, 2005).

"Boy uzunluğu 163 cm olan Gülce, kitaplığının yüksekliğini ölçmek istiyor. Özdeş boya kalemlerinden 8 tanesini uç uca ekleyince 5 cm fazla, 7 kalemi uç uca ekleyince 3 cm kısa geliyor. Buna göre kitaplığın yüksekliği kaç cm dir?" probleminde verilen kullanımı gereksiz bilgi hangisidir? Çetinkaya ve Soyabaş'ın (2018) araştırmalarında kullandıkları bu problemde yola çıkarak "olmazsa ne olur?" stratejisini kullanma amacıyla öğrenciye verilen cevapta neden gereksiz bilgi olduğu sonucuna ulaşılmakta olup bu problemdeki bir özelliği değiştirerek yeniden problem oluşturulması beklenebilir.

2.3. Problem Çözme

Problemin tanımını, hedefinize yürüdüğünüz yolda karşınıza çıkan ve ilerlemenize engel olan durum olarak yaptığımız göre problem çözümünü de “karşılaştığımız engellerin ortadan kaldırılma süreci” olarak tanımlayabiliriz. Bu süreçte koşullara uyularak ve engeller azaltılarak huzursuzluktan kurtulma ve vücudu iç dengeye getirme söz konusudur (Turhan, 2011).

Literatüre bakıldığında birçok araştırmacının problem çözmeyi farklı şekillerde tanımladığı görülmektedir. Altun (2000) problem çözmeyi, “karşılaşılan sorunun ortadan kalması için yapılması gerekenleri bilme” olarak tanımlamıştır. Akar (2016) problem çözmeyi, “hedefine ulaşmada karşılaşılan zorlukları yenme” olarak tanımlarken Kayhan-Gencer (2019), “varılması kolay olmayan noktaya ulaşmak için kasıtlı olarak çalışmak” şeklinde tanımlamıştır. Bu tanımlardaki ortak nokta ulaşılması zor olan bir hedefe sahip olunmasıdır.

Problem çözme, “bireylerin sahip olması gereken bir beceri” olarak da tanımlanmaktadır (Özdemir-Yıldız, 2019). Çünkü günümüz çağı problem çözme çağı olarak nitelendirilmektedir (Demir, 2018). Yaşamımız boyunca günlük hayatımızda birçok problemle karşılaşmaktayız (Savaşçı, 2018). Doğal olarak günümüz eğitiminde kendi kendine problemlerinin üstesinden gelebilen bireyler yetiştirmek hedeflenmektedir (Kayhan-Gencer, 2019). Son yıllarda eğitimin en önemli hedeflerinden birinin “problem çözme becerisini geliştirmek” olmalıdır (Turhan, 2011). Ortaokul matematik öğretim programına bakıldığında da bu fikrin desteklendiği ve öğrencilerin problem çözme becerisini geliştirmeyi hedeflediği görülmektedir (MEB, 2013).

Günlük yaşamda karşılaşılan problemlerin yanı sıra öğrenciler matematik dersinde de pek çok problemle karşılaşmaktadır. Öğrenci tarafından bakıldığında ailesinden, okulundan ve çevresinden aldığı eğitimin problem çözme becerisi üzerinde etkisi vardır (Serin, Bulut-Serin ve Saygılı, 2010). Bu bakımdan öğrencilerin problem çözme becerileri üzerinde öğretmenlerinin etkisi olduğu sonucuna ulaşılabilir. Problem çözme sürecinde bilgi tek başına yeterli değildir bununla birlikte bilgiyi etkili kullanabilmek de gereklidir (Aykurtlu, 2019). Öğrencilerin problem çözümedeki yetenekleri öğretmenlerinin yetenekleriyle ilişkilidir (Savaşçı, 2018). Problem

çözmede önemli noktalardan biri de strateji seçimidir (Şakar, 2018). Öğretmenler farklı problem çözme stratejileri kullanarak öğrencilerinin problem çözme becerisini kazanmasını sağlayabilirler (Kayhan-Gencer, 2019).

Öğrenciler çoğunlukla problem çözme süreci üzerinde ve cevabın doğruluğunu kontrol etmek için çaba sarf etmezler. Öğrenciler genellikle problem çözme stratejisi kullanmazlar ve sahip olduğu bilgi ile yeni bilgileri bütünleştirmede başarısızdırlar (Aydemir ve Kubanç, 2014). Problem çözme doğru cevabı bulmakla birlikte geniş zihinsel süreci ve becerileri kapsayan eylemdir (Aykurtlu, 2019). Karşılaştığı problem durumuyla ilgili deneyime sahip olmayan bireyler, önceden sahip olduğu bilgi ile problemi çözme çabasına girer (Divrik, 2019). Yeni bilgiler edinmek, önceki bilgilerle yeni bilgiler arasında bağlantı kurabilmek problem çözme süreciyle gerçekleşir (Dal-Berberoğlu, 2019).

Problem çözme, çok uzun zamanlardan beri kullanılan bir kavramdır (Kayapınar, 2015). George Polya, problem çözme konusunda adımlardan model oluşturan ilk araştırmacılardan biridir. Polya'nın (1962) modeli dört adımdan oluşmaktadır ve bu adımlar için sorular ve yönergeler belirlemiştir (Hanegem, 2017). Bu modelde matematiksel problem çözme için belirlenen dört adım şu şekildedir:

- Problemi anlama
- Plan yapma
- Planı uygulama
- Geriye bakma

Daha sonradan da beşinci basamak olarak problem ortaya atma basamağını eklemiştir (Savaşçı, 2018).

2.3.1. Problemi anlama

İlk olarak problem birkaç kez okunur. Problemdeki bilgilerden bazıları yazılır ya da altı çizilir. Daha sonra istenilenin ne olduğuna karar verilir. Bu adım hedef olarak adlandırılır (Kazak, 2012). Öğrenci bu adımda aşağıdaki sorulara yanıt arar:

- Problemden neler verilmiştir?
- Neler istenilmektedir?

- Verilen bilgiler yeterli midir, eksik midir ya da fazla bilgi var mıdır?
- Koşullar nelerdir?
- Problem ne hakkındadır?

2.3.2. Plan yapma

Bu aşamada problemin nasıl çözüleceği ile ilgili düşünülür (Başdamar, 2019). Plan yapma adımı, işlemler ile bu işlemlerin nasıl yapılacağı aşamalarını oluşturur. Plan birkaç denemeden sonra ya da yavaş yavaş kurulabilir (Eğerci, 2019). Öğrenci bu adımda;

- Bu tarzda problemle daha önce karşılaşıldı mı?
- Eğer karşılaşıldıysa, o problem karşısında nasıl bir yol izlenmişti?
- Karşılaşılan probleme benzer başka problem biliniyor mu?
- Karşılaşılan problemin zor olduğu düşünülüyorsa daha basit bir problem ifade edilse çözülebilir mi?
- Tüm veriler kullanılarak problemin çözümü oluşturulabilir mi?

şeklindeki sorulara yanıt aramaktadır (Başdamar, 2019). Bu aşamada öğretmene düşen görev öğrencinin problemi çözebilecek stratejiyi belirlemesine destek olmaktır. Öğretmen bu hedef doğrultusunda sorular sormalı, gerekli yönlendirmeleri yapmalıdır (Eğerci, 2019).

2.3.3. Planı uygulama

Bir önceki aşamada belirlenen stratejiyi kullanarak problemin sonucuna varmak için çabalanır. Bu planın işleme konulduğu adımdır (Mengi, 2019). Bu noktada öğrencinin işlem becerisi önem kazanmaktadır. Eğer öğrenci işlemleri doğru yaparak belirlediği stratejiyi kullandığında sonuca ulaşabiliyorsa belirlenen strateji uygun olarak değerlendirilebilir. Ayrıca bu adımda yapılan çözümün makul olup olmadığı gözden geçirilir (Gürel, 2018). Herhangi bir hata olduğu fark edilirse ilk adıma dönülür. Öğretmenin bu aşamada altını çizmesi gerekli olan nokta, planın uygulanmasında işlemlerin doğruluğunun ve ispatlanmasının gerekli olduğudur (Eğerci, 2019).

2.3.4. Geriye bakma

Bu aşama problem çözme sürecinin son adımıdır. Geriye bakma aşamasında problem çözme sürecinin tamamının değerlendirilmesi gerekir çünkü bu öğrencinin gelecekte karşılaşacağı problemlerin çözümü için iyi bir tecrübe kazanmasını sağlayacaktır (Gürel, 2018). Yanıtta farklı yöntemlerle ulaşmanın olası olup olmadığı, yanıtın veya yolun farklı bir probleme adapte edilmesinin mümkün olup olmadığı sorularına yanıt aranır (Kıray ve İlik, 2011). Bu aşamaları örnek bir problem üzerinde aşağıda sunulmuştur.

Problem: 1 kg tahin pekmez karışımında 700 gr pekmez, 300 gr tahin olduğuna göre, Mediha Hanım bu karışımı aynı oran kullanarak 10 kg hazırlamak için kaç kg pekmeze ve tahine ihtiyacı vardır?

Çözüm:

Problemi Anlama: Örnek problemimizin problemi anlama basamağında öğrencinin, verilenler ve istenilenler listesi yapması gereklidir.

Verilenler: 1kg tahin pekmez karışımı için 300 gr tahin ile 700 gr pekmeze ihtiyaç vardır.

İstenilenler: Bu tarifteki orana uygun olarak hazırlanacak 10 kg karışım için kaç kg pekmez ve tahin gerekir?

Plan Yapma: Bu basamakta ise öğrenci daha fazla karışım hazırlayabilmesi için daha fazla tahin ve pekmeze ihtiyaç olduğunu belirtmelidir. Öncelikle birimlerin aynı olması gerektiğinden gram olarak verilen birimleri kilogram birimine çevrilmesi gerektiği fark edilir. Tarifteki orana uygun problemin hazırlanması için doğru orantı yolunun kullanılması gerekmektedir. 1 kg karışımın 10 kg olacak şekilde hazırlanması demek tarifteki malzemelerin de 10 katına ihtiyaç olduğu anlamına gelmektedir. Bir çokluğun diğer çokluk ile aynı oranda artması veya azalmasının oran ve orantı konusuyla ilişkili olduğu belirtilir ve orantının kurulumu yapılır.

Planı Uygulama: Bu basamakta, plan yapma basamağında kurulan oran orantının çözümü yapılır.

1 kg karışım için 0,3 kg tahin gerekiyorsa
 10 kg karışım için ?

D. O. 1. $? = 10 \cdot 0,3$ $? = 3$ kg tahin gerekir

1 kg karışım için 0,7 kg pekmez ihtiyaç varsa
 10 kg karışım için ?

D.O. 1. $? = 10 \cdot 0,7$ $? = 7$ kg pekmez gerekir

Şekil 2.3. Örnek problemin çözümü

Geriye Bakma: Bu basamakta bulunan sonuçtan geriye doğru gidilerek işlemlerin doğruluğu kontrol edilir. 7 kg pekmez ile 3 kg tahin toplamda 10 kg karışım meydana getirir. 10 kg karışım için 7 kg pekmez kullanıldıysa 1 kg için ne kadar kullanılır? sorusuna yanıt aranır. Benzer şekilde oluşturulan yeni problemin de oran ve orantı işlemiyle çözülmesi gerektiği fark edilir. Karışım onda birine düştüğüne göre karışımı oluşturan malzemelerin de onda birine düşmesi gerektiğinden 0,7 kg pekmez ile 0,3 kg tahine ihtiyaç duyulduğu görülür. Buradan başlangıçtaki verilere ulaşıldığına göre çözümün doğru olduğu anlaşılır. Geriye bakma basamağında izlenebilir, diğer yol ise çözülen probleme benzer yeni bir problem oluşturulmasıdır. Oluşturulan bu problem benzer plan yapılarak çözülür.

2.4. Oran-Orantı

Oran, günlük yaşamımızda oldukça fazla karşımıza çıkan büyüklük, miktar, parça-bütün ilişkisine benzer matematiksel kavramları hatırlatan bir ifadedir (Özkan, 2019). Matematiksel olarak oranın tanımı ise doğal sayılar kullanılarak oluşturulan kesir sayıdır. Oran iki niceliğin çarpma işlemi kullanılarak karşılaştırılmasıdır. Orantı ise en az iki oranın birbirine denk olma durumudur (Karaalioğlu, 2016). Orantı, yalnızca iki oranın birbirine eşitlendiği ya da bilinmeyen terimi bulmak şeklinde algılanmamalıdır. Orantı kavramı, orantılı olan nicelikleri ayırt etmeyi sağlar ve orantısal nicelikler arasındaki bağlantıyı; sayılar, denklemler ve çizelgeler kullanarak araştırabilmeyi gerektirir (Tekin, 2019).

Oran-orantı konusu günlük yaşamımızda sıklıkla karşımıza çıktığı gibi matematik konularından olan yüzdeler, kesirler, rasyonel sayılar, karışım problemleri, dairenin ve

dörtgenel bölgelerin alanı, eşlik ve benzerlik, tablo ve grafik öğretiminin temelini teşkil eder (Altaylı, 2012; Doğan ve Çetin, 2009). Bundan dolayı oran-orantı konusunun uygun şekilde öğretilmesi ve öğrencinin belleğinde anlamlı bir yer edinmesi sonraki yıllarda öğrenecekleri bu konular için taban oluşturacaktır (Karaalioğlu, 2016).

Bazı yönlerden oran ile rasyonel sayıların birbirine benzer olduğu söylenebilirken bazı yönlerden oldukça farklı oldukları görülmektedir. Rasyonel sayılarda parça-bütün ya da parça-parça bağlantısı görülmektedir. Bu durumda oranın daima rasyonel sayı olduğu söylenemez (Doğruel, 2019).

MEB (2018) öğretim programı incelendiğinde 6. sınıf kazanımlarında orana ait kazanıma yer verildiği anlaşılmaktadır. Bu kazanım; "**M.6.1.7.3.** Aynı veya farklı birimlerdeki iki çokluğun birbirine oranını belirler." şeklinde olduğu görülmektedir. Bu kazanımı örnek üzerinden yorumlarsak:

Örnek: Komşu iki lokanta olan A ve B lokantalarının ikisi de kendi ayranlarını kendileri yapmaya karar vermiştir. Ayran yapımı için A lokantası 2 kg yoğurt ile 3 lt su, B lokantası ise 3 kg yoğurt ile 4 lt su kullandıklarını belirtmiştir.

Burada ağırlık ölçü birimi kullanılarak ölçülen yoğurt ile sıvı ölçme birimiyle ölçülen suyun oranının alındığı görülmektedir. Farklı birimlerdeki iki çokluğun birbirine oranına birimli oran denilmektedir. Yukarıda verilen örnekteki oranın birimi kg/lt şeklinde belirlenir. Birimsiz oran olunması için orantılanan iki çokluğun birimlerinin aynı olması gerekmektedir (MEB, 2019).

Örnek: Ela ve Efe'nin boyları sırasıyla 140 cm ve 70 cm'dir. Ela'nın boyunun Efe'nin boyuna oranı 2'dir.

Yukarıda verilen örnekte Ela'nın boyunun Efe'nin boyuna oranının birimsiz ifade edildiği görülmektedir. Bunun nedeni, iki çokluğun da uzunluk birimi olan santimetre cinsinden ölçüsünün verilmiş olmasıdır. Buradan oranın birimsiz olduğu aşikârdır.

MEB (2018) öğretim programında 7. sınıflar için belirlediği kazanımda doğru ve ters orantıya yer verdiği görülmektedir. Bahsedilen bu kazanım "**M.7.1.4.7.** Doğru ve ters

orantıyla ilgili problemleri çözer." şeklinde belirlenmiştir. Bu kazanımın incelendiği örnekler aşağıdaki gibidir.

Örnek: Otomobil yıkamada çalışan bir görevlinin 15 dakikada 2 araç yıkadığı bilinmektedir. Görevli aynı hızla ve şartlarda 30 dakikada kaç araç yıkar?

Orantıyı oluşturan iki çokluktan biri artarken diğeri de aynı oranda artıyorsa veya biri azalırken diğeri de aynı oranda azalıyorsa bu iki çokluk doğru orantılıdır (MEB, 2019). Bu tanımdan yola çıkarak yukarıdaki otomobil yıkamayla ilgili verilen örnekte geçen süre arttıkça yıkanan araç sayısı da aynı oranda artacağından doğru orantılı probleme örnektir diyebiliriz.

Örnek: Kuzey ve dört arkadaşı anaokulun duvarlarını boyamak için öğretmenleri tarafından görevlendirilmiştir. Hep birlikte boyama işini 2 günde bitirdiklerine göre, Kuzey tek başına boyasaydı kaç günde bitirebilirdi?

Orantıyı oluşturan çokluklardan biri azalırken diğeri aynı oranda artıyorsa veya biri artarken diğeri aynı oranda azalıyorsa bu tür orantılara ters orantı denir (MEB, 2019). Buna göre; yukarıda verilen örnekte Kuzey'in arkadaşlarıyla tek başına kıyasla daha kısa sürede boyama işini bitireceğinden bunun ters orantıya örnek olduğunu söyleyebiliriz.

Literatüre bakıldığında ülkemizde yapılan oran-orantı konulu çalışmaların çoğunu orantısal akıl yürütme becerilerinin incelenmesi oluşturmaktadır (Doğan ve Çetin, 2019). Örneğin, Duatepe, Akkuş-Çıkla ve Kayhan (2005) yaptıkları çalışmada oran-orantı konusunun öğrenilmesinde orantısal akıl yürütmenin gerekli ve önemli bir araç olduğunu belirtmişlerdir. Çelik ve Yetkin-Özdemir (2011) 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin oran orantı problemi kurmalarında orantısal akıl yürütme becerilerinin arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Akkuş ve Duatepe-Paksu (2006) yaptıkları çalışmada, orantısal akıl yürütme becerisini ölçmek için geliştirdikleri ölçme aracını ve bu aracın değerlendirilmesine yönelik dereceli puanlama anahtarını geliştirmişlerdir.

Oran-orantı problemlerinin çözümü yapılırken birim oran, değişim çarpanı, içler dışlar çarpımı, denk kesir, denklik sınıfı gibi stratejilerin kullanıldığı görülmektedir. İlerleyen dönemlerde artırma stratejisi de eklenmiştir (Bart, Post, Behr ve Lesh, 1994;

Ben-Chaim, Fey, Fitzgerald, Benedetto ve Miller, 1998, Cramer ve Post, 1993; akt. Avcu, 2010). Bu stratejileri bir örnek üzerinden açıklayalım.

Örnek: Eda ile Mediha meyve almak için manava giderler. Mediha 2 kg portakal alıp 14 TL ödemiştir. Aynı portakaldan Eda ise 8 kg almaya karar vermiştir. Buna göre Eda'nın kaç TL ödemesi gerekir?

Birim Oran Stratejisi: Bu çözüm stratejide öncelikle problemde verilen çokluk türünün bir birim için değeri bulunur, daha sonra da istenilen miktar ile çarpılarak sonuca gidilir. Verilen problemde ilk olarak birim fiyat belirlenir. 1 kg portakal fiyatının 7 TL olduğu anlaşılmaktadır. Daha sonra birim fiyat ile adet çarpılır. 8 kg almak istenildiğinden $8 \cdot 7 = 56$ TL ödenmelidir şeklinde yapılan çözüm birim oran stratejisiyle gerçekleşmiştir.

Değişim Çarpanı Stratejisi: Bu stratejiyi kullanırken alıcı olan Eda ile Mediha'nın aldıkları kg'ı karşılaştıralım. Mediha 2 kg Eda 8 kg almaktadır. Yani Eda Mediha'dan 4 kat fazla portakal almıştır. O halde ödemesi gereken miktar da 4 kat olmalıdır. Mediha 14 TL öderse, $14 \cdot 4 = 56$ TL Eda'nın ödemesi gereken miktardır.

İçler Dışlar Çarpımı Stratejisi: Bu stratejinin kullanılması için öncelikle aynı birimde olan çokluklar alt alta gelecek şekilde yazılır. Daha sonra bu veriler arasında çapraz çarpım yapıp sonuçlar eşitlenir.

$$\begin{array}{ccc} 2 \text{ kg portakal} & \begin{array}{c} \diagup \\ \diagdown \end{array} & 14 \text{ TL} \\ 8 \text{ kg portakal} & \begin{array}{c} \diagdown \\ \diagup \end{array} & ? \end{array} \quad \text{ya da} \quad \begin{array}{ccc} \frac{2 \text{ kg}}{14 \text{ TL}} & = & \frac{8 \text{ kg}}{?} \end{array}$$

$2 \cdot ? = 8 \cdot 14 \quad ? = 56 \text{ TL}$ şeklinde de kurulabilir.

Denk Kesir Stratejisi: Bu stratejide kilogramların fiyatlara olan basit oranı bulunur. Bu oran ile ikinci oranın denk kesirler olduğu kabul edilerek çözüm yapılır.

$\frac{2}{14} \equiv \frac{8}{?}$ yazılır. Burada $\frac{2}{14}$ kesri yanıtta ulaşabilmek için 4 ile genişletilir. Bir kesri genişletmek demek hem payı hem de paydayı aynı sayı ile çarpmak demektir (MEB, 2020). O halde genişletilmiş kesir $\frac{8}{28}$ olarak bulunur. Bilinmeyen olan payda kısmı

$? = 56$ olduğu anlaşılır.

Denklik Sınıfı Stratejisi: Bu stratejinin kullanılması için öncelikle problemde verilen bilgilerden oran oluşturulur. Daha sonra bu oran bulunmak istenen kesre ulaşıncaya kadar genişletilmeye devam edilir. Önek probleminden açıklarsak,

$\frac{2}{14} \equiv \frac{4}{28} \equiv \frac{8}{56}$ şeklinde denk kesirler oluşturulur. $\frac{8}{56}$ elde edilen oran 8 kg ile 56 TL olduğundan cevap 56 olarak bulunmuştur.

Artırma Stratejisi: Bu strateji problemdeki verilerden elde edilen orandan başlayıp cevap için gerekli olan oranı elde edilinceye kadar genişletilmesi şeklinde tanımlanmaktadır (Avcu, 2010). Örneğin,

2 kg portakal 14 TL

4 kg portakal 28 TL

8 kg portakal 56 TL şeklinde çözüm yapılır.

Oran ve orantı kavramı miktarlar arasında bağlantı kurabilme ve ölçüm yapma gibi önemli yetenekleri bulundurmaya gerektirir. Bu yeteneklerin öğrencilere geçmesini sağlamak için güçlü öğretim süreci sergilenmelidir. Miktarlar arasında bağlantı kurabilme yeteneği çok yönlü düşünebilme yoluna yöneltmektedir. Bu yüzden öğretim programı örnek alınarak kazanımlar çerçevesinde öğretim süreci oluşturulmalıdır (Özkan, 2019). Ülkemizde MEB'in 2018 yılında yayımlanmış olduğu ortaokul matematik öğretim programında 7. sınıf oran-orantı konusuyla ilgili kazanımlarında, günlük hayat durumlarına ilişkin örnekler üzerinde durulmuştur. Örneğin, öğrenciye verilen gerçek hayat durumunu inceleyip orantı sabitini bulması beklenilmektedir. Ölçek, karışım, indirim ve artış gibi durumları içeren örneklere yer verilmesi gerektiği belirtilmiştir. 6. sınıf kazanımlarında da buna benzer olarak gerçek yaşam durumları üzerinden problemlere yer verilmesinin altı çizilmiştir.

2.5. İlgili Araştırmalar

Problem oluşturma ve çözme ile ilgili araştırmalar uzun zamandır yapılmaktadır. Matematikte problem oluşturma ve çözme ile ilgili (Gökkurt, Örnek, Hayat ve Soylu, 2015; Kar ve Işık, 2015; Korkmaz ve Gür, 2006; Özdişçi ve Katrancı, 2020; Savaşçı, 2018; Türnüklü, Ergin ve Aydoğdu, 2017) yapılan çalışmaların yanı sıra oran-orantı

konusuyla ilgili de (Altaylı, 2012; Doğan ve etin, 2009; Şermetoğlu ve Baki, 2019; Tekin, 2019) birçok çalışmanın olduğu görülmektedir.

Literatüre bakıldığında problem oluşturma ve çözmeye yönelik yapılan araştırmaların çoğunun öğrencilere, öğretmenlere ya da ğretmen adaylarının problem oluşturma ve çözme becerilerini incelemeye yönelik yapıldığı görülmektedir. Öğretmen veya ğretmen adaylarıyla ilgili olan araştırmaların bazıları Şunlardır;

Silver ve Cai (1996), 224 ortaokul öğrencisiyle on iki hafta boyunca akranları tarafından yazılan matematik ve fen problem çözme etkinliği gerçekleştirmiştir. Bu çalışmanın sonucunda öğrencilerin problem oluşturmada başarılı oldukları ancak çözmedeki başarılarının, problem oluşturmaya kıyasla daha iyi olduğu sonucuna varılmıştır.

Dede ve Yaman'nın (2005) alıŐması matematik ğretmeni adaylarının problem oluşturma ve çözme becerilerini belirlemeye yöneliktir. Öğretmen adaylarından beş tane açık uçlu sorudan meydana gelen matematiksel problem oluşturma ve çözme testini çözmeleri istenmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgularda, ğretmen adaylarının problem çözmede başarılı oldukları ancak verilen problemler ya da çözümlerden yola çıkarak yeni problemler oluşturamadıkları sonucuna varılmıştır.

Korkmaz ve Gr (2006) yaptıkları çalışmada matematik ve sınıf ğretmeni adaylarının problem oluşturma ve çözme becerilerini belirlemek amacıyla ğretmen adaylarından kontrol ve deney grubu oluşturmuştur. Bu grupların problem oluşturma sürecinde neler yaptıklarını ve karşılaştıkları zorlukları izlemiŐ, başarı durumlarını kıyaslamıŐ ve bu süreçte bazı eksikliklerin olduğu sonucuna varmıştır.

Doğan ve etin (2009), yedinci sınıf ile dokuzuncu sınıf ğrencilerinin kavram yanılığlarını ve sınıf ilerledikçe bu yanılığların artıp artmadığını belirlemek amacıyla 1085 ğrenci ile araştırma gerçekleştirmiştir. İki sınıf düzeyindeki öğrencilerde de oran-orantı konusuyla ilgili kavram yanılığlarının olduğu sonucuna varılmıştır. Bu çalışmada oran ile orantı kavramıyla ilgili bilgi eksiklerinin olduğu ayrıca öğrencilerin oran, kesir sayısı ve bölme işlemlerini karıŐtırdıkları, verilen orantı problemlerinin çeŐitlerini belirleyemedikleri, doğru ve ters orantı problemlerini çözmede zorlandıkları

tespit edilmiştir. Ayrıca yedinci sınıfta görülen yanlışların azalarak da olsa 9. sınıfta devam ettiği saptanmıştır.

Işık (2011), 127 ilköğretim matematik öğretmeni adayı üzerinde yaptığı çalışmada sekiz maddeden oluşan problem oluşturma testini veri toplama aracı olarak kullanmıştır. Kesirlerle çarpma ve bölme işlemleri verilmiş ve öğretmen adaylarının ilgili problem oluşturma istenmiştir. Oluşturulan problemler incelendiğinde öğretmen adaylarının kesir sayılarına anlam yüklemekte eksiklerinin olduğu bulunmuştur. Problem oluşturmaya ve çözmeye yönelik öğrencilerin becerilerini inceleyen araştırmalar da alan yazında yer almaktadır. Bu araştırmalardan bazıları şunlardır;

Şengül ve Katrancı (2014) 42 ilköğretim matematik öğretmeni adayının oran-orantı konusunda yapılandırılmış problem oluşturma durumlarını incelemiştir. Çalışma için veri toplama aracı olarak, araştırmacılar tarafından geliştirilen form kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analizi için yine araştırmacılar tarafından geliştirilen Problem Oluşturmayı Değerlendirme Formu (PPEF) kullanılmıştır. Sonuç olarak adayların açık ve anlaşılır problem oluşturdukları görülmüştür.

Şengül ve Katrancı (2015a) üçüncü sınıf ortaokul matematik öğretmeni adaylarıyla araştırma gerçekleştirmiştir. Bu araştırmaya 114 aday katılmıştır. Nitel araştırma olarak gerçekleştirilen bu çalışmada öğretmen adaylarının oran-orantı konusuyla ilgili serbest problem oluşturma becerileri değerlendirilmiştir. Bunun sonucunda adayların açık, anlaşılır ve çözülebilir serbest problem oluşturabildikleri bilgisine ulaşılmıştır. Ancak oluşturdukları problemleri çoğunlukla alıştırmaya türünden seçtikleri gözlemlenmiştir.

Şengül ve Katrancı (2015b) İlköğretim matematik öğretmenliği programında eğitim görmekte olan ikinci sınıf öğrencileriyle çalışma gerçekleştirmiştir. Bu çalışmada araştırmacılar tarafından oluşturulan, oran-orantı konusuyla ilgili serbest, yapılandırılmış ve yarı-yapılandırılmış problem oluşturma formu kullanılmıştır. Adayların oluşturdukları problemler dil ve anlatım, matematiğe uygunluk, problemin çözülebilirliği gibi kriterle göre incelenmiştir. Bunun neticesinde adayların matematik ilkelerine uygun, açık ve anlaşılır problemler oluşturduğu gözlemlenmiştir.

Şengül ve Katrancı (2015c) 59 ilköğretim matematik öğretmeni adayının oran-orantı konusunda yarı yapılandırılmış problem oluşturma durumları incelenmiştir. Bunun için araştırmacılar tarafından geliştirilen veri toplama formu kullanılmıştır. Elde edilen veriler yine araştırmacılar tarafından geliştirilen Problem Oluşturmayı Değerlendirme Formu (PPEF) kullanılarak analiz edilmiştir. Sonuç olarak adayların açık ve anlaşılır problem oluşturdukları görülmüştür. Bununla birlikte adayların problem oluştururken zorlandıkları tespit edilmiştir.

Türnüklü, Ergin ve Aydoğdu (2017) yaptığı araştırmada, sekizinci sınıf öğrencilerinin üçgenler konusuna yönelik problem oluşturma becerilerini analiz etmişlerdir. Öğrencilere problem oluşturma durumları verilerek problemler oluşturmaları istenmiştir. Oluşturulan problemler bazı kriterlere göre gruplandırılmış ve matematiksel niteliklerine göre analiz edilmiştir. Araştırmanın sonucunda verilen problemlerin %33'lük kısmının yeterli, duruma uygun ve matematiksel olduğu görülmüştür. Literatüre bakıldığında oran-orantı konusuna yönelik yapılan araştırmaların bazıları ise şunlardır;

Altaylı (2012), yedinci sınıf öğrencilerinin oran-orantı konusunu öğrenmesinde ve orantısal akıl yürütme becerisini geliştirmede gerçekçi matematik eğitimi ve geleneksel eğitimin anlamlı bir fark yaratıp yaratmayacağını incelemiştir. Kırk dokuz öğrenciye oran-orantı öğretimi ve akıl yürütme becerisi geliştirilmesi konulu 15 soruluk ön test uygulanmış, daha sonra aynı test uygulamanın sonunda tekrarlanmıştır. GME ile düzenlenen matematik eğitiminin geleneksel yaklaşıma göre daha başarılı olduğu sonucuna varılmıştır.

Şermetoğlu ve Baki'nin (2019) çalışmaları eylem araştırması deseninde yapılmıştır. Ortaokul matematik öğretmeniyle beraber yedinci sınıf 17 öğrenci üzerinde araştırma yapılmıştır. Öğretmen oran-orantı konusunu anlattığı dersleri video ile kayıt etmiştir. Bu kayıtları izleyerek ders analiz günlüğü tutmuştur. Bu günlüğü içerik analizi yöntemiyle incelemiştir. Bu analizler öğretmenin öğrencilerinin düşünceleri üzerine kafa yormasını sağlamıştır. Ders esnasında dikkatinden kaçan noktaları belirleyerek derslerini buna göre düzenlemiştir. Bu araştırma sayesinde öğretmen oran-orantı konusunda öğrencilerin zorlandıkları noktaları belirleyebilmiş ve çözüm yollarını geliştirmiştir.

Tekin (2019), araştırmasında yedinci sınıf öğrencilerinin oran-orantı konusunda EBA destekli matematik öğretiminin başarısına ve üstbilişsel davranış algılarına etkisini incelemiştir. Veri toplama aracı olarak bilişüstü ölçeği ile araştırmacı oluşturduğu başarı testini kullanmıştır. Homojenliği sağlamak amacıyla ön-test uygulayarak öğrencileri iki gruba ayırdıktan sonra testler uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda EBA destekli eğitim alan grupla normal eğitim alan gruba uygulanan son-test sonucunda anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Alan yazını genel olarak gözden geçirildiğinde, öğretmen ve öğretmen adaylarıyla ilgili yapılan araştırmalardan problem çözmeye genel olarak zorlanmadıkları ve başarılı oldukları anlaşılmaktadır. Bununla birlikte problem oluşturmada, anlam yükleyememek gibi bazı eksiklerden kaynaklı olarak zorlandıkları hatta bazı araştırmalarda başarısız oldukları görülmüştür. Bu eksikliklerin üniversitede aldıkları eğitimden kaynaklanıp kaynaklanmadığı bilgisi net olarak ortaya konulamamıştır. Çünkü bu durumda öğretmenlerin mesleklerini gerçekleştirirken bilgilerin eskimesi veya unutulmasından da kaynaklanması mümkündür. Bu nedenle üniversitede eğitim görmekte olan adayların problem oluşturma ve çözmeye becerilerinin incelenmesi gerekliliği açıktır. Öğrencilerle gerçekleştirilen çalışmalara bakıldığında ise öğrencilerin oran-orantı konusunda kavram yanılgılarının olduğu görülmüştür. Bununla birlikte problem oluşturmadaki başarılarının çözmeye kıyasla daha düşük olduğu ortaya konulmuştur. Bunun nedeni öğretmenlerinin problem oluşturma veya çözmeye kaynaklı olabileceği düşünülebilir. Bu araştırmalardan da görüldüğu üzere problem oluşturma ve çözmeye yönelik öğretmen adayları üzerinde yapılan pek çok araştırma olmasına karşın oran-orantı konusuna yönelik problem oluşturma ve çözmeye becerilerini inceleyen araştırma sayısı oldukça azdır. Bu sebeple yapılan bu araştırmanın literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

3. YÖNTEM

3.1. Araştırma Modeli

Yöntem bölümünde araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları ve verilerin analizinin nasıl yapıldığı bilgileri sunulmuştur. Bulgular bölümünde çalışmanın problem durumu ve alt problemler boyutunda yapılan analizlerden ulaşılan bulgular tablo kullanılarak ifade edilmiştir. Sonuç, tartışma ve öneriler bölümünde elde edilen bulgular tartışılarak açıklanmıştır. Öneriler bölümünde yapılacak yeni çalışmalar için araştırmacılara önerilerde bulunulmuştur.

Bu çalışmada nitel araştırma modeli benimsenmiştir. Nitel bir araştırma olan durum çalışmasında, bir veya birden fazla olayla ilişkili etkenler, belirli bir örneklem ile tümevarımsal yaklaşımla araştırılır ve ilgili duruma nasıl etkisinin olduğu ve bu durumdan nasıl etkilendikleri ile ilgili detaylı olarak araştırma yapılır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Araştırmanın amacı göz önüne alındığında, bu çalışmada öğretmen adaylarının oran ve orantı konusuyla ilgili problem oluşturma ve çözme becerilerinin belirlenmesi hedeflendiği için durum çalışması yapılmıştır.

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu uygun örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Uygun örnekleme, araştırmacının araştırmasını gerçekleştirmesinde ona hız kazandıran bir örnekleme yöntemidir (Kılıç, 2012). Çünkü bu örneklemede araştırmacı sınırlı sayıda bulunan öğelerden yeterli olarak belirlediği sayıda ögeyi örnekleme olarak belirler (Baltacı, 2018). Bu örnekleme yönteminde araştırmanın amacına uygun olan gruba ulaşılmış olması temel hedeftir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2010). Bu bağlamda araştırmacının Kocaeli Üniversitesinde yüksek lisans eğitimi alıyor olması zaman ve işgücü kazancı sağlamıştır. Bununla birlikte nitel araştırmalar, amaca uygun az sayıda kişiden oluşan grupla çalışılmasına karşın yoğun ve verimli veri kaynağı olarak değerlendirilir (Doğruel, 2019). Araştırma kapsamında Kocaeli Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programı üçüncü

sınıf ve dördüncü sınıfta öğrenim görmekte olan öğretmen adayları ile gerçekleştirilmiştir. Nitel araştırmaların en güçlü niteliklerinden biri de bulunan durumu ayrıntılarıyla ortaya koymasındır (Patton, 2014).

Dördüncü sınıfta öğrenim görmekte olan öğretmen adayı sayısı 52'dir. Bu 52 öğretmen adayından 45'i kadın, yedisi erkektir. Üçüncü sınıfta öğrenim görmekte olan öğretmen adaylarının sayısı 61'dir. 61 öğretmen adayından 47'si kadın ve geriye kalan 14'ü ise erkektir.

Tablo 3.1. Araştırmaya katılan grubun demografik bilgileri

Değişken	Değer	f
Cinsiyet	Kadın	92
	Erkek	21
Sınıf Düzeyi	3	61
	4	52

Katılımcılara ulaşabilmek için öncelikle gerekli izinler alınmıştır. Araştırmada Özel Öğretim Yöntemleri I dersini alan, Özel Öğretim Yöntemleri II dersini almakta olan veya almış olan öğretmen adaylarıyla gerçekleştirmek amaçladığından üçüncü ve dördüncü sınıf ortaokul matematik öğretmeni adaylarıyla gerçekleştirmesi kararlaştırılmıştır. Çünkü adayların bu derste öğretim tekniklerini öğrenmiş oldukları kabul edilmektedir. Doğal olarak adayların problem oluşturma ve çözme ile ilgili bilgileri edinmiş oldukları kabul edilmiştir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada kullanılan veri toplama araçları Problem Oluşturma ve Çözme Formu (POÇF) ile Problem Oluşturma ve Çözme Görüş Formu (POÇGF) şeklindedir. POÇF ve POÇGF aşağıda sırasıyla açıklanmıştır:

3.3.1. Problem oluşturma ve çözme formu (POÇF)

Araştırmada kullanılan POÇF oluşturulmadan önce, MEB'in (2018) yayımladığı ortaokul matematik dersi programı incelenmiştir. Programda yer alan oran ve orantı konusuyla ilgili kazanımlar çıkarılmıştır. Bu kazanımlar doğrultusunda ortaokul

matematik ders kitapları, Eğitim ve Bilişim Ağında (EBA) bulunan vitamin konu anlatım videoları izlenmiştir. Yapılan incelemenin sonucunda serbest problem oluşturma ve çözme (SPOÇ), yarı-yapılandırılmış problem oluşturma ve çözme (YYPOÇ), yapılandırılmış problem oluşturma ve çözme (YPOÇ) durumlarıyla ilgili formlar ortaya konulmuştur. Bu bağlamda POÇF üç bölümden meydana gelmektedir. Bu bölümler aşağıdaki gibidir:

- 1) Serbest Problem Oluşturma ve Çözme Formu (SPOÇF),
- 2) Yarı-yapılandırılmış Problem Oluşturma ve Çözme Formu (YYPOÇF),
- 3) Yapılandırılmış Problem Oluşturma ve Çözme Formu (YPOÇF).

Oluşturulan POÇF matematik eğitimi alanında doktora derecesine sahip iki uzman ve üç matematik öğretmeni tarafından incelenmiştir. Yapılan inceleme sonucu formun araştırma amacı ile uyumlu olduğu görülmüştür. Veri toplama aracı olan POÇF gönüllü olan beş matematik öğretmenine araştırmanın önemini, amacını ve uygulanmasıyla ilgili bilgiler verildikten sonra uygulanmıştır. Bu uygulamadan sonra POÇF ile ilgili düzenlemeler yapılmıştır. Bunlardan biri formlarda çözüm için bırakılan alanların yetersiz olduğu yönünde olmuştur. Bir diğeri ise yarı-yapılandırılmış problem oluşturulması için verilen resimdeki yazıların okunmasındaki zorlukla ilgili olmuştur. Gerekli olan bu düzenlemelerden sonra veri toplama aracı son haline getirilmiştir. Daha sonra verilen sürenin 50 dakika olarak yeterli olduğu kararlaştırılmıştır. Böylece pilot çalışma gerçekleştirilmiştir. POÇF'ye EK-B'da yer verilmiştir.

3.3.2. Problem oluşturma ve çözme görüş formu (POÇGF)

Öğretmen adaylarının problem oluşturma ve çözme ile ilgili görüşlerine ulaşmak amacıyla dört adet görüş sorusu, beş ortaokul matematik öğretmenin görüşleri alınarak ve literatürdeki çalışmalar incelenerek hazırlanmıştır. Bu sorular bir form altında birleştirilmiştir. Bu form problem oluşturma ve çözme görüş formu (POÇGF) olarak isimlendirilmiştir. POÇGF'de yer alan sorular:

- SPOÇF, YYPOÇF ve YPOÇF uygulamalarından hangisinde en çok ve en az zorlandınız? Neden?

- Yapılan bu uygulamada size kolay gelen yönler nelerdir?
- Yapılan bu uygulamada size zor gelen yönler nelerdir?
- Yapılan bu çalışmayla ilgili genel düşünceleriniz nelerdir?

şeklindedir. Bu forma EK-C’de yer verilmiştir.

3.4. Veri Toplama Süreci

Araştırma 2019-2020 eğitim öğretim yılı mart ayında gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın yapılması planlanan örnekleme ulaşabilmesi için özel öğretim yöntemleri dersini veren öğretim görevlisi ile irtibata geçilmiştir. Öğretim görevlisinden özel öğretim dersi içeriğinde Polya’nın problem çözme basamaklarına uygun etkinliklerin yapıldığı bilgisi alınmıştır. Problem çözme basamaklarına uygun problem çözümünün üçüncü ve dördüncü sınıfta eğitim görmekte olan adayların yapabildiği öğrenilmiştir. Daha sonra ilgili öğretim görevlilerinden uygun gördükleri zaman diliminde adaylarla görüşmek için izin alınmıştır. Bunun neticesinde adaylara araştırmayla ilgili genel bilgi verilmiştir. Araştırmacı tarafından konuyla ilgili herhangi bir eğitim verilmemiştir. Genel bilgilerden sonra katılmak istemeyen aday olup olmadığı sorulmuştur. Araştırmaya katılmak istemeyen herhangi bir aday olmadığı görülmüştür. Böylece kararlaştırılan bir tarihte ve istedikleri ortamda çalışma yapılmıştır. Araştırmanın önemi ve amacı hakkında genel bilgiler verilmiştir. Fikirlerini ve bilgilerini özgürce ifade etmeleri için ricada bulunulmuştur. Uygulama esnasında araştırmacı birebir yanlarında bulunarak birbirleriyle iletişime geçmemeleri sağlanmıştır. Bununla birlikte herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır.

3.5. Verilerin Analizi

Başlangıçta elde edilen veriler incelenmiştir. Bu inceleme sonucunda tüm öğretmen adaylarının formları doldurduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla tüm formlar çalışmaya dâhil edilmiştir. Sonuçta 113 adet formun analiz edilmesine karar verilmiştir. Bu kararın ardından formlar sırasıyla Ö1, Ö2,..,Ö113 olarak kodlanmıştır.

POÇF’de yer alan SPOÇF, YYPOÇF ve YPOÇF oluşturulan problemleri değerlendirebilmek amacıyla ilgili literatür incelenmiştir. Alanyazında oluşturulan problemleri sınıflandırmaya ilişkin birçok şema bulunmaktadır (Baştürk, Ergin ve Türnüklü, 2013; Işık ve Kar, 2015; Leung, 2012; Silver ve Cai, 1996; Türnüklü, Ergin

ve Aydoğdu, 2017). Literatürde farklı stratejiler uygulanarak oluşturulan problemler araştırmacılar aracılığıyla farklı türlerde analiz edilmiştir. Örneğin, Baştürk, Ergin ve Türnüklü (2013) yaptıkları çalışmada verileri değerlendirirken Leung'un (2012) problemleri gruplandırma yolunu izlemişlerdir. Bu yol geliştirilerek, oluşturulan problem gruplandırılırken öncelikle boş, problem ve problem değil olarak sınıflandırılmıştır. Tümöyle cevapsız ya da birkaç ifade yazılmış olan cevaplar boş olarak değerlendirilmiştir. Soru kökü olmayan cevaplar problem değil olarak ele alınmıştır. Problem olanlarsa matematiksel ya da matematiksel değil olarak değerlendirilmiştir. Matematiksel problemler de verilen duruma uygun veya uygun değil olarak sınıflandırılmıştır. Daha sonra da mümkün olmayan, yetersiz ve yeterli olarak bölünmüştür. Işık ve Kar (2015) oluşturulan problemleri iki aşamada değerlendirmeyi seçmiştir. Birinci aşamada;

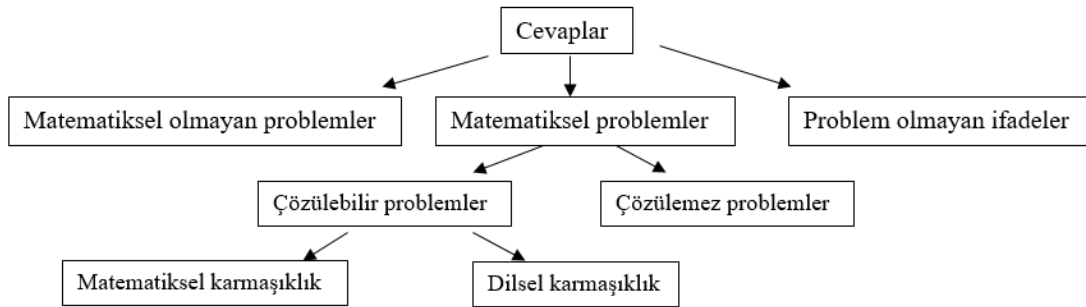
- Problem değil,
- Matematiksel olmayan durum,
- Mümkün olmayan matematik problemi,
- Yetersiz matematik problemi,
- Yeterli matematik problemi şeklinde sınıflandırma yapılmıştır.

Kendilerine verilen açık uçlu sözel hikâyeyi problem oluşturacak şekilde tamamlamaları öğrencilerden beklendiğinde, problemlerin matematiksel karmaşıklığının ilk adımını, cevapların soru kökü bulunup-bulunmamasına göre *problem-problem değil* olacak şekilde gruplandırılmıştır. Bunun devamında soru kökünde *problem* olarak belirlenmiş cevaplar, çözümünde matematiksel işlemler kullanılması şart olup-olmamasına göre, *matematiksel olmayan durum-matematiksel* olarak alt gruplara bölünmüştür. Sonraki aşamada ise çözümünde matematiksel işlemler kullanılması şart olan cevaplar, problem çatısında akla uygun çözümünün olup-olmamasına göre *mümkün-mümkün olmayan matematik problemi* olarak gruplandırılmıştır. Son olarak ise soru kökü bulunan, akla uygun çözüme matematiksel işlemler yardımıyla varılabilecek olan problemler eksik veri bulunup-bulunmamasına göre *yeterli-yetersiz matematik problemi* gruplarında incelenmiştir. Işık ve Kar (2015) tarafından kullanılan şema şekil 3.1.'de gösterilmiştir.

Kurulan problemler	A. Problem değil			
	B. Problem			
		B.1. Matematiksel olmayan durum		
		B.2. Matematiksel		
			B.2.1. Mümkün olmayan matematik problemi	
			B.2.2. Mümkün matematik problemi	B.2.2.1. Yetersiz matematik problemi
				B.2.2.2. Yeterli matematik problemi

Şekil 3. 1. Oluşturulan problemlerin matematiksel kompleks analiz şeması (Işık ve Kar, 2015)

Silver ve Cai (1996) oluşturulan problemleri; çözülebilir, çözülemez ve dil olarak üçe ayırarak incelemiştir. Çözülebilir problemleri de matematiksel karmaşıklık ve dilsel karmaşıklık olarak gruplandırmıştır. Öğrencilere hikâye biçiminde aritmetik problem durumları yöneltmişlerdir. Öğrencilerden verilen bu problem durumlarından yola çıkarak matematiksel problemler oluşturmaları beklenmiştir. Oluşturulan bu problemlerin analizinde aşağıda Şekil 3.2. olarak verilen şemayı geliştirmişlerdir.



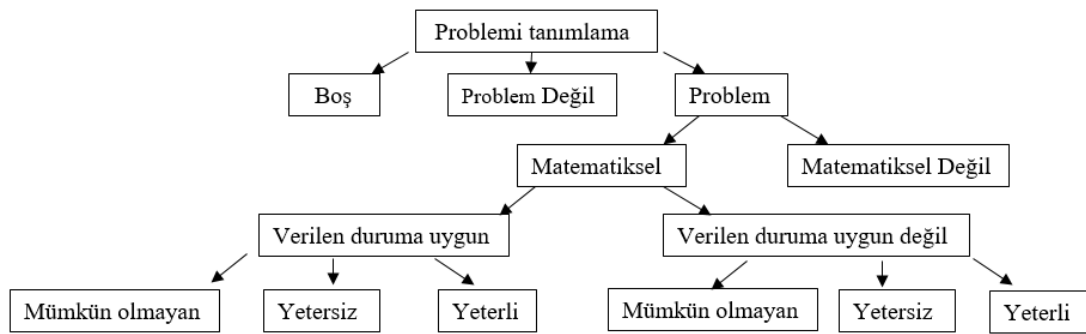
Şekil 3.2. Öğrencilerin oluşturdukları problemleri değerlendirme şeması (Silver ve Cai, 1996)

Leung (2012) yapmış olduğu araştırmada problemleri beş kategoriye ayırmış ve bu kategorileri 1, 2, 3, 4 ve 5 olarak kodlamıştır. Aşağıdaki tabloda bu kategoriler ile kategorilerin problem çeşitleri bilgisine yer verilmiştir.

Tablo 3.2. Leung'un (2012) problem türleri

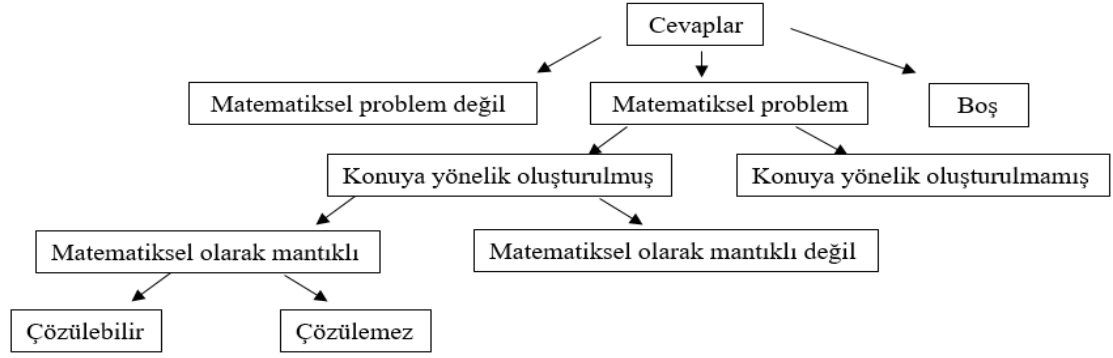
Kategoriler	Problem Türü
1	Problem Değil
2	Matematiksel Değil
3	İmkânsız
4	Yetersiz
5	Yeterli

Türnüklü, Ergin ve Aydoğdu (2017) yaptıkları çalışmada oluşturulan problemleri Leung (2012) problemleri kategorilere ayırma yönteminden faydalanmış, ayrıca üzerinde bazı eklemeler yaparak geliştirmiştir. Araştırmasında aşağıdaki şekilde verildiği gibi son halini kullanmıştır. İlk olarak oluşturulan problemleri boş, problem değil ve problem olarak gruplandırmıştır. İkinci adım olarak problem grubundakileri matematiksel veya matematiksel değil şeklinde sınıflandırmıştır. Daha sonra verilen duruma uygun ya da verilen duruma uygun değil olarak değerlendirmiştir. Son adım olarak mümkün olmayan, yetersiz ve yeterli olarak kategorize etmeyi tercih etmiştir.



Şekil 3.3.Oluşturulan problemleri sınıflandırma şeması (Türnüklü, Ergin ve Aydoğdu, 2017)

Bu araştırmadaki problemlerin değerlendirilmesinde Silver ve Cai'nin (1996), Işık ve Kar'ın (2015) ve Türnüklü, Ergin ve Aydoğdu'nun (2017) araştırmalarından yararlanılmıştır. Ayrıca değerlendirme şeması bir uzman ile beş ortaokul matematik öğretmenin görüşleri alınarak geliştirilmiştir. Bu şema aşağıda sunulduğu şekildedir.



Şekil 3.4. Problem oluşturmayı değerlendirme şeması

SPOÇF, YYPOÇF ve YPOÇF problem oluşturmayı değerlendirme şemasından yararlanılarak değerlendirilmiştir. Öncelikle oluşturulan problemler boş, matematiksel problem ya da değil olarak belirlenmiştir. Matematiksel olarak kabul edilen problemler bir sonraki adım olarak oran-orantı konusuna yönelik veya yönelik değil olarak sınıflandırılmıştır. Oran-orantı konusuna yönelik olarak değerlendirilen gruptaki problemler matematiksel olarak mantıklı ya da mantıklı değil olarak belirlenmiştir. Matematiksel olarak mantıklı olan problemler son adım olarak çözülebilir veya çözülemez olarak değerlendirilmiştir. Yapılan değerlendirmeye yönelik örnek cevaplar aşağıdaki Tablo 3.3.'de sunulduğu gibidir.

Tablo 3.3.Örnek cevaplar tablosu

Kategoriler	Örnek Cevap
Matematiksel Problem Değil	Bir araç 10 litre benzinle 80 km yol gidiyor.
Matematiksel Problem	Bir araç 10 litre benzinle 80 km yol gidiyor. Bu araç 28 litre benzinle kaç km yol gider?
Problem Oran Orantı Konusuna Yönelik Oluşturulmuş	480 km yolu 8 saatte alan bir araç hızını ne kadar arttırırsa 6 saatte alır?
Problem Oran Orantı Konusuna Yönelik Oluşturulmamış	Beş katı ile iki katının toplamı 140 olan sayının üç katı kaçtır?
Matematiksel Olarak Mantıklı	200 TL iki çocuğun arasında yaşlarıyla orantılı olacak şekilde paylaştırılmıştır. Çocuklardan biri 5 diğeri 15 yaşında olduğuna göre küçük olan çocuk kaç TL almıştır?
Matematiksel Olarak Mantıklı Değil	Bir sepette elmaların ve armutların sayıları toplamı 20'dir. Elma sayısı armut sayısı üç katı olduğuna göre sepetteki portakal sayısı kaçtır?
Çözülebilir	2 kg 5 TL olan elmadan 8 kg almak için kaç TL ödeme yapılmalıdır?
Çözülemez	Mediha 25 dakikada 5 tur koştuğuna göre Mehmet 30 dakikada kaç tur koşar?

Öğretmen adaylarının oluşturdukları problemlerden çözülebilir olarak değerlendirilenlerin çözümü bir sonraki aşamada tekrar değerlendirilmiştir. Öncelikle problem çözmeye ilişkin literatür taranmıştır. Tarama sonucunda bu araştırmaya uygun Baki (2008); Charles, Lester ve O' Daffer (1987); Dewey (1910) tarafından geliştirilen problem çözmeyi değerlendirme şemalarına rastlanmıştır.

Baki (2008) tarafından geliştirilen, dereceli puanlama rubriği; problemi anlama, plan yapma, planı uygulama ve değerlendirme aşamalarından oluşmaktadır. Bu aşamaların her biri dörder ölçütten meydana gelmektedir. Bu ölçütlerden en az bir alınabilirken, en fazla dört alınabilmektedir.

Charles, Lester ve O' Daffer (1987), gözlem yapma ve soru sorma, verileri değerlendirme, çoktan seçmeli-boşluk doldurmalı ve dereceli puanlandırma olarak problem çözme becerisini değerlendirme seçeneklerini dört parçaya ayırmıştır (akt, Gökkurt, Örnek, Hayat ve Soylu, 2015). Bu seçeneklerden olan dereceli puanlandırma, bireyin performansının hangi aşamada olduğunu ve hangi puana denk geleceğini gösteren puanlama anahtarıdır (Özmen-Hızarcıoğlu, 2013).

John Dewey'in (1910) yayımlanan "How We Think?" isimli kitabında problem çözme konusunu, yöntemini incelemiş ve bu yöntemi açıklamıştır (Aksoy, 2003). Dewey bilimsel problem çözme yönteminin basamaklarını şöyle açıklamıştır:

- Duyulan güçlük,
- Bu problemin belirlenmesi ve tanımlanması,
- Olası çözüm getiren hipotezlerin önerilmesi,
- Uygun kanıtları toplama, hipotezleri test etme ve uygun soruları cevaplama (Aksoy, 2000).

Bu araştırmada problemlerin çözümünün değerlendirilmesinde Baki'nin (2008) geliştirdiği dereceli puanlama rubriğinin araştırmanın amacına uygun olduğu belirlenmiştir. Ancak rubrikteki ifadelerde küçük düzenlemeler yapılmıştır. Bu rubrik dört kategoriden oluşmaktadır. Bu dört kategorinin her birinde en yüksek ve en düşük beceriyi tanımlayan ölçütlere yer verilmiştir. Problem Çözmeyi Değerlendirme (PÇD) rubriği geliştirilmiştir. Çalışma esnasında rubrik aşağıda gösterilen şekilde Tablo 3.4.'teki haline getirilmiştir. Problemi anlama, plan yapma, planı uygulama ve

değerlendirme olmak üzere dört kategoriye ayırmaktadır. Her bir kategori cevapları gruplandırma kendi içerisinde 1,2,3 ve 4'ten oluşan basamaklara ayrılmaktadır. 1 ile temsil edilen o basamağa ait en az düzeyde gösterilen beceriyken 4 ile temsil edilen en yüksek düzeyde beceri sergilenmesini ifade etmektedir. Örneğin problemi anlama basamağında 1 problemi anlamak için herhangi bir çaba göstermemeyi temsil etmektedir. Aynı basamakta 4 ise problemin tam olarak anlaşılması şeklinde simgelenmektedir. Öğretmen adaylarının hangi basamaklardaki beceride daha başarılı olduklarını belirlemek amacıyla ayrı ayrı değerlendirme yapılmış olup yüzde ile frekans değerleri verilmiştir. PÇD Tablo 3.4.'de sunulmuştur. Bu rubrik geliştirilirken öğretmen adaylarına uygunluğunu sağlamak amacıyla bir uzman ile beş matematik öğretmenin görüşleri alınmıştır. Yüzde ile elde edilen sonuçların değerlendirilmesi için ölçütler belirlenmiştir. Bu ölçütler başarısız, orta düzeyde başarılı ve çok başarılı olarak belirlenmesine iki uzmana danışılarak karar verilmiştir. Bu bağlamda tüm adayların başarılı olması %100 olarak kabul edilmesinden yola çıkılmıştır. Böylece eşit aralıklı olacak şekilde bölünerek %0 - %33 arası başarısız, %34 - %67 orta düzeyde başarılı, %68- %100 çok başarılı olarak belirlenmiştir.

Tablo 3.4.Problem çözmeyi değerlendirme tablosu

Problem Çözmeyi Değerlendirme (PÇD)	
Kategori	Cevaplandırma
Problemi Anlama	Problemin tam olarak anlaşılması (4) Problemin bir parçasının anlaşılması (3) Problemin anlaşılmaması (2) Problemin anlaşılması için herhangi bir çabanın gösterilmemesi(1)
Plan Yapma	Uygun çözüme ulaştıracak stratejinin seçilmesi (4) Çözüme yardımcı olacak stratejinin yalnızca bir parçasının seçilmesi (3) Uygun olmayan bir stratejinin seçilmesi (2) Herhangi bir stratejinin seçilmemesi (1)
Planı Uygulama	Uygun ve doğru çözüme ulaşılması (4) Bir kısmı doğru olan çözümün yapılması(3) Uygun ve doğru olmayan bir çözümün yapılması (2) Herhangi bir çözümün yapılmaması (1)
Değerlendirme	Problemin ve bu probleme göre oluşturulan yeni problemin çözülmesi (4) Sonuçların mantıksal olarak doğrulanması (3) Sonuçların kısmen doğrulanması (2) Sonuçların nasıl doğrulanacağını bilmemesi (1)

Problem çözüme ile ilgili alanyazındaki bu çalışmalardan yola çıkılarak aşağıdaki Tablo 3.4.'de yer alan Problem Çözme Değerlendirme (PÇD) ölçeği geliştirilmiştir. Problem oluşturma ve çözüme görüş formu değerlendirilirken betimsel analiz tekniği kullanılmıştır. Yıldırım ve Şimşek (2013) betimsel analiz tekniği, önceden ortaya konulan temalara göre verilerin sınıflandırıldığı ve yorumlandırıldığını ifade etmiştir. Bu çalışma için uygulanan POÇG formundaki sorular temalar olarak belirlenmiştir. Bu temalardan elde edilen veriler analiz edilerek yorumlanmıştır. POÇG formunda matematik öğretmen adaylarının vermiş olduğu cevaplara doğrudan yer verilmiştir.

Araştırmaya ait verilerin toplanması işlemleri bitirildikten sonra verilerin analizinin yapılması aşamasına geçilmiştir. Adayların POÇF ait yanıtların olduğu form öncelikle taranarak bilgisayar ortamında kayıt altına alınmıştır. Daha sonra ise hata veya eksiklik olmaması amacıyla ikinci bir kişi tarafından kontrol edilmesi sağlanmıştır. Katılımcıların formları Ö1, Ö2, Ö3,..., Ö113 olacak şekilde kodlanmıştır. Verilen yanıtlardan çözülebilir, matematiksel olarak mantıklı, konuya yönelik şekilde belirlenen problemlerin çözümleri PÇD ölçeği kullanılarak problem çözümleri araştırmacısı tarafından incelenmiştir. Problem çözümlerinde her basamaktaki beceri ayrı ayrı kodlanmıştır. En düşük seviyedeki beceri 1, en yüksek seviyedeki 4 olacak şekilde değerlendirilmiştir.

Problem oluşturma ve çözüme çalışmalarının değerlendirilmesinde puanlama yapılırken çalışmanın güvenilirliğinin artması amacıyla araştırmacının dışında yüksek lisans derecesine sahip yedi yıllık mesleki tecrübeye sahip bir matematik öğretmeni tarafından da değerlendirilmesi sağlanmıştır. Bu çalışmanın neticesinde araştırmacı ve puanlayıcının kodları incelenmiştir. Elde edilen kodlar excel dosyasına kaydedilmiştir.

Kodların değerlendirilmesi için Uyum Yüzdesi (Uyuşma İndeksi) kullanılması kararlaştırılmıştır. Uyum yüzdesi, puanlayıcıların mutabık oldukları madde sayısının toplam değerlendirme sayısına oranı olarak tanımlanmaktadır. Bu tekniğin kullanışlı olduğunu söyleyebiliriz. Çünkü hesaplanması ve anlaşılması oldukça basittir. Ayrıca sıralama, sınıflama, oran ve aralık ölçeği şeklindeki tüm veriler için yararlanılabilir (Deliceoğlu, 2009). Araştırmanın güvenilirliğinin sağlanması için uyum yüzdesinin %75'in üstünde çıkması gerekmektedir (Güler ve Taşdelen-Teker, 2015). Araştırmada ise kodlayıcılar arası uyum yüzdesi %97 çıkmıştır. Uyumunun yüksek çıkmış olması

puanlamanın istikrarlı olduğunu göstermektedir. Farklı değerlendirilen puanlamalar, alanında uzman öğretim görevlisiyle istişare edilmiştir. Böylelikle puanlamadaki bağdaşmayan noktalar giderilmiştir. Elde edilen verilerin frekans (f) ve yüzde (%) bilgileri tablo haline getirilmiştir. Bu sayede f ve % bilgilerinden bulgularda yararlanılmıştır.



4.BULGULAR

Bu bölümde araştırmanın amacına ulaşabilmek için yapılan analizlerden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Araştırma neticesinde elde edilen bulgular alt problemler çerçevesinde sunulmuştur. İlk alt problem; serbest problem oluşturma ve çözmeye, ikinci alt problem yarı-yapılandırılmış problem oluşturma ve çözmeye, üçüncü alt problem yapılandırılmış problem oluşturma ve çözmeye ile ilgilidir. Dördüncü ve son alt problem ise problem oluşturmaya ve çözmeye yönelik görüşlere ilişkindir.

4.1.Ortaokul Matematik Öğretmeni Adaylarının Oran-Orantı Konusunda Serbest Problem Oluşturma ve Çözmeye Yönelik Verdiği Yanıtlara İlişkin Bulgular

Araştırmanın ilk alt problemi "Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının oran-orantı konusunda serbest problem oluşturma ve çözmeye becerileri nasıldır?" şeklinde belirlenmiştir. Adaylarının oran-orantı konusuyla ilgili serbest problem oluşturmaları istenilmiştir.

4.1.1. Serbest oluşturulan problemlerin değerlendirilmesinde birinci adım

Oluşturdukları bu problemler, ilk olarak matematiksel probleme göre değil, matematiksel problem ve boş seçeneklere göre gruplandırılmıştır. Bu değerlendirmeye ait bulgular frekans ve yüzde olacak şekilde aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 4. 1.SPO'nun matematiksel problem ölçütüyle ilgili bulgular

Kategoriler	f	%
Matematiksel Problem Değil	0	0
Matematiksel Problem	112	99
Boş	1	1

Yukarıda verilen Tablo 4.1.'den de anlaşılacağı üzere araştırmaya katılan 113 adaydan bir öğretmen adayı problem oluşturmayıp boş bırakmıştır. Geriye kalan 112 öğretmen

adayının oluşturdukları problemler matematiksel problem olarak değerlendirilmiştir.

4.1.2. Serbest oluşturulan problemlerin değerlendirilmesinde ikinci adım

Oluşturulan bu 112 matematiksel problem, oran-orantı konusuna yönelik olup olmadığına göre tekrar değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme sonucu aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 4.2.SPO'nun konuya yönelik olma ölçütüyle ilgili bulgular

Kategoriler	f	%
Konuya Yönelik Oluşturulmuştur	104	93
Konuya Yönelik Oluşturulmamıştır	8	7

Tablo 4.2.'de görüldüğü üzere 112 problemden 104'ü oran-orantı konusuna yönelik oluşturulmuşken sekiz problem oran-orantı konusuna yönelik oluşturulmamıştır. Oran-orantı konusuna yönelik oluşturulmayan Ö5'e ait problem:

"Bir seracı 250 tane kırmızı ve beyaz renkte çiçek fidesi almıştır. Bu fidelerin %80'i beyaz renkte olduğuna göre kırmızı fidelerin sayısını bulunuz."

Ö5'in serbest oluşturduğu problem oran-orantı konusuna yönelik değil, yüzdeler konusuna yöneliktir. Oluşturulan serbest problemler değerlendirildiğinde Ö18'in de benzer olarak yüzdeler konusuna yönelik problem oluşturduğu görülmüştür. Problem oran-orantı konusuna yönelik oluşturulmamıştır kategorisinde olan Ö21'in ise denklemler konusuna yönelik oluşturduğu problem:

"Ali 15 yaşındadır. Ahmet de Ali'nin yaşının $\frac{4}{3}$ katı yaşındadır. Bu durumda Ahmet kaç yaşındadır?"

Ö21'in oluşturduğu problem, denklem kurma olarak adlandırılan problem türündedir. Ö36, Ö44, Ö64, Ö95, Ö113'ün de Ö21'in oluşturduğu probleme benzer şekilde denklemler konusuyla ilgilidir. Konuya yönelik olarak değerlendirilen Ö85'e ait problem:

"Pizzacıya giden Ayşe ve Buse hesabı ödeme kısmına geldiklerinde hesabı yaşlarıyla doğru orantılı olacak şekilde ödemek istemişlerdir. Ayşe 12, Buse ise 18 yaşındadır. Hesap 60 TL olduğuna göre Buse ne kadar ödemiştir?"

Ö85'in oluşturduğu problem oran-orantı konusuna yönelik oluşturulan problemlere bir örnektir. Probleme yaşlarla orantılı olarak hesabın ödeneceğinden bahsedilmektedir. Problemin doğrudan konuya yönelik olduğu ve konuya ait bilgilerle çözülebileceği açıktır.

4.1.3. Serbest oluşturulan problemlerin değerlendirilmesinde üçüncü adım

Oran-orantı konusuna yönelik olarak belirlenen 104 serbest problem daha sonra matematiksel olarak mantıklı veya matematiksel olarak mantıklı değil şeklinde iki kategoriye ayrılmıştır. Bu değerlendirmeye ait veriler aşağıda Tablo 4.3.'te gösterilmiştir.

Tablo 4.3.SPO'da matematiksel olarak mantıklı ölçütüyle ilgili bulgular

Kategoriler	f	%
Matematiksel Olarak Mantıklı	98	91
Matematiksel Olarak Mantıklı Değil	6	9

Tablo 4.3.'den de anlaşılacağı üzere 104 serbest oluşturulmuş problemden 98 problem matematiksel olarak mantıklı, altı problem ise matematiksel olarak mantıklı değil şeklinde değerlendirilmiştir. Matematiksel olarak mantıklı değil kategorisinde değerlendirilen Ö8'in oluşturduğu serbest problem:

"Bilge kraker almak için markete gitmektedir. Reyonda istediği krakeri küçük ve büyük boyutunu görür. Hangisini alsam daha mantıklı olur diye düşünür. Krakerlerin gramları ve fiyatları şu şekildedir; 75 gr 1,25 kr 150 gr 1,35 kr. Buna göre hangi boy krakeri alması daha mantıklı olur?"

Görüldüğü gibi problemde aday hangi boy kraker almasının mantıklı olduğunu sormuştur. Matematiksel olarak mantıklı kategorisinde değerlendirilebilmesi için hangi krakeri alması mantıklı diye sormak yerine hangi krakeri almak kazançlı veya kârlı olduğunun sorulması gerekmektedir. Bu nedenle problem matematiksel olarak mantıklı değil şeklinde değerlendirilmiştir. Benzer şekilde Ö38 de matematiksel olarak mantıklı olmayan bir problem oluşturmuştur. Ö38 tarafından oluşturulan problem:

"Elif kahve yapmak istiyor. Kahveyi nasıl yapacağını bilmiyor. Annesine soruyor. Annesi ise her bir fincan için su ve 1 tatlı kaşığı kahve atmasını, eğer şekerli isterlerse 1 çay kaşığı şeker atmasını söylüyor. Eve misafirler gelince Elif'den 2 şekerli, 3 şekerli kahve istiyorlar. Elif kahveleri hazırlarken ne oranda şeker, kahve ve su katmalıdır?"

Anlaşılabacağı üzere Ö38'in oluşturduğu problemde kahve yapımı için Elif annesinin verdiği oranı kullanacağından bahsetmektedir. Problemin devamında ise tekrar ne oranda kahve hazırlayacağını sormaktadır. Tariflerde oran değişmez. Problemde kahveleri hazırlarken kullanması gereken oranı zaten problemin içerisinde Elif'in annesi belirtmektedir. Bu problemde sorulması gereken kullanılacak malzeme miktarının ne kadar olduğudur. Problemde hangi miktarda şeker, kahve ve su kullanılmalıdır şeklinde belirlenmediğinden matematiksel olarak mantıklı değil kategorisinde değerlendirilmiştir. Ö84'ün yanıtı:

"Üç kardeş hikâye kitabı almak için kütüphaneye gitmiştir. 8, 10 ve 12 yaşlarında olan kardeşlere yaşlarıyla orantılı olacak biçimde sayfa sayısına sahip kitaplar verilmiştir. 12 yaşında olan kardeş 240 sayfalık kitap aldığına göre diğer kardeşlerin aldıkları kitap sayısı nedir?"

Ö84'ün oluşturduğu problemi incelersek problemde 12 yaşındaki kardeşin 240 sayfalık kitap aldığı bilgisi verilmiş ancak diğer kardeşlerin aldıkları kitap sayısının sorulması matematiksel olarak mantıklı değil kategorisinde değerlendirilmesine sebep olmuştur. Bunun yerine diğer kardeşlerin kaç sayfalık kitap aldığı sorulsaydı matematiksel olarak mantıklı olabilirdi. Aşağıda Ö96'nın matematiksel olarak mantıklı değil kategorisinde değerlendirilen yanıtı verilmiştir.

"Bir koşu turnuvasında birinciye, ikinciye ve üçüncüye koştuğu pistte 2 km koşana 1 gr altın verilecektir. Toplamda 10 dk içinde 20 kişinin yarıştığı koşu yarışmasında Eylül 4 km koşarak 1. Olmuştur. Ahmet Eylül'ün $\frac{1}{2}$ 'si kadar km koşmuş ve ikinci olmuştur. Son olarak Reyhan Ahmet'in $\frac{1}{2}$ 'si kadar km koşmuştur. Birinci, ikinci ve üçüncü kaç gr altın almıştır?"

Ö96'nın oluşturduğu problemde başta yarışın parkurda olduğu söylenmektedir. Bu parkurda birincilik, ikincilik ve üçüncülüğün ödüllendirileceğinden bahsedilmektedir. Daha sonra problemin koşulan miktar ve süre üzerinden değerlendirilmesinden bahsediliyor. Buradan koşu yarışına katılanların parkuru tamamlamayıp koştukları km miktarına göre değerlendirildiği belirtilmektedir. Koşu yarışlarında parkurda koşulan miktar üzerinden birincinin, ikincinin ve üçüncünün belirlenmesi matematiksel olarak mantıklı olmadığından bu kategoride değerlendirilmiştir. Koşu yarışlarında yarışmacıların dereceye girebilmesi için parkuru tamamlamaları gereklidir. O halde birinci de ikinci de hatta üçüncü olan yarışçı da aynı km yol koştuğundan aynı miktarda altın alması gerekli olur. Ö103'ün yanıtı:

"Üç kardeşe her ay yaşlarıyla orantılı olarak harçlık verilmektedir. Babaları her ay üç kardeş için 300 lira ayırdığına ve kardeşlerin yaşları 4, 6, 10 olduğuna göre kardeşlerin aylık harçlıkları ne kadardır?"

Ö103'ün oluşturduğu bu problemde üç kardeşin her ay 320 lira harçlık aldığı belirtildikten sonra kardeşlerin aylık harçlığının ne kadar olduğu tekrar sorulmaktadır. Bunun yerine kardeşlerden her birinin aylık harçlığı ne kadardır şeklinde sorulması gerekmektedir. Matematiksel olarak mantıklı kategorisinde bulunan problemlerden biri olan Ö48'in yanıtı:

"Bir sınıfta 30 öğrenci vardır. Kızların sayısı 12 olduğuna göre sınıftaki kızların erkek öğrencilere oranı kaçtır?"

Ö48'in probleminde kızların sayısının erkeklerin sayısına oranı sorulmuştur. Oran konusuyla ilgili matematiksel olarak mantıklı problemlere bir örnektir. Matematiksel olarak mantıklı şekilde değerlendirilen serbest problemler bir sonraki adımda tekrar değerlendirilmiştir. Bir sonraki bölümde bu değerlendirmeyeden elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

4.1.4. Serbest oluşturulan problemlerin değerlendirilmesinde dördüncü adım

Matematiksel olarak mantıklı şekilde değerlendirilen 98 serbest problem olmuştur. Bu problemler son adım olarak çözülebilir veya çözülemez olacak şekilde tekrar değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmeden elde edilen bulgular f ve % haline getirilmiştir. 89 problemin çözülebilir, dokuz problemin çözülemez olduğu görülmüştür. Elde edilen bu bulgular Tablo 4.4.'te tablo halinde sunulmuştur.

Tablo 4.4.SPO'nun çözülebilir olma ölçütüyle ilgili bulgular

Kategoriler	f	%
Çözülebilir	89	82
Çözülemez	9	18

Tablo 4.4.'te görüldüğü üzere değerlendirmenin sonucunda 89 problemin çözülebilir, dokuzunun ise çözülemez kategorisine uygun olduğu anlaşılmaktadır. Çözülebilir problem oranı %82 iken çözülemez problem %18 olarak tespit edilmiştir. Çözülemez kategorisindeki problemlerden olan Ö3'ün yanıtı:

"Bir sınıfta 13 erkek 11 kız öğrenci vardır. Sınıftan 1 erkek öğrenci ayrılıp 4 kız öğrenci geldiğinde erkek öğrencilerin sayısının sınıf mevcuduna oranı ne olur?"

Ö3'ün oluşturduğu problemde, sınıftan bir erkek öğrencinin ayrıldığı dört kız öğrencinin sınıfa geldiği belirtilmiş ve erkek öğrenci sayısının sınıf mevcudu sayısına oranı sorulmuştur. Bu sorunun çözülemez olarak değerlendirilmesinin sebebi ilk durumdaki sınıf mevcudundan mı yoksa son durumdaki sınıf mevcuduna göre mi oran sorulduğunun belirtilmemiş olmasıdır. Bir diğer çözülemez olarak belirlenen problem Ö15'in oluşturduğu problemdir. Bu problem:

"Fatma ve ailesi bahçe duvarını boyamak istiyor. İlk gün Fatma, duvarın $\frac{1}{4}$ 'ini boyadığına göre Fatma ve iki kardeşi duvarın tamamını boyamayı kaç günde bitirirler?"

Fatma'nın bahçe duvarının her gün aynı miktarda boyadığından ya da iki kardeşin Fatma ile günlük aynı miktarda boyama yaptırmasından bahsedilmediği için bu problemin çözülmesi mümkün değildir. Ö15'in yanı sıra Ö17, Ö31, Ö67, Ö80'nin de benzer şekilde problem oluşturmuş oldukları görülmüştür. Ö20'nin ise bu problemlerin çözülemez değerlendirilmesindeki sebepten farklı bir sebeple çözülemez olduğu fikrine varılmıştır. Ö20'nin oluşturduğu problem:

"Ali'nin 20 TL si vardır. Ali parasının yarısı ile defter alıyor. Kalan parasının $\frac{3}{4}$ 'ü ile kalem alıyor. Kalem fiyatının kitabın fiyatına oranı nedir?"

Ö20'nin problemi incelendiğinde parasını nasıl defter ve kaleme harcadığıyla ilgili bilgiler verilmiştir ancak fiyat bilgisi verilmeyen kitabın kalemle oranı sorulmuştur. Bu sebeple çözülemez olarak değerlendirilmiştir. Ö80, Ö108'nin oluşturduğu problemler de Ö20'nin problemine benzer şekilde bilgi eksikliği sebebiyle çözülemez niteliktedir. Çözülebilir olan problemlerden olan Ö42'e ait problem:

"Esra 3 kişilik kek yapmak için keke 1 su bardağı süt, 1 çay bardağı sıvı yağ ve 4 su bardağı un koyuyor. Esra 9 kişilik kek yapmak için keke kaç su bardağı un, süt ve kaç çay bardağı sıvı yağ eklemelidir?"

Ö42 oluşturduğu problemde kek tarifindeki oranın bilgisi vermiştir. Daha sonra dokuz kişi için eklenmesi gereken un, süt ve sıvı yağ miktarı sorulmuştur. Problemin çözülebilir olduğu aşikârdır. Ö42'nin problemi dâhil toplamda 89 problem çözülebilir kategorisinde değerlendirilmiştir. Çözülebilir olan bu problemlerin çözümünü yapan adayların yanıtları Problem Çözmeyi Değerlendirme (PÇD) tablosuna göre değerlendirilmiştir.

4.1.5. Serbest oluşturulan problemlerin çözümlerinin değerlendirilmesi

Çözülebilir olarak değerlendirilen 89 problem ile ilgili elde edilen bulgular aşağıdaki Tablo 4.5.'te f ve % bilgileriyle sunulmuştur.

Tablo 4.5.SPOÇ'deki çözülebilir problemlerin değerlendirilmesinden elde edilen bulgular

Problemi Anlama	Plan Yapma				Planı Uygulama				Değerlendirme							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
f	7	0	5	77	17	0	30	42	0	0	1	88	36	4	6	43
%	7	0	5	88	19	0	34	47	0	0	1	99	40	4	7	49

Tablo 4.5.'e bakıldığında çözülebilir olarak oluşturulan 89 problemin problem çözüme basamaklarındaki adımlara göre incelenmesinden elde edilen veriler görülmektedir. Problemi anlama basamağında yedi çözümde problemin anlaşılması için herhangi bir çaba gösterilmediği, beş çözümde problemin bir kısmının anlaşıldığı, 77 çözümde problemin tam olarak anlaşıldığı sonucu elde edilmiştir. Plan yapma basamağında 17 çözümde herhangi bir stratejinin seçilmediği, 30'unda çözüme yardımcı olacak stratejinin yalnızca bir kısmının seçildiği, 42'sinde uygun çözüme ulaştıracak bir stratejinin seçildiği bilgisine ulaşılmaktadır. Planı uygulama basamağında, bir çözümün bir kısmı doğru olan çözümün yapıldığı geriye kalan 88'inde uygun ve doğru çözüme ulaşıldığı anlaşılmaktadır. Değerlendirme basamağına gelindiğinde 36'sında sonucun nasıl doğrulanacağını bilinmediği, dördünde sonuçların kısmen doğrulandığı, altısında sonuçların mantıksal olarak doğrulandığı, 43'ünde ise problemin ve bu probleme göre yeni oluşturulan problemin çözüldüğü görülmüştür. Araştırmaya katılan adaylardan Ö3'ün çözümü:

"Bir sınıftaki öğrencilerin cinsiyetlere göre dağılımı problemde verilmiştir. Sınıfta gerçekleşen bu değişiklikler sonucunda öğrenci sayıları güncellenirse erkek öğrenci sayısının sınıf mevcuduna oranlamak daha kolay olacaktır.

	Erkek	Kız	
İlk	13	11	24
Son	12	15	27

"şeklinde tablo yaparak açıklamıştır.

Ö3'ün serbest oluşturduğu problemi anlama basamağında verileri tablo haline getirdiği görülmektedir. Problemdeki verileri tablo haline getirmeyi problemi anlama olarak kabul ettiği görülmektedir. Tabloyla beraber problemde istenilen bilginin ne

olduğuyla ilgili yoruma yer vermediğinden Ö3 problemin bir parçasını anlamış olarak değerlendirilmiştir.

Ö45, Ö24, Ö46, Ö53, Ö93, Ö94, Ö111 doğrudan problemin çözümü için işlem yaptığından problemin anlaşılması için herhangi bir çabanın gösterilmemesi olarak değerlendirilmiştir. Bu adaylardan olan Ö111'in çözümü:

" 36 üzümün $\frac{1}{6}$ 'sını yemiş olacaksam eğer:

6'da ~~1 ise~~
36'da ~~x~~

$6x=36$ $x=6$ tane yemeliyim ilkinde. Daha sonraki yediğinde:

3'te ~~1'i olmalı~~
y'de ~~6'sı~~

$1.y=18$ $y=18$ tane yemeliyim.

Yediği toplam üzüm sayısı:

$x+y= 6+18 =24$ tane üzüm yemiş"

Görüldüğü üzere Ö111'in anlama basamağını atladığı görülmektedir. Plan yapma basamağını ise planı uygulama ile birleştirek doğrudan problemin çözümüne geçtiği anlaşılmaktadır. Plan yapma basamağına bakıldığında 42 ortaokul matematik öğretmeni adayının uygun çözüme ulaştıracak bir stratejiyi seçtiği, 30 adayın ise çözüme yardımcı olacak stratejinin sadece bir parçasını seçtiği, uygun olmayan stratejiyi seçen adayın olmadığını, 17 adayın herhangi bir strateji seçmediği sonucuna varılmıştır. Çözüme yardımcı olacak stratejinin bir parçasını seçen 30 adaydan biri olan Ö38'in çözümü:

"Elif'in gelen misafirlere farklı oranlarda kahve yapması isteniyor. Oran ve orantı ile çözülmeli"

Anlaşılacağı gibi Ö38'in çözümünde oran ve orantı kurma stratejisini seçtiğini belirtmiştir ancak çözümün tamamını nasıl yapacağı hakkında ayrıntılı bilgi vermemiştir. Bu nedenle problemin çözümü için yardımcı olacak stratejinin bir kısmı belirlenmiştir olarak değerlendirilmiştir. Aşağıda uygun strateji seçmiş olarak değerlendirilen Ö69'un çözümü gösterilmektedir.

"II. Aşama (Çözümün Planlanması)

20 kg un → 10 litre süt

10 kg un → x litre süt

Yukarıda görüldüğü gibi 20 kg una karşılık 10 litre süt kullanılıyorsa 10 kg una karşılık doğru orantı ile çözüm için istenen değere x diyerek çözüm yapılır."

Ö69 oluşturduğu problemi çözüme aşamalarına ayırdığı anlaşılmaktadır. Çözümün planlanması olarak isimlendirdiği plan yapma basamağında verileri organize etmiştir. Daha sonra bu verilere hangi işlemi neden uygulaması gerektiğinin açıklamasını yapmıştır. Probleminde pasta tarifine yer verdiğinden, kullanılan un ile süt arasında doğru orantı olacağını düşünmüştür. Doğru bir yol belirlediğinden uygun strateji belirlenmiş şeklinde değerlendirilmiştir.

Planı uygulama basamağında 88 ortaokul matematik öğretmeni adayının uygun ve doğru çözüme ulaştığı görülmüştür. Bununla birlikte bir adayın bir kısmı doğru olan çözüm yaptığı anlaşılmıştır. Uygun ve doğru olmayan çözüm yapan adayın olmadığı belirlenmiştir. Çözüm yapmayan aday da olmamıştır. Bir kısmı doğru çözüm yapan Ö5'in çözümü:

" %80 → beyaz fide

%20 → kırmızı fide Toplam 250 fide

Oran-orantı kurularak çözüm yapılır

100 25

250 x

x=50 kırmızı fide"

Ö5' in yaptığı çözümde kırmızı fidelerin %20 olduğu belirtildikten sonra doğru orantı yapılırken %25 kırmızı fide varmış gibi çözüm yapılmıştır. Bu sebeple bir kısmı doğru olan çözüm olarak değerlendirilmiştir.

Değerlendirme basamağına gelindiğinde 43 ortaokul matematik öğretmeni adayının problemi ve bu probleme göre oluşturulan yeni problemi çözmeyi gerçekleştirdiği görülmektedir. Adayların değerlendirme basamağındaki başarı oranı %49 olarak hesaplanmıştır. Altı adayın sonuçlarını mantıksal olarak doğruladığı, dört adayın

sonuçlarını kısmen doğruladığı ve 36 adayın ise sonuçlarını nasıl doğrulayacağını bilmediği sonucuna varılmıştır. Ö56'nın yanıtı:

"1 işçi 12 saatte boyuyor

2 işçi ? boyar

İşçi sayısı 2 katına çıktığı için duvarı daha kısa sürede boyarlar. Bu şekilde bir işçi 12 saatte boyuyorsa 2 işçi 12 saatin yarısı kadar sürede bitirir. Yani 6 saatte biter boya

Problemin çözümünün sağlaması:

Aynı duvarı boyadıkları için ters orantı formülünden de aynı şekilde sonuca ulaşır.

1 işçi — 12 saat

2 işçi — x

$12 = 2 \cdot x \rightarrow x = 6 \text{ saat}$ "

Ö56'nın değerlendirmesi incelendiğinde çözümünde yürüttüğü mantık olan ters orantı kuralını sağlama yapmak amacıyla da kullanarak tekrarlamıştır. İki çözümün de birbirine benzer olmasından dolayı kısmen doğrulanmış olarak değerlendirilmiştir.

"20 kasa 30 dk
? kasa 1 dk

$? = \frac{2}{3} \text{ kasa/dk}$

$\frac{2}{3} : 2 = \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{3} \text{ kasa/dk}$

$\frac{2}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{3} = \frac{5}{3} \text{ kasa/dk}$

$\frac{2}{3} \text{ kasa/dk} \leftrightarrow 30 \text{ dk}$

$\frac{5}{3} \text{ kasa/dk} \leftrightarrow ?$

$? = 12 \text{ dk}$

Sağlama 12 dakikada 20 kasa taşıdığına göre

Ahmet Bey $\frac{2}{3} \text{ kasa/dk} \cdot 12 \text{ dk} = 8 \text{ kasa}$ Onur $\frac{1}{3} \text{ kasa/dk} \cdot 12 \text{ dk} = 4 \text{ kasa}$

$$\text{Yunus } \frac{1}{3} \text{ kasa/dk} \cdot 12 \text{ dk} = 4 \text{ kasa}$$

$$\text{Emir } \frac{1}{3} \text{ kasa/dk} \cdot 12 \text{ dk} = 4 \text{ kasa}$$

Toplam $8+4+4+4=20$ kasa eder."

Ö106'nın yaptığı çözümün cevabından yola çıkarak soruda verilen kasa sayısına ulaşmayı başardığından değerlendirme basamağını sağladığı kabul edilmiştir. SPO'ya ait verilerin değerlendirilmesinden sonra YYPOÇF'da oluşturulan problemler ve çözümler değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular aşağıda sunulmuştur.

4.2.Ortaokul Matematik Öğretmeni Adaylarının Yarı-Yapılandırılmış Problem Oluşturma ve Çözmeye Yönelik Verdiği Yanıtlara İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi "Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının oran-orantı konusunda yarı yapılandırılmış problem oluşturma ve çözme becerileri nasıldır?" şeklinde belirlenmiştir. Araştırmada adaylarından yarı-yapılandırılmış problem oluşturma ve çözme formunda bulunan resimdeki tarife uygun oran orantı konusuyla ilişkili problem oluşturmaları ve bu problemi çözmeleri beklenilmiştir. Adayların oluşturduğu problemler rubriğe göre değerlendirilmiştir.

4.2.1.Yarı-yapılandırılmış oluşturulan problemlerin değerlendirilmesinde birinci adım

Yarı-yapılandırılmış problemlerin değerlendirmesi sonucu oluşan ilk bulgular aşağıdaki Tablo 4.6.'da gösterilmiştir.

Tablo 4.6.YYPO'da matematiksel problem ölçütüyle ilgili bulgular

Kategoriler	f	%
Matematiksel Problem Değil	1	1
Matematiksel Problem	112	99
Boş	0	0

Tablo 4.6.'dan anlaşılacağı üzere araştırmaya toplamda 113 aday katılmıştır ve bu adaylarından verilen resimle ilgili yarı-yapılandırılmış oran-orantı konusuna yönelik problem oluşturmaları beklenilmiştir. Adaylardan bir tanesinin oluşturduğu problem matematiksel problem değil, diğer 112 problem ise matematiksel problem olarak değerlendirilmiştir. Aşağıdaki Ö113'ün yanıtı verilmiştir.

"Elinde 6 kişilik kurabiye tarifi olan Ceren, 24 kişilik sınıfı için kurabiye yapmak istemektedir. Kullanacağı malzemeleri bulunuz. (Kurabiye tarifi şeklinde verilmiştir)"

Ö113 oluşturduğu problemde kişi sayısı ile ilgili bilgilere yer verildikten sonra kurabiye yapımında kullanılacak malzemeleri sormuştur. Kurabiyede kullanılacak malzemeler yapan kişinin tercihinin göre değişebilen bir durum olduğundan bu yanıt matematiksel problem değil olarak değerlendirilmiştir. Sorulması gereken kullanılacak malzeme miktarı olmalıydı.

4.2.2.Yarı-yapılandırılmış oluşturulan problemlerin değerlendirilmesinde ikinci adım

Matematiksel problem olarak değerlendirilen 112 problem ise oran-orantı konusuyla ilgili veya konuyla ilgili değil olarak tekrar değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme sonucundaki veriler aşağıda Tablo 4.7.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.7.YYPO'da konuya yönelik olma ölçütüyle ilgili bulgular

Kategoriler	f	%
Konuya Yönelik Oluşturulmuştur	107	96
Konuya Yönelik Oluşturulmamıştır	5	4

Tablo 4.7.'ye bakıldığında oluşturulan problemlerden 107 tanesi oran-orantı konusuyla ilgili iken beş problem oran-orantı konusuna yönelik olmadığı sonucuna varılmıştır. Konuya yönelik adayların oluşturdukları problemlerin oranı %96 olduğu anlaşılmaktadır. Ö96'nın konuya yönelik oluşturulmamış olarak değerlendirilen yanıtı:

"Aslı yemekteyiz programına katılmıştır. Toplamda kendisi de dahil 6 kişiye yemek hazırlayacaktır. Aslı 6 kişilik ıslak kek yapmak için elindeki parası 50 TL'dir. Marketten tanesi 2 TL 10 yumurta, 4 kilosu 20 TL 2 kilo şeker almıştır. Geriye kalan parasıyla kilosu 10 TL olan yarım kilo un almıştır. Aslı'nın geriye ne kadar parası kalmıştır?"

Ö96'nın oluşturduğu problemi problemin denklemler veya dört işlem konularıyla ilişkili olduğu görülmektedir. Tarifteki malzemelerin oran bilgisine odaklanmak yerine malzemelerin fiyatlarıyla ilgili bilinmeyen kullanılarak denklem şeklinde çözümü yapılması gereken problem oluşturmuştur. Bu sebeple konuya yönelik

oluşturulmamış problemlerden biri olarak sınıflandırılmıştır. Konuya yönelik oluşturulan problemlerden biri Ö17'ye aittir. Ö17'nin oluşturduğu problem:

"Ayşe gelecek olan misafirleri için 6 kişilik kek yapacaktır. Fakat son anda misafirlerinin annelerinin de geleceğini öğrenir. Toplamda 12 misafiri gelecek olan Ayşe yukarıdaki tarife göre kaç tane yumurta kullanılmalıdır?"

Ö17'ye ait problem anlaşıldığı üzere kişi sayısı değişimiyle malzeme miktarı arasındaki ilişki kullanılarak oran-orantı konusuna yöneliktir. Oluşturulan problem oran-orantı konusuna yönelik olarak değerlendirilmişse daha sonra matematiksel olarak mantıklı ya da matematiksel olarak mantıklı değil olarak analize devam edilmiştir.

4.2.3.Yarı-yapılandırılmış oluşturulan problemlerin değerlendirilmesinde üçüncü adım

103 problem matematiksel olarak mantıklı dört problem de matematiksel olarak mantıklı değil şeklinde değerlendirilmiştir. Bu kategoriye ilişkin frekans ve yüzde bilgileri aşağıda Tablo 4.8.'de derlenmiştir.

Tablo 4.8.YYPO'da matematiksel olarak mantıklı ölçütüyle ilgili bulgular

Kategoriler	f	%
Matematiksel Olarak Mantıklı	103	96
Matematiksel Olarak Mantıklı Değil	4	4

Tablo 4.8.'de görüldüğü gibi adayların matematiksel olarak mantıklı problem oluşturma oranı 103 problemle %96 olarak bulunmuştur. Matematiksel olarak mantıklı değil şeklinde değerlendirilen problemlerin oranı ise dört problem sayısı ile %4 olduğu bilgisine ulaşılmaktadır. Bu dört problemden biri olan Ö108'in yanıtı:

"6 kişi için kek yapmak isteniyor. Bir kişilik keki yapmak için 4 su bardağı una 2 su bardağı şeker ve 1 su bardağı yağ kullanılıyor. 6 kişilik yapılan kekteki şeker oranının toplam malzemelere oranı nedir?"

Ö108'in oluşturduğu probleme baktığımızda şeker oranının toplam malzemelere oranını sorduğu görülmektedir. Şeker oranı denildiğinde şeker miktarının tüm malzeme miktarına bölümü olduğu bilinmektedir. Tekrar malzeme miktarına oranı denilip tekrar bölünmesi matematiksel olarak mantıklı değildir. Öte yandan malzeme miktarı denilmeyip toplam malzeme ifadesi kullanılmıştır. Toplam malzemedan

kastedilenin ne olduğu açıkça anlaşılammaktadır. Matematiksel olarak mantıklı kategorisine yerleştirilen Ö3'e ait problem:

"Melahat Hanım ve 5 arkadaşı bir gün düzenleyecektir. Bu hafta Melahat Hanımlarda toplanma kararı almışlardır. Melahat Hanım misafirlerine ne yemek yapacağı konusunda biraz kararsızlık yaşamıştır. Sonrasında kek yapmaya karar verir. Melahat Hanımın kek yapımında kullandığı malzemeleri ve adetleri yukarıdaki resimde verilmiştir. Buna göre kullanılan yumurta adedi, toplam kullanılan malzeme adedinin kaçta kaçtır?"

4.2.4.Yarı-yapılandırılmış oluşturulan problemlerin değerlendirilmesinde dördüncü adım

Matematiksel anlamda mantıklı olarak değerlendirilen 103 problem çözülebilir ya da çözülemez olarak tekrar değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler tablo haline getirilmiştir. Tablo 4.9.'da adayların problemlerinin değerlendirme sonuçları frekans ve yüzde olarak bildirilmiştir.

Tablo 4.9.YYPO'da çözülebilir olma ölçütüne ilgili bulgular

Kategoriler	f	%
Çözülebilir	62	60
Çözülemez	41	40

Tablo 4.9.'da açıklandığı gibi 62 problem çözülebilir olarak değerlendirilirken 41 problem çözülemez olarak değerlendirilmiştir. Adayların yarı-yapılandırılmış oluşturdukları problemlerden çözülebilir olanların oranı %60'tır. Geriye kalan %40 oranındaki problemin ise çözülemez olduğu anlaşılmaktadır. Ö67'nin çözülemez olarak gruplandırılan problemi:

"Ayşe arkadaşları için kek yapmak istiyor. Defterdeki kek tarifi altı kişiliktir. Ayşe'nin arkadaşları dokuz kişi olduğuna göre ne kadar malzeme kullanması gerekiyor?"

Ö67'nin oluşturduğu problemde defterdeki bir kek tarifinin altı kişilik olduğu belirtilmektedir ancak yapmayı planladığı kekin bu tarife uygun olduğu ya da kullanmayı planladığı malzemelerin bu tarifte aynı oranda olduğu belirtilmemiştir. Bu nedenle çözülemez olarak değerlendirilmiştir. Diğer çözülemez olarak değerlendirilen problemlerin hepsinde benzer durumun olduğu görülmüştür. Çözülebilir olarak belirlenen problemlerden biri olan Ö100'ün oluşturduğu problem:

"Eylül akşam yemeğine davet ettiği arkadaşlarına kek yapacaktır. 2 yumurta, 1 su bardağı şeker, 2 su bardağı un ve 1 çay bardağı sıvı yağ gerektiğini bilen Eylül dolaba bakar ve sadece 1 yumurta kaldığını görür Eylül komşudan kaç tane yumurta almalıdır?"

Ö100'ün oluşturduğu problemde kek yapılacağından, bu pastanın kaç kişilik olduğu ve malzeme oranları bilgisi verilmiştir. Bu bilgilerden yola çıkarak kaç yumurtaya daha ihtiyaç olduğu sorulmaktadır. Çözüm yapılabilmesi için gerekli tüm bilgiler verildiğinden çözülebilir problem olarak belirlenmiştir.

4.2.5.Yarı-yapılandırılmış oluşturulan problemlerin çözümlerinin değerlendirilmesi

Adayların yarı-yapılandırılmış oluşturdukları problemler değerlendirilmiştir. Çözülebilir olarak değerlendirilen problemler belirlenmiştir. Sonraki süreçte oluşturulan bu problemlerin çözümlerine yönelik verilen yanıtların değerlendirilmesinde problem çözmeyi değerlendirme tablosu (PÇD) kullanılarak çözümleri değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme yapılırken problemi anlama, plan yapma, planı uygulama ve değerlendirme basamakları adım adım değerlendirilmiştir. Değerlendirmeden elde edilen bulgulara ilişkin veriler f ve % haline getirilmiştir. Tablo 4.10.'da gösterilmektedir.

Tablo 4.10.YYPO'daki çözülebilir problemlerin değerlendirilmesinden elde edilen bulgular

	Problemi Anlama				Plan Yapma				Planı Uygulama				Değerlendirme			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
f	3	0	4	55	11	1	21	30	0	1	3	59	41	3	4	15
%	5	0	6	89	17	2	33	48	0	1	5	94	65	5	6	24

Tablo 4.10.'a bakıldığında adayların yaptıkları çözümlerin her basamağa ait bulgulara yer verildiği anlaşılmaktadır. Bu bulgular neticesinde problemi anlama basamağında, yapılan üç problemin çözümünde problemi anlamak için hiçbir çabanın gösterilmediği, dört problemin bir parçasının anlaşıldığı, 56 problemin ise tam olarak anlaşıldığı görülmektedir. Plan yapma basamağında, 11 problemin çözümünü yaparken herhangi bir stratejinin seçilmediği, bir çözüm için uygun olmayan bir stratejinin seçildiği, 21'inde çözüme yardımcı olacak stratejinin sadece bir parçasının

seçildiği ve 30'unda uygun çözüme ulaştıracak bir stratejinin seçildiği anlaşılmaktadır. Planı uygulama basamağında, bir problemin çözümünün uygun veya doğru olmayan bir çözüm olduğu, üçünde bir kısmı doğru olan bir çözümün yapıldığı, 59'unda uygun ve doğru çözüme ulaşıldığı belirtilmiştir. Değerlendirme basamağına 41 çözümde sonucun nasıl doğrulanacağını bilmediği, üçünde sonuçların kısmen doğrulandığı, dördünde sonuçların mantıksal doğrulandığı, 15'inde ise problemin ve bu probleme göre yeni oluşturulan problemin çözüldüğü bilgisine ulaşılmıştır. Problemin anlaşılması için herhangi bir çaba gösterilmeyen çözümün sahibi Ö46'ya ait yanıt:

"6 kişi için	2 yumurta	6 kişi için	1 su br. şeker
9 kişi için	x yumurta	9 kişi için	y
<hr/>		<hr/>	
6.x = 9.2		y= 1,5 su bardağı	
x=3			
6 kişi için	su bar. un	6 kişi için	1 çay br.yağ
9 kişi için	z	9 kişi için	t
<hr/>		<hr/>	
z= 3		t=1,5 çay bardağı"	

Ö6'nın oluşturduğu problemin çözümünü doğrudan yapmaya geçtiği anlaşılmaktadır. Bundan dolayı problemi anlamak için herhangi bir çabanın gösterilmemesi kategorisinde değerlendirilmiştir. Ö70'in çözümü:

"Verilenler: 6 kişilik tarif, Evdeki malzemeler 7 yumurta, 4 su bardağı şeker, 5 su bardağı un, 5 çay bardağı sıvı yağ

İstenilenler: 24 kişilik tarif, Evdeki hangi malzeme ne kadar eksiktir?"

Ö70 oluşturduğu problemi anlamak için oluşturduğu verilen ve istenilen bilgilerde cümleler eksik kurulmuştur. Dolayısıyla problemi anlama basamağını tam olarak anlayabildiği fikrine ulaşamadığından problemin tam olarak anlaşılabilmesi olarak değerlendirilmiştir. Benzer çözüme sahip Ö59'un yanıtı:

"Problemin çözümünün planlanması: Tahmin"

Ö59, görüldüğü gibi yapacağı çözümü planlamada tahmin kullanarak çözüm yapacağını bildirmiştir ancak oluşturduğu problem oran-orantı konusuna ait işlemlerin kullanılarak çözülmesini gerekli kılan dört işlem problemidir. Bu sebeple uygun

olmayan bir stratejiyi seçtiği kabul edilmiştir. Ö59'un çözümüne benzer çözüm yapan Ö50'ye ait çözüm:

"Problemin çözümü için bir plan yapılması: Denklem Kurma"

Ö50'nin oluşturduğu problemin çözümünün bir kısmında denklem kurma stratejisini kullanması gerekmektedir. Ancak bunun dışında da oran-orantı ile ilgili bazı stratejileri kullanması gerektiğinden çözüme yardımcı olacak stratejinin yalnızca bir kısmının seçilmesi olarak değerlendirilmiştir. Ö4'e ait yanıt:

" $\frac{6}{12} = \frac{1}{2}$ kişi sayısının oranı $\frac{3}{5}$ 'tir. O halde kullanılacak malzemelerde bu orana göre hesaplanmalıdır.

2 yumurta $\rightarrow 2 \cdot \frac{1}{2} = 1$ yumurta 2 s. b. un $\rightarrow 2 \cdot \frac{1}{2} = 1$ su bar. Un

1 çay bar. sıvıyağ $\rightarrow 1 \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$ çay bardağı sıvıyağ"

Tariflerde kullanacağımız malzemelerin miktarını belirlerken tarifte yazan miktarın oranını kullanırız. Bu noktada Ö4 doğru düşünmüştür. Ancak hesaplarken kişi sayısı üzerinden belirlediği orandan farklı bir oranı malzemelerin miktarını hesaplarken kullanmıştır. Bu sebeple uygun ve doğru bir çözüm yapmadığı kabul edilmiştir. Sonuçların bir kısmı doğrulandığı kabul edilen Ö23'e ait çözüm ise:

"Bilindiği üzere kişi sayısı arttıkça kullanılan yumurta sayısı da artmalıdır. Çözüme göre yumurta sayısı kişi ile doğru orantılı olarak artmıştır."

Ö23'ün çözümündeki yemek tariflerinde daha fazla kişi için daha fazla malzeme kullanılacağı fikri doğrudur. Hatta Ö23 bu artışın tarifteki oranla orantılı olarak artacağını da belirtmiştir. Ancak tam bir değerlendirme yapılması için sonucu doğrulayan bir sonuç bulunması gerektiğinden sonuçların bir kısmı doğrulanmıştır şeklinde değerlendirilmiştir. Diğer adaylardan Ö89'a ait çözüm:

"Değerlendirme: $\frac{6}{24} = \frac{2}{a} = \frac{1}{b} = \frac{2}{c} = \frac{1}{d}$ orantısındaki a, b, c, d sayılarının toplamı kaçtır?"

$\frac{6}{24}$ 'e denk kesirler elde edeceğiz. a=8 c=8 b=4 d=4
8+4+8+4=24"

Ö89 oluşturduğu problemin değerlendirmesini yapmak için problemine benzer yeni bir problem oluşturmuştur. PÇD tablosunda değerlendirme kategorisi için ulaşılması

gereken en yüksek değerdeki basamak olan probleme göre oluşturulan yeni problemin çözülmesi şartını sağlamıştır. YYPO'ye ait verilerin değerlendirilmesinden sonra YPOF'ye ait yanıtlar incelenmiştir. Elde edilen bulgular aşağıdaki diğer bölümde sunulmuştur.

4.3.Ortaokul Matematik ğretmeni Adaylarının Yapılandırılmış Problem Oluşturma ve zme Yönelik Verdiği Yanıtlara İlişkin Bulgular

Araştırmanın nc alt problemi "Ortaokul matematik ğretmeni adaylarının oran-orantı konusunda yapılandırılmış problem oluşturma ve çözme becerileri nasıldır?" şeklinde belirlenmiştir. Bu probleme yönelik yapılan veri analizleri adımlar halinde sunulmuştur.

4.3.1.Yapılandırılmış oluşturulan problemlerin değerlendirilmesinde birinci adım

Araştırmanın bu bölümünde adaylara yapılandırılmış problem oluşturma ve çözme formunda oran-orantı konusuyla ilişkili bir problem durumu verilmiştir. Bu probleme benzer problem oluşturmaları ve çözmeleri istenilmiştir. YPOF'na ilişkin bulgulara aşağıda Tablo 4.11.'de yer verilmiştir.

Tablo 4.11.YPO'da matematiksel problem ölçütüne ilgili bulgular

Kategoriler	f	%
Matematiksel Problem Değil	0	0
Matematiksel Problem	113	100
Boş	0	0

Tablo 4.11.'e bakıldığında tüm adayların oluşturduğu yapılandırılmış problemler, matematiksel problem olarak değerlendirilmiştir. Boş bırakan aday olmamıştır. Bu 113 adaydan biri olan 23'e ait yanıtı:

"Rüya 10 ve kardeşi Hasan 5 yaşındadır. Babaları bayram harçlığı olarak 180 TL'yi yaşları ile orantılı olarak paylaşacaktır. Rüya ve Hasan kaar TL bayram harçlığı alır?"

Ö23'ün oluşturduğu problem YPOÇF'de örnek olarak verilen probleme oldukça benzerdir. Bununla beraber matematiksel problem olarak değerlendirilen problem oluşturmuştur.

4.3.2.Yapılandırılmış oluşturulan problemlerin değerlendirilmesinde ikinci adım

Matematiksel problem olarak kabul edilen bu 113 problem bir sonraki adımda konuya yönelik olup olmadığına ilişkin tekrar değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmenin bulguları Tablo 4.12.'deki gibidir.

Tablo 4.12.YPO'da konuya yönelik olma ölçütüne ilgili bulgular

Kategoriler	f	%
Konuya Yönelik Oluşturulmuştur	106	94
Konuya Yönelik Oluşturulmamıştır	7	6

Yukarıdaki Tablo 4.12.'ye bakıldığında matematiksel olarak oluşturulan 113 problemden 106'sının oran-orantı konusuna yönelik olduğu, yedi tanesinin ise konuya yönelik oluşturulmadığı görülmektedir. Konuya yönelik olmayan problemlerden biri olarak değerlendirilen Ö61'e ait yanıt:

"Ali ile Mehmet oyun oynamaktadır. Oyunda Ali 4'ün katları Mehmet ise 6'nın katları kadar misket alacaklardır. Elleri toplam 38 misket olduğuna göre Mehmet Ali'den ne kadar fazla misket alır?"

Ö61'in yapılandırılmış oluşturduğu problem matematiksel problemdir. Fakat oluşturulan bu problem oran-orantı konusuna yönelik değildir. Ali'nin dördün katlarında Mehmet'in ise altının katlarında misketinin olduğundan bahsedilmektedir. Toplam misket sayısının 38 olduğu söylenmektedir. Bu problem EKOK olarak bilinen en küçük ortak katlar konusuyla ilişkilidir. Çözümünde de dördün ve altının katlarının kullanılması gerekmektedir. Konuya yönelik oluşturulan problemlerden biri olan Ö35'e ait problem:

"Burak 10, Seda 12 yaşındadır. Babaları 66 adet fındığı Burak ve Seda'nın yaşlarıyla orantılı olarak paylaşırsa Burak Seda'dan ne kadar az fındık alır?"

Ö35'in probleminde adayın iki kişinin yaş bilgilerini verdiği ve bu bilgiyle orantılı fındık paylaşılacağı belirtilmiştir. Konuya uygun bir problem olduğu anlaşılmaktadır.

4.3.3.Yapılandırılmış oluşturulan problemlerin değerlendirilmesinde üçüncü adım

Konuya yönelik oluşturulan 106 problemi matematiksel olarak mantıklı veya mantıklı değil şeklinde kategorize edilmiştir. 106 problemin dağılımının f ve % değerine Tablo 4.13.'de yer verilmiştir.

Tablo 4.13. YPO'da matematiksel olarak mantıklı ölçütüne ilişkin bulgular

Kategoriler	f	%
Matematiksel Olarak Mantıklı	102	96
Matematiksel Olarak Mantıklı Değil	4	4

Oran-orantı konusuna yönelik oluşturulan 106 problemde Tablo 4.13.'te gösterildiği gibi 102'si matematiksel olarak mantıklı bulunmuştur. Dört problem ise matematiksel olarak mantıklı değil şeklinde değerlendirilmiştir. Aşağıda Şekil 4.37'de Ö101'in yanıtı:

"Melih 9, Ömer 4 yaşındadır. Annesi 132 cevizi Melih ve Ömer'e yaşları ile orantılı olarak paylaştırırsa, Melih, Ömer'den ne kadar fazla ceviz alır?"

Ö101'in yapılandırılmış olarak oluşturduğu problemde annenin 132 cevizi çocuklarının yaşlarıyla orantılı paylaştıracağından bahsedilmektedir. O halde Melih 9'un katı ceviz almalı yani 9k, Ömer 4'ün katı ceviz almalı yani 4k iki kardeş toplamda 13k ceviz almalı ancak annenin elindeki 132 ceviz 13'ün katı değildir. Başka bir deyişle 132 sayısı 13'e tam bölünemez. Bu nedenle matematiksel olarak mantıklı değil şeklinde değerlendirilmiştir.

4.3.4.Yapılandırılmış oluşturulan problemlerin değerlendirilmesinde dördüncü adım

Matematiksel problem olarak sınıflandırılan 102 problem olmuştur. Bu problemler son adım olarak çözülebilir ya da çözülemez olarak tekrar değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmede 96 çözülebilir, altı çözülemez olarak değerlendirilen problem olmuştur. Elde edilen bu sonuç aşağıdaki Tablo 4.14.'te verilmiştir.

Tablo 4.14.YPO'nun çözülebilir olma ölçütüne ilişkin bulgular

Kategoriler	f	%
Çözülebilir	96	94
Çözülemez	6	6

Tablo 4.14.'ten anlaşılın 102 problemden 96'sının çözülebilir olduğu sonucuna varılmıştır. Geriye kalan altı problem çözülemez olarak değerlendirilmiştir. Çözülemez olarak değerlendirilen problemlerden biri olan Ö69'un problemi:

"Ahmet'in elinde 4 misket ve Mehmet'in elinde 3 misket vardır. Arkadaşları Arda toplamda 21 misketi Ahmet ve Mehmet'in misketleriyle orantılı olarak paylaşırsa, Ahmet'in toplamda Mehmet'den ne kadar fazla cevizi olur?"

Ö69 problem oluştururken başlarda misket sayıları üzerinden bilgiler vermiştir. Fakat soru cümlesi olarak herhangi bir bilgi vermediği ceviz sayısını oluşturduğundan çözülemez olarak değerlendirilmiştir.

4.3.5.Yapılandırılmış oluşturulan problemlerin çözümlerinin değerlendirilmesi

Çözülebilir olarak değerlendirilen 96 problemin PÇD tablosuyla değerlendirilmesinden elde edilen verilere ilişkin frekans ve yüzde değerleri Tablo 4.15.'teki gibidir.

Tablo 4.15.YPO'daki çözülebilir problemlerin değerlendirilmesinden elde edilen bulgular

Problemi Anlama	Plan Yapma				Planı Uygulama				Değerlendirme							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
f	8	0	2	86	17	0	31	48	0	3	2	91	54	8	5	29
%	8	0	2	90	18	0	32	50	0	4	2	95	56	8	5	30

Tablo 4.15.'te görüldüğü üzere problemi anlama basamağında sekiz problemin anlaşılması için herhangi bir çaba gösterilmemiştir. İki problemin bir kısmının anlaşıldığı, 86'sında ise problemin tam olarak anlaşıldığı sonucuna varılmıştır. Plan yapma basamağında 17 problemin çözümü için herhangi bir strateji seçilmediği, 31'inin çözüme yardımcı olacak stratejinin sadece bir parçasının seçildiği, 48'inde ise uygun çözüme ulaştıracak stratejinin seçildiği anlaşılmaktadır. Planı uygulama

basamağına gelindiğinde üç problemin çözümünde uygun ve doğru olmayan çözüm yapıldığı, ikisinde bir kısmı doğru olan çözümün yapıldığı, 91'inde ise uygun ve doğru çözüme ulaşıldığı görülmüştür. Değerlendirme basamağında 54 problemin çözümünde sonucun nasıl doğrulanacağını bilinmediği, sekizinde sonuçların kısmen doğrulandığı, beşinde sonuçların mantıksal doğrulandığı, 29'unda ise problemin ve bu probleme göre oluşturulan yeni problemin çözümünün yapıldığı bilgisine ulaşılmıştır. Ö93'ün problemi anlama basamağının incelenmesi için yaptığı çözüm:

"Emir: $2 \rightarrow 2k$ Sude: $3 \rightarrow 3k$ { aldıkları ceviz miktarları k sabit oranını kullanarak oluşturduk.

$$2k + 3k = 75 \quad \text{Sude: } 3k = 3 \cdot 15 = 45 \text{ tane ceviz düşer.}$$

$$5k = 75$$

$$k = 15"$$

Ö93'ün problemi anlama basamağını geçip plan yapma basamağından çözüme başladığı görülmektedir. Bu nedenle problemi anlamak için herhangi bir çaba gösterilmemesi kategorisine yerleştirilmiştir. Bir diğer aday olan Ö47'e ait çözümü:

"Problemi anlama: Daha fazla m^2 alan için daha fazla boya gerekli." şeklindedir.

Ö47'nin çözümünde problemi anlama basamağında fazla alan için fazla boya kullanılmalı mantığı kurulmuştur. Kurduğu mantık doğru olsa dahi çözümün yapılmasında yeterli değildir. En azından belli bir oran-orantının oluşturulmuş olması gerekirdi. Problemin bir kısmının anlaşıldığı şeklinde değerlendirilmiştir. Değerlendirme basamağında beklenen beceriyi gösteren şekilde değerlendirilen adaylardan olan Ö57'nin çözümü:

"Problemin Çözümüne Uygun Plan Oluşturulması:

$10k \rightarrow$ Beliz $\rightarrow 12k$ } Canan k aldıkları ceviz sayısı olsun

10k ile 12k'nın toplamı da toplam ceviz sayısına eşit olduğundan k bulunur. Daha sonra fark bulunur."

Ö57'nin çözümüne bakıldığında öncelikle oran bilgisinden yola çıkarak denklem kurmayı planladığından bahsetmiştir. Daha sonra bilinmeyeni bulmayı planladığından plan yapma basamağında beklenen beceriyi sergilemiştir. Plan yapma basamağından sonraki planı uygulama basamağı değerlendirilmiştir. Ö67'e ait çözüm:

"Önce Fatma, Dilara ve Merve'nin yaşlarını toplayalım

$$8 + 8 + 6 = 22 \quad \text{Şimdi ise} \quad 168:22"$$

Ö67 yapılandırılmış probleminin çözümünde oran bilgisini kullanmamıştır. Probleme verilen çocukları toplayarak işlemlerine devam ettiğinden uygun ve doğru olmayan çözüm yapmış olarak kabul edilmiştir. Araştırmada bir sonraki adım olarak değerlendirme basamağına ait çözümler incelenmiştir. Ö76'nın çözümü:

"En fazla bilyeyi Hasan alır → 12 tane

Yaşlarla orantılı olduğundan yaşı en büyük olan en fazla bilye alır. En büyük Hasan olduğundan en fazla bilyeyi Hasan alır."

Ö76'ın yaptığı yaşla orantılı olarak bilye dağıtılacağından, yaşı büyük olana daha fazla bilye verileceği görüşü doğrudur çünkü problemde doğru orantı söz konusudur. Doğru orantıda bir değer artarken diğer değer onunla orantılı olarak artar. Ancak Ö76 değerlendirmeyi genel olarak yapmış probleme özel olarak indirgememiştir. Bu problemdeki işlemlerin doğruluğunu değerlendirmedeği gibi probleme benzer başka bir problemde oluşturup çözmediğinden sonuçların kısmen değerlendirilmesi kategorisinde yer almıştır.

Özetlersek, araştırmaya katılan 113 adayın serbest oluşturdukları problemler değerlendirildiğinde 89'unun konuya yönelik çözülebilir matematik problemi oluşturdukları görülmüştür. Oluşturulan bu 89 problemin çözümü incelendiğinde ise 77 adayın problemi anlama basamağında, 42 adayın plan yapma basamağında, 88 adayın planı uygulama basamağında, 43 adayın değerlendirme basamağında PÇD tablosundaki en üst beceriyi sergiledikleri görülmüştür.

Yarı-yapılandırılmış oluşturulan 113 problem olmuştur. Bu problemlerden 62'si konuya yönelik çözülebilir matematik problemi olduğu tespit edilmiştir. Bu 62 problem için yapılan çözümler incelendiğinde 56 adayın problemi anlama basamağında, 30 adayın plan yapma basamağında, 59 adayın planı uygulama basamağında, 15 adayın değerlendirme basamağında en üst düzeyde beceri gösterdikleri belirlenmiştir.

Yapılandırılmış 113 problem oluşturulduğu görülmüştür. Bu 113 problemde 96'sının konuya yönelik çözülebilir matematik problemi olduğu sonucuna varılmıştır. Belirlenen bu 96 problem için yapılan çözümler incelendiğinde 86 adayın problemi

anlama basamağında, 48 adayın plan yapma basamağında, 91 adayın planı uygulama basamağında, 29 adayın ise değerlendirme basamağında PÇD tablosunda belirlenen en yüksek beceriye ulaştıkları anlaşılmıştır.

Araştırmanın son adımı olarak POÇGF'ye ilişkin veriler değerlendirilmiş ve elde edilen bulgular aşağıda sunulmuştur.

4.4.Ortaokul Matematik Öğretmeni Adaylarının Problem Oluşturma ve Çözmeye Yönelik Görüşleri İle İlgili Bulgular

Araştırmanın dördüncü alt problemi "Ortaokul matematik öğretmen adaylarının oran-
orantı konusunda problem oluşturma ve çözme konulu bu araştırma hakkındaki görüşleri nelerdir?" şeklinde belirlenmiştir. İlk olarak SPOÇ, YYPOÇ ve YPOÇ uygulamalarından hangisinde en çok ve en az zorlandıkları ve bunun nedeni sorulmuştur. Bir aday tüm problem oluşturma ve çözme durumlarının kolay olduğunu ifade etmiştir. İki aday soruya yanıt vermeyerek boş bırakmıştır. Üç aday hem yarı yapılandırılmış hem de yapılandırılmış problem oluşturma ve çözme uygulamasında zorlandığını belirtmiştir. 54 aday en çok serbest problem oluşturmada zorlandığını belirtmiştir. Buna neden olarak herhangi bir verinin olmamasını 14 aday göstermiştir. Ö6'a ait yanıt:

"SPOÇ beni zorladı. Çünkü elimde hiçbir bilgi olmadan problem yazmak zorladı."

Ö6'nın zorlanmasının nedeninin veri olmaması olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 4.16.Problem oluşturma ve çözme için en çok zorlanılan uygulamayla ilgili bulgular

Kategoriler	f	%
SPOÇ	54	51
YYPOÇ	29	27
YPOÇ	24	22

15 aday problemi oluştururken kullanmaları gereken sayıları belirlememelerinin zaman almış olmasını da başka bir neden olarak belirtmiştir. Ö99'un yanıtı aşağıda verilmiştir:

"Ben en çok SPOÇ uygulamasında zorlandım. Çünkü, aklıma hemen bir şey gelmedi. Hiçbir bilgi yokken sayılara uygun bir problem kurabilmek benim için zor oldu. Kafamda canlandırmam ve uygun bir problem yazabilmem beni zorladı."

Ö99'un problemi oluşturması için herhangi bir verinin verilmemiş olmasından dolayı zorlandığını açıklamaktadır. Serbest problem oluşturmada zorlanan adaylardan 14'ü konu belirleme ve hikâye kurgusu oluşturmada zorlandıklarını ifade etmiştir. Bu adaylardan biri Ö95'tir. Ö95'in yanıtı:

"En çok SPOÇ'de zorlandım. Belli ya da kısıtlı bir konu olmadığı için karar vermekte zorlandım."

Ö95 konu belirlemede zorlandığını ifade etmiştir. Bir aday ise neden serbest problem oluşturmada zorlandığının açıklamasını yapmamıştır. Adaylardan 29'u ise yarı-yapılandırılmış problem oluşturmada en çok zorlandığını bildirmiştir. Bu adaylardan 25'i yarı-yapılandırılmış problem oluşturmada verilen verilere bağlı kalmanın kendilerini zorladıklarını ifade etmiştir. Adaylar kendilerini kısıtlanmış hissetmelerine sebep olduğundan bahsetmişlerdir. Aşağıda Ö76'nın cevabı verilmiştir.

"En fazla YYPOÇ'de zorlandım. Çünkü resme bağlı kalmak zorundaydım. Sadece resme uygun bir problem oluşturmak zor oldu."

Ö76 verilen fotoğraftaki bilgilere bağlı kalmakta zorlandığını açıklamıştır. İki aday yarı-yapılandırılmış problem oluşturmada zorlanma nedenini açıklamamıştır. Bir aday konuya ait bilgisinin yetersizliğinden kaynaklandığını belirtmiştir. Bir aday ise oluşturduğu problemin öğrenciye doğru aktaramadığını düşünüp değiştirmek zorunda kalmasına bağlamıştır. Ö103'ün yanıtı:

"YPOÇ ve SPOÇ'de çok zorlanmadım. Aklıma ilk gelen standart problemi yazdım. Ve YPOÇ'de önümde örnek vardı. Sayıları direk katları şeklinde verdiğim için orantı kurmakta sıkıntı yaşamadım. Ama YYPOÇ'de problemi oluştururken yazdığım sorunun öğrencilere doğru aktarılmayacağını hissettiğim için problemimi değiştirmek zorunda kaldım."

Ö103 öğrenci seviyesine uygun problem oluşturmada zorlandığından bahsetmektedir. Adayların 24'ü yapılandırılmış problem oluşturmanın en çok zorlandığını ifade etmiştir. Sebebini hayal gücünün kısıtlanması olarak gördüklerini bildirmiştir. Ö111'in yanıtı:

"Çünkü tamamen bana bırakıldığında tüm hayal gücümü kullanarak, istediğim problemi yazabiliyorum. Ama belli bir kalıba uydurmak zorunda kaldığımda, kendimi kısıtlanmış gibi hissediyorum."

Ö111 kısıtlanmanın kendisini zorladığını ifade etmiştir. Beş aday ise verilere bağlı kalmak zorunda olduklarından neredeyse aynı problemi oluşturmak zorunda kaldıklarını belirtmiştir. Yakın ama aynı olmayan problem bulmak için uzun süre düşünmüş olmalarını zorlanmalarının nedeni olarak göstermiştir. Ö89'un yanıtı:

"En zoru ise YPO oldu. Bunun sebebi ise verilen probleme benzeteceğim derken aynıysa yazmaya yaklaşmak oldu. Sürekli sildim sildim sorudan uzaklaşamadım."

Ö89'un benzer problem oluşturmakta zorlandığını açıklamıştır. Araştırmaya katılan adaylardan üçü hem yarı-yapılandırılmış hem yapılandırılmış problem oluşturmada zorlandıklarını ifade etmiştir. Problem oluşturma durumunda kısıtlanmış olduklarını düşüncülerinden kaynaklandığı belirtilmiştir. Aşağıda Ö41'in yanıtı verilmiştir.

"SPOÇ'nda en az zorluk çektikimdi, diğerlerinde zorlandım. Çünkü beni kısıtladı soru yazarken."

Ö41'in diğer formundan kastı yarı-yapılandırılmış ve yapılandırılmış problem oluşturmadır. Adaylardan ikisinin en çok zorlandığı durumu açıklamaktan kaçınıp doğrudan en kolay gelen problem oluşturmadan bahsetmiştir. Bu adaylardan biri Ö57 olmuştur. Ö57'ye ait yanıt:

"YPOÇ uygulaması kolaydı. Çünkü verilen probleme uygun soru yazmak daha kolaydı."

Ö57'nin kolay gelen kısmı açıkladığı görülmektedir. Araştırmada 26 aday en kolay gelen serbest problem oluşturmanın olduğunu belirtmiştir. Bunun için kısıtlanmadan problem oluşturmanın daha kolay geldiği açıklaması yapılmıştır. Ö50'nin yanıtı:

"En çok YPOÇ'de zorlandım. Benzer problem kurmak, SPOÇ'de bana göre daha kolaydı. Daha özgür bırakıldığımız için herhangi bir kısıtlama olmadığı için."

Ö50 serbest olmanın kendisine kolaylık sağladığını ifade etmiştir. Uygulamalardan en az zorlandıkları verisine ait frekans tablosu aşağıda Tablo 4.17.'de sunulmuştur.

Tablo 4.17. Problem oluşturma ve çözme uygulamalarında en az zorlanılmasına ilgili bulgular

Kategoriler	f	%
SPOÇ	26	28
YYPOÇ	13	14
YPOÇ	54	58

Adaylardan 14'ü en kolay yarı-yapılandırılmış problem oluşturmanın geldiğini düşünmektedir. Adaylar buna sebep olarak yarı-yapılandırılmış problem oluşturma için verilen bilgilerin zihinlerinde problemin canlanmasına yardımcı olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca çok sınırlandırılmamış olmanın da etkisinden bahsedilmiştir. Ö105'in yanıtı:

"YYPOÇ'nda en az zorlandım. Çünkü verilen resim olanı daraltsa da kesin sınırlar çizmedi."

54 adayın yapılandırılmış problem oluşturmada en az zorlandığı bulgusu elde edilmiştir. Adaylar yapılandırılmış problem oluşturma için örnek problemin verilmiş olmasının işlerini kolaylaştırdığını düşünmektedirler. Verilen problemde yola çıkarak benzer problem oluşturmayı tercih ettiklerini belirtmişlerdir. Ö12 yanıtı aşağıda gösterilmektedir.

"en az YPOÇ'de zorlandım. Çünkü hem veriler hem de problem tarzı belliydi."

Görüş formunda ikinci olarak yapılan uygulamanın kolay gelen yönünün ne olduğu sorulmuştur. Verilen yanıtlar kategorize edilmiştir. Bu verilere ilişkin Tablo 4.18. aşağıda sunulmuştur.

Tablo 4.18. Yapılan uygulamanın kolay gelen yönlerine ilgili bulgular

Kategoriler	f	%
Problem Oluşturmak	46	47
Problem Çözmek	43	43
Oran-Orantı Konusu	6	6
Serbest Olmak	4	4

17 adayın herhangi bir cevap vermediği görülmüştür. Bir aday tüm uygulamanın kolay olduğunu belirtmiştir. Ayrıca iki aday hem yarı-yapılandırılmış hem de yapılandırılmış problem oluşturma ve çözme uygulamasında zorlandığını belirtmiştir. Adaylardan üçü verilen formların tümünde zorlandıklarını belirtmiştir. Ancak adayların zorlanmalarının nedenini belirtmekten kaçındıkları görülmüştür. Ö61'in yanıtı aşağıda görüldüğü gibidir.

"Kolay gelen yönü olmadı."

Ö61 için uygulamanın kolay gelen tarafının olmadığı görülmektedir. Araştırmaya katılan adaylarından 40 tanesi problemleri çözmenin kolay geldiğini belirtmiştir. Bu adaylardan biri Ö4 olmuştur. Ö4'ün yanıtı:

"Problem çözümleri"

Problem çözmenin özellikle problemi anlama basamağının en çok kolay geldiğini beş aday belirtmiştir. Bu adaylardan biri Ö108'dir. Ö108'e ait yanıt:

"Sadece verilen istenilen kısmı kolaydı."

Problem çözmeyi kolay bulan adaylardan yedi tanesi problem çözme basamaklarını biliyor olmalarına bağlayarak problem çözümünü yapmanın kolay geldiğini belirtmiştir. Ö106'nın yanıtı:

"Çözüm aşamalarını doğru bir şekilde uyguladığımı düşünüyorum. Bunu daha önce öğrendiğimiz için uygulamada bana en kolay gelen şey buydu."

Ö106 için pratik yapmış olmasından kaynaklı zorlanmadığı anlaşılmaktadır. Ö106'nın görüşüne yakın görüşü bildiren Ö65 olmuştur. Ö65 problemlerin çözümlerini aşamalar kullanarak yapmada zorlanmadığını ifade etmiştir. Ö65'in yanıtı:

"Problemin çözüm aşamalarına uygun şekilde çözmek bana kolay geldi."

45 aday ise problem oluşturmanın kolay geldiğini belirtmiştir. Bu kişilerden dört tanesi özellikle serbest problem oluşturmanın kolay geldiğini bildirmiştir. Adaylar akıllarına gelen herhangi bir problemi yazabilmiş olmak şeklinde açıklamışlardır. Ö31'in yanıtı:

"Serbest problem kurarken kendi zihnimizde olan şeyler yazmak kolay geldi."

Problem oluşturmayı kolay bulan adaylardan dört tanesi yapılandırılmış problemi oluşturmayı kolay bulmuştur. Örnek problemin verilmesinden kaynaklandığını ifade etmiştir. Ö6'a ait yanıt:

"YPOÇ'de direk probleme benzer problem yazmak en kolay yönüydü."

Adaylardan altı tanesi hem yarı-yapılandırılmış hem de yapılandırılmış problem oluşturmanın en kolay geldiğini belirtmiştir. Yapılandırılmış ve yarı-yapılandırılmış problem oluşturmada verilen bilgileri şablon niteliğinde kullandıkları için zorlanmadıklarını belirtmiştir. Ö86'nın yanıtı:

"YYPOÇ ve YPOÇ'de belirli bir kalıbın içinde problem kurmak kolaydı."

Geriye kalan 25 aday araştırmanın tümünün kolay geldiğini belirtmiştir. Fakat herhangi bir neden belirtmemiştir. Bu adaylardan biri Ö55'tir. Ö55'e ait yanıt:

"Her şey kolaydı."

Adaylara yöneltilen üçüncü olarak "yapılan bu uygulamanın size zor gelen yönlerin neler olmuştur" sorusu yöneltilmiştir. Araştırmaya katılan 113 adayın 51 tanesi problem oluşturmada zorlandığını belirtmiştir. Problemin kurgusunu oluşturmanın onları zorladığından ve zaman aldığından bahsedilmiştir. Verilen yanıtlar kategorize edilmiştir. Bu verilere ilişkin Tablo 4.19. aşağıda sunulmuştur.

Tablo 4.19. Yapılan uygulamanın zor gelen yönleriyle ilgili bulgular

Kategoriler	f	%
Problem Oluşturmak	52	53
Problem Çözmek	39	40
Oran-orantı konusu	3	3
Sınırlandırılmış Olmak	4	4

Tablo 4.19.'dan anlaşıldığı üzere adayların çoğunluğu problem oluşturmanın uygulamanın zor yönü olduğunu düşünmektedir. Bu adaylardan biri Ö90'dır. Aşağıda Ö90'nın yanıtı görülmektedir.

"Problem yazma aşaması zor geliyor. Kurguyu yapıp soruya çevirme aşaması uzun sürüyor. En çok düşündüğüm kısım da bu kısım oluyor."

Problem oluştururken kullanılacak sayıları belirlemede zorlandığını belirten beş aday olmuştur. Adaylar problemin çözümünden tam sayı çıkmasını sağlamak için çabalamaları gerektiğini söylemişlerdir. Bunun için de yazmadan önce çözümünü akıllarından yapmaları gerektiği için zorlandıkları anlatılmıştır. Ö33'ün yanıtı:

"Problem yazmak, gidişatını, değerlerini düşünüp ayarlamak"

Problem oluşturmaya zorlanan adaylardan 13'ü yeni, özgün problem oluşturmakta zorlandıklarını ifade etmiştir. Adaylar genellikle akıllarına ders kitaplarında çıkan problemlerin (rutin problem) geldiğinden zorlandıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca örnek verilen probleme benzer problem yazmış olduklarını açıklamışlardır. Ö102'nin yanıtı:

"Standart soru tarzından çıkamadım. Yeni nesil soru yazmakta zorlanıyorum."

Altı aday sınırlandırılmış olmanın zor olduğunu belirtmektedir. Özellikle yapılandırılmış ve yarı-yapılandırılmış problem oluşturmada zorlanmalarını özgürce problem oluşturamadıklarına bağlamış serbest problem oluşturmaya kıyasla zorlandıklarını belirtmiştir. Ö32'nin cevabı:

"YYPOÇ bağımlı olmayı sevmiyorum. Daima özgürlük"

Araştırmaya katılan adaylarından 35 tanesi en zorlandıkları yanın problem çözmenin olduğunu belirtmiştir. Adaylar genellikle problem çözme basamaklarına uymada ve özellikle de değerlendirme basamağını gerçekleştirmede zorlandıklarını belirtmişlerdir. Ö91'in yanıtı:

"Problemin çözümünü yazarken kafamda kurduğum çözüm yolunu ve düşüncelerimi kağıda aktarmakta zorlanıyorum."

Görüldüğü üzere Ö91'e en zor gelen kısım problemlerin çözümünü yapmak olmuştur. Ayrıca zorlanmasının nedenini düşüncelerini yazıya dökememekten kaynakladığını belirtmiştir. Çalışmaya katılan altı aday hem problem oluşturmada hem de problem çözmenin bazı yönlerinin kendilerini zorladıklarını belirtmiştir. Adaylar problemi çözerken değerlendirme basamağının zor olduğunun altını çizmişlerdir. Diğer taraftan ise çözerken öğrencilerin seviyelerine uygun olup olmadığı endişesini yaşadıklarını belirtmişlerdir. Ö71'nin çalışmanın zorluğuna ilişkin yanıtı:

"Problemi kurmada ve problem çözme basamaklarından çözümü değerlendirme basamağı beni zorluyor. Değerlendirme basamağında tam olarak nasıl bir yol izlemem gerektiğini kestiremiyorum."

Ö1 uygulamanın yapıldığı esnada hasta olduğundan dikkatini veremediğini bildirmiştir. Dört aday oran-orantı konusunun olmasından ya da herhangi bir konuyla sınırlandırılmaktan kaynaklı zorlandıklarını dile getirmiştir. Ö26'nın yanıtı:

"Konu olarak zorlandım"

Ö26'nın oran ve orantı konusunda zorlandığını açıklamıştır. Beş aday çalışmada zorlanmadıklarını tüm formu kolayca doldurduklarını belirtmiştir. Fakat adaylar neden zorlandıklarıyla ilgi açıklama yapmamayı tercih etmişlerdir. Ö38'in yanıtı:

"Beni aşırı zorlayan bir şey olmadı."

Bu adaylar dışındaki beş aday ise öğrencilerin seviyesine uygun problemler çözmekte zorlandıklarını dile getirmiştir. Bunun nedeni olarak mesleki tecrübesinin olmadığı belirtilmiştir. Ö98'in yanıtı:

"Henüz ders anlatma konusunda tecrübeli olmadığım için öğrencilerin anlayabileceği şekilde çözüm hazırlama zor geliyor."

POÇGF'de son olarak yapılan çalışma ile ilgili genel görüşlerinin ne olduğu sorulmuştur. Dokuz aday bu soruya yanıt vermeyip boş bırakmayı tercih etmiştir. 12 aday bu çalışmanın eksiklerinin olduğunu fark etmesini sağladığını belirtmiştir. Ö22'nin yanıtı:

"Problem kurma ve çözüme konusundan oldukça zayıf olanlar için faydalı. Ne konuda eksik olduğumuzu veya nerelerde zorlandığımızı anlayabiliyor. Fark ediyoruz ki problemi anlaşılır halde çözmek problem oluşturmaktan daha zor."

31 aday bu çalışmanın bilgilerinin pekişmesinde faydalı olduğunu ifade etmiştir. Adaylar benzer etkinlikler yapmalarının problem oluşturma ve çözüme becerilerinin gelişmesine ve kalıcı olmasına etkisi olacağını düşündüklerini açıklamışlardır. Ö5'in yanıtı:

"Daha önce öğrenmiş olduğumuz bilgilerin pekiştirilmesi açısından yararlı olduğunu düşünüyorum."

Bir diğer aday çalışmayı sıkıcı bulduğunu belirtmiştir. İki aday ise yeni nesil soru olarak adlandırılan soru tarzına yer verilmiş olmasının daha faydalı olacağını düşündüğünü belirtmiştir. Adayların yeni nesil sorudan kastı rutin olmayan problemlerdir. Ö103'ün yanıtı:

"Yeni nesil soru örneklerini YPOÇF ve YYPOÇF'nda da daha fazla görebilsek bunun bizi daha fazla geliştireceğini düşünüyorum."

11 aday yapılan bu uygulamanın mesleğe başlanıldığında öğrencilerin seviyesine inmelerini kolaylaştırdığını, ön hazırlık sağladığı belirtilmiştir. Ö69'un yanıtı:

"Öğrencilerime yapacağım sınavlara ve orantı konusuyla ilgili nasıl problem yazmam gerektiğiyle ilgili bir ön hazırlık oldu."

10 aday faydalı olan bir uygulama olarak değerlendirmiştir. Üçü nedenini belirtmezken diğerleri problem oluşturma ve çözüme için tecrübe sağladığını düşünmüştür. Ö98'in yanıtı:

"Çalışma öğretmen adayları için çok faydalı olacak bir çalışma. Çünkü özellikler matematik öğretimi genel olarak problem çözmeye dayalı bir öğretim olduğu için problem oluşturma ve öğrencilerin anlayabileceği çözümler oluşturma konusunda tecrübe sağlıyor."

Ö98'in araştırma sayesinde problem oluşturma ve çözmeye tecrübe edindiği için araştırmayı faydalı bulduğu anlaşılmaktadır. Araştırmaya katılan altı aday uygulamayı eğlenceli, güzel, basit bulduklarını belirtmiştir. Ö18'in yanıtı:

"Azıcık eğlenceli ve basit."

Ö18'in uygulamayı eğlenceli bulduğu görülmektedir. Araştırmadan elde edilen bulguların ardından aşağıdaki bölümde sonuç, tartışma ve önerilere yer verilmiştir.

Özetlersek, en çok zorlanılan uygulama 54 aday sayısı ile serbest problem oluşturma ve çözüme olmuştur. En az zorlanılan uygulama ise 24 aday sayısı ile yine serbest problem oluşturma ve çözüme olmuştur. Bu bulgunun nedeni en çok zorlanılan uygulama kategorisindeki 54 adayın çoğunluğunun yapılandırılmış problem oluşturmada zorlandığını belirtmiş olmasıdır. En az serbest problem oluşturma ve çözmeye zorlandığını belirten adayların çoğunluğu ise yapılandırılmış problem oluşturma ve çözüme uygulamasının kolay geldiğini ifade etmiştir.

Bir diğer bulgu adayların çoğunluğu problem oluşturma araştırmasının en kolay gelen yönü olduğunu belirtmiştir. Aynı şekilde en zor gelen yönlerini bildiren adayların sayıca baskın olarak problem oluşturma olduğunu belirtilmiştir. Bu verilerdeki açıklamalar incelendiğinde adayların yapılandırılmış problem oluşturma kolay geldiğini, serbest problem oluşturma ise en zor gelen yönü olduğunu dile getirdikleri görülmüştür.

Adayların bu çalışmayla ilgili genel görüşlerine bakıldığında çoğunluğu bu araştırmayı öğretmenliğe başlamadan önce pratik yapmalarını sağladığından faydalı bulduğunu belirtmiştir. Benzer şekilde problem oluşturma ve çözüme için tecrübe edinmelerini sağladığını düşünmektedir.

5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Araştırmanın bu bölümünde analizlerden elde edilen bulgulara yönelik sonuçlara yer verilmiştir. Bu sonuçlar ilgili literatür çerçevesinde tartışılmıştır ve öneriler sunulmuştur.

5.1. Serbest Problem Oluşturma ve Çözmeye İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Araştırmada serbest oluşturulan 112 problemden 89'u konuya yönelik, çözülebilir matematiksel olarak mantıklı olarak bulunmuştur. Buradan $\frac{89}{112} = \% 0,79$ oranında başarılı oldukları görülmektedir. %68 ile %100 arası çok başarılı kabul edilmiştir. O halde adayların serbest problem oluşturmada yeterli beceriye sahip oldukları görülmektedir. Literatürdeki çalışmalara bakıldığında bu sonuca paralel veriler elde edilmiştir ve öğretmen adaylarının problem oluşturmada başarılı oldukları görülmüştür (Çomarlı, 2018; Leung ve Silver, 1997; Silber ve Cai, 2017; Şengül ve Katrancı, 2014; Ünlü ve Sarpkaya-Aktaş, 2017; Yıldız ve Baltacı, 2015).

Adayların problem oluşturmada başarılı olmaları özel öğretim yöntemleri derslerinde bu tarz çalışmaları yapmış olmalarından kaynaklı olabilir. Bu derste problem oluşturma etkinliklerine yer verilmiştir. Bu dersin öğretmeni tarafından problem oluşturma gerçekleştirilmesi için stratejiler öğretilmiş, pratikler yapılmış olması etkili olmuştur diyebiliriz. Öte yandan adayların oluşturdukları problemler incelendiğinde çoğunun test kitaplarında karşılaştığımız problemlere (rutin problem) benzer problemler oluşturdukları sonucuna varılmıştır. Korkmaz ve Gür (2006) yaptıkları çalışmada öğretmen adaylarının ders kitaplarındaki problemlere yakın problemler oluşturdukları bulgusunu elde etmiştir. Bundan farklı olarak Aydoğdu-İskenderoğlu ve Güneş'in (2016) araştırmasına göre ise öğretmenler derslerinde problem oluşturma etkinliklerinden daha fazla problem çözme etkinliklerine zaman ayırdığı için öğrencilerin problem oluşturmaya ilgili tecrübe eksikliği vardır. Öğretmen adayları üniversite eğitimleri boyunca problem oluşturmaya ilgili eğitimler almış olmalarına rağmen oran-orantı konusunu öğrenci oldukları zamanla

ilişkilendirmiş olabilir. Bu sebeple de sınavlara yönelik olan problem tarzlarına yönelmiş olabilirler.

Çalışmadan elde edilen bulguların aksine Albayrak, İpek ve Işık (2006) yaptıkları araştırmada öğretmen adaylarının problem oluşturmada başarısız oldukları sonucuna varmıştır. Tekin-Sitrava ve Işık (2018) müfredat bilgisinin yetersiz olmasını problem oluşturmada başarısız olmalarının nedeni olarak bildirmiştir.

Araştırmada problem çözme süreci problemi anlama, plan yapma, planı uygulama, değerlendirme basamakları altında incelenmiştir. 89 çözülebilir olan problemin çözümü değerlendirildiğinde 32 adayın tüm basamaklarda başarılı olduğu sonucu elde edilmiştir. Elde edilen bu bulguyla adayların problem çözmeye başarısız oldukları sonucuna varılmıştır. Alan yazında öğretmen adaylarının problem çözmeye eksiklerinin olduğunu ve geliştirilmesi gerektiğini belirten araştırmalar bulunmaktadır (Albayrak, İpek ve Işık, 2006; Arıkan ve Ünal, 2012; Crisostomo, 2010; Gürel, 2018; Kanbur-Tekerek ve Argün, 2019; Kertil, 2018; Leikin ve Levav-Waynberg, 2007).

Bununla beraber oluşturdukları problemlerin çözümleri incelendiğinde, en yüksek başarı gösterdikleri problem çözme basamağının planı uygulama basamağı olduğu görülmektedir. En düşük düzeyde başarı gösterdikleri problem çözme basamağının ise değerlendirme basamağı olduğu sonucuna varılmıştır. Bu sonuca benzer bir sonucu Yılmaz (2018) da araştırmada elde etmiştir. Yılmaz (2018) öğretmen adaylarıyla yaptığı çalışmada adayların değerlendirme basamağını yapmaktan kaçındığını fark etmiştir. Gürel (2018) yaptığı araştırmada öğretmen adaylarının yaptıkları çözümleri değerlendirmede kısıtlı kaldıkları bilgisini elde etmiştir. Adayların değerlendirme basamağında işlemlerin sağlanmasını yapabilmesi gerekmektedir. Adaylar işlemleri tersten yapmayı başaramıyor olabilirler. Bunu aşmak için adayların eğitimleri sürecinde problem çözme etkinliklerinin sonunda kendi çözümleri ile diğer adayların çözümlerini incelemesi ve değerlendirmesi istenebilir.

Araştırmada en çok planı uygulama basamağında başarıyı yakalamalarındaki sebep olarak öğretmen adaylarının oran-orantı konusunu öğrendikleri ortaokul yıllarında matematik öğretmenlerinin problemleri okuyup, anlayıp hemen ardından problemi çözmeye geçmeleri sebep olmuş olabilir. Test sınavlarına hazırlanan öğrenciler öğretmenleri tarafından sonuç odaklı problem çözmeye yönlendirilmiş olabilir.

Gürbüz ve Güder (2016) matematik öğretmenleriyle yaptığı araştırmada paralel bulgular elde etmiştir. Öğretmenlerin sonuç odaklı problem çözümü yaptığını belirtmiştir. Ulusoy ise (2018) araştırmasında öğretmen adaylarının problem çözmeyle ilgili teorik bilgilerini pratikte gösterdikleri öğretim esnasında tutarsız bulgulara rastlamıştır. Bu araştırmada da buna benzer olarak öğretmen adaylarının problem çözme aşamalarını bilmelerine rağmen uygulamakta zorlandıkları görülmüştür. Adayların bu eksikliğini gidermek için derslerinde problem çözme aşamalarını dikkat ederek çözmeleri sağlanabilir. Günlük hayatta karşılaşılabilecekleri problemler derse getirilip çözümlerini diğer adaylarla paylaşması ve değerlendirmesi beklenebilir.

Araştırmada sekiz adayın oran-orantı konusuna yönelik problem oluşturmadığı görülmüştür. Adayların oran-orantı yerine konu ile bağlantılı olan yüzdeler ve denklemlerle ilgili problem oluşturdukları görülmüştür. Doğruel (2019) ortaokul matematik öğretmenlerinin oran-orantı konusu ile ilgili alan bilgileri üzerinde yaptığı çalışma bu araştırmanın sonucunu destekler niteliktedir. Çünkü araştırmacı öğretmenlerin genel olarak oran ve orantıyla ilgili tanımlar yapabildiğini tespit etmiştir. Ancak bu tanımların yüzeysel olduğu, konuyla ilgili kavram yanlışlarına sahip oldukları sonucunu elde etmiştir. Bu bağlamda adayların alan bilgilerindeki eksikliklerinin giderilmesi ile serbest problem oluşturma becerilerini geliştirecekleri değerlendirilmektedir. O halde eğitim fakültelerinde alan bilgisi eğitimine daha fazla ağırlık verilmesinin faydalı olabileceği söylenebilir.

Adayların serbest oluşturdukları problemlerin çözümünü yaparken çoğunlukla içler dışlar stratejisini kullanmayı tercih ettikleri görülmüştür. Benzer bulguları Avcu'nun (2010) elde ettiği görülmektedir. Araştırmacı çalışmasını yedinci sınıfta öğrenim gören 288 öğrenciyle gerçekleştirmiştir. Oran-orantı konusuyla ilgili farklı zorluk derecesine sahip 10 problemin çözümünü yapmaları istenmiştir. Öğrencilerin çözümlerinde sıklıkla içler dışlar stratejisini kullandıkları görülmüştür. Adayların öğrenci oldukları dönemdeki çözüm alışkanlıklarını üniversite eğitimlerine taşımış olmaları olasıdır. Adayların diğer stratejilerle çözüm yapması bu döngüden çıkılmasını sağlayabilir. Bu nedenle üniversitede bir problemin çözümünün farklı stratejilerle yapıldığı etkinliklerin yerine getirilmesinin faydalı olacağı söylenebilir.

5.2.Yarı-Yapılandırılmış Problem Oluşturma ve Çözmeye İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Araştırmaya katılan tüm adayların oluşturulması beklenen problemi oluşturabildikleri görülmüştür. Oluşturulan 113 problemden 63'ü konuya yönelik çözülebilir matematiksel olarak mantıklı problemdir. Buradan $\frac{63}{113} = \% 55,75$ bulunur. %34 ile %67 arasında sonuç elde edildiğinden adayların orta düzeyde başarılı oldukları görülmüştür. Dolayısıyla adayların yarı-yapılandırılmış problem oluşturmada başarılı oldukları sonucuna varılmıştır. Işık ve Kar'ın (2012) öğretmen adaylarıyla yaptıkları yarı-yapılandırılmış problem oluşturma araştırmasında bu sonucun aksine adayların problem oluşturma becerisini geliştirmesi gerektiği sonucu bulunmuştur. Şengül ve Katrancı (2015) ise ortaokul matematik öğretmeni adaylarıyla oran-orantı konusunda yarı yapılandırılmış problem oluşturma ilgili araştırma gerçekleştirmiştir. Bu çalışmada elde edilen sonuca benzer şekilde adayların çözülebilir problem oluşturdukları görülmüştür. Şahin ve Soylu (2017) ortaokul matematik öğretmeni adaylarıyla yaptıkları çalışmada bu çalışmaya paralel olarak problem oluşturmada başarılı oldukları sonucunu elde etmişlerdir. Boyraz (2019) denklemler konusunda yarı-yapılandırılmış problem etkinlikleri gerçekleştirmiştir ve ortaokul matematik öğretmeni adaylarının başarılı olduğunu belirlemiştir. Benzer şekilde Kanbur (2017) yaptığı çalışmada öğretmen adaylarının yarı-yapılandırılmış problem oluşturmada başarılı olarak değerlendirmiştir.

Adayların yarı-yapılandırılmış problem oluşturmada başarılı olmalarının nedeninin yarı-yapılandırılmış problem oluşturmada verilen bilgilerden kaynaklı olduğu gösterilebilir. Adaylar görüş formunda bilgi verilmediğinde sıfırdan problem oluşturmada zorlandıklarını açıklamışlardır. Bu da varsayımı desteklemektedir. Kırnep-Dönmez (2014) yaptığı çalışmada bu varsayımı paralel şekilde adayların yeni problem oluşturmak için kendilerini zorlamakta isteksiz oldukları bilgisine ulaşmıştır. Adayların bu isteksizlikleri yeni problem oluşturmada başarısız olmalarına yönelik inanca sahip olmalarına bağlanmaktadır. Adayların problem oluşturmadaki özgüvenini artırmak için problem oluşturma etkinliklerine daha fazla yer verilmesinin faydalı olacağı düşünülebilir.

Yarı-yapılandırılmış problem oluşturma için tarif bilgisi verilmiştir. Tariflerde doğrudan oran-orantı bilgisine ihtiyaç vardır. Adayların günlük yaşamlarından çıkarım yaparak problem oluşturmuş olmaları ihtimali yüksektir. Bayazıt ve Kırnap-Dönmez (2017) yaptıkları araştırmada adayların hayatlarındaki deneyimlerinden yola çıkarak problemlerin içeriğini oluşturduklarını belirtmektedir. O halde yarı-yapılandırılmış problem oluşturmada başarılı olmalarında günlük hayattan çıkarım yapabilecek içerik sunulmuş olması gösterilebilir. Adaylara verilen eğitimlerde günlük hayattan örneklere daha fazla yer verilmesi problem oluşturma becerileri için faydalı olabilir.

Araştırmaya katılan adayların yarı-yapılandırılmış oluşturdukları problemlerin çözümlerinde tüm basamaklarda 22'si başarılı olmuştur. Buradan adayların problem çözümede başarısız oldukları sonucuna varılmıştır. Alan yazında benzer sonuçlar elde edilen çalışmalar bulunmaktadır (Barham, 2020; Dinç-Artut ve Tarım, 2009; Gürel, 2018; Kutluca, 2018; Myeong, 2001; Oğraş, 2011).

Problem çözme basamakları ayrı olarak değerlendirildiğinde problemi anlama ve planı uygulama basamaklarında başarılı olduğu görülmüştür. Plan yapma basamağında orta düzeyde başarı sergilenmişken, değerlendirme basamağında başarısız olunmuştur. Oğraş (2011) ortaokul matematik öğretmenleriyle yaptığı araştırmada bu araştırmanın sonuçlarını destekler bulgular elde etmiştir. Öğretmenlerin çözüm yaparken plan yapma basamağına önem vermeden doğrudan planı uygulama basamağına geçtiklerini tespit etmiştir. Ayrıca değerlendirme basamağında çözümlerindeki tüm basamakları değerlendirmeden kaçındıkları sadece planı uygulama basamağındaki işlemlerini kontrol ettiği görülmüştür. Yew ve Zamri (2016) araştırmalarında öğretmen adaylarının değerlendirme basamağında başarısız oldukları sonucu bu araştırmanın sonucunu desteklemektedir. Literatüre bakıldığında plan yapma basamağının problemin çözümünün devamı için önemli bir beceri olduğu anlatılmaktadır (Altun, 2006; Brown, 2003; Karataş, 2002). Öğretmenlerin bu adımı atlaması ya da önemsiz görmesi öğrencilerinin de benzer şekilde davranmasına neden olabilir. Öğretmenlerinden problem çözme sürecini önemsememesi fikrini alan öğrencilerin öğretmenlik mesleğini seçmesiyle bu durumun döngü haline gelmesi olasıdır. Buradan adayların matematik öğretmenlerinden gördüğü şekilde çözüm yapma eğilimlerinin olduğu söylenebilir. Bir diğer neden ise ülkemizde yapılan sınavların çoktan seçmeli olması gösterilebilir. Çoktan seçmeli sınavların sonuç odaklı olması hem öğrencilerin

hem de öğretmenlerin problem çözme sürecinden çok uygulama basamağındaki işlemleri yapmaya odaklanmalarına neden olduğu söylenebilir. Adaylara problem çözümünde sonucun önemli olduğundan daha çok sürecin önemli olduğunun benimsetilmesi gerekmektedir. Bunun için çoktan seçmeli sınavlar yerine sürecin değerlendirildiği proje tabanlı sınavlara yer verilmesi faydalı olabilir.

Adaylar problemi oluştururken tarifteki malzemelerin oran-orantı konusuyla bağlantısını kolayca kurdukları görülmüştür. Günlük yaşamımızda yemek tarifleriyle sıklıkla karşılaşmamız mümkündür. Özgeldi ve Osmanoğlu (2017) ortaokul matematik öğretmeni adaylarıyla yaptıkları araştırmada adayların matematiği günlük hayatla en çok ilişkilendirdikleri konuların oran-orantı, veri analizi ve geometri olduğunu belirttikleri görülmüştür. Bu bağlamda adayların yarı-yapılandırılmış problem oluşturmada oran-orantı bilgisini günlük yaşamla ilişkilendirebilmeleri sayesinde başarılı oldukları belirtilebilir. O halde adayların günlük yaşamdan yola çıkarak problem oluşturma ve çözmeye teşvik edilmesinin gerekli olduğu söylenebilir.

5.3.Yapılandırılmış Problem Oluşturma ve Çözmeye İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Adaylardan bu bölümde verilen probleme benzer problem oluşturmaları beklenilmiştir. Araştırmaya katılan 113 adayın hepsi yapılandırılmış problem oluşturmuştur. Oluşturdukları problemlerin tümü matematiksel problem olarak kabul edilmiştir. Problemlerden 96'sı konuya yönelik, mantıklı, çözülebilir bir matematiksel problemdir. Buradan $\frac{96}{113} = 84,95$ bulunur. Elde edilen bu sonuçla adayların yapılandırılmış matematiksel problem oluşturmada çok başarılı oldukları sonucuna varılmıştır. Şengül ve Katrancı (2015b) ortaokul matematik öğretmeni adaylarının oran-orantı konusunda yapılandırılmış problem oluşturma durumlarını incelemiştir. Benzer şekilde adayların çözülebilir problem oluşturdukları bulgusu elde edilmiştir. Bu sonuçla aynı doğrultuda olan sonucu Kırnep-Dönmez (2014) öğretmen adaylarıyla yaptığı araştırmada elde etmiştir. Adayların yapılandırılmış problem oluşturmadaki başarısının serbest ve yarı-yapılandırılmış problem oluşturmaya kıyasla daha fazla olduğu belirlemiştir. Çomarlı ve Gökkurt-Özdemir (2018) araştırmasında ortaokul öğretmenlerinin yapılandırılmış problem oluşturmada başarılı oldukları verisini elde etmiştir. Öğretmenlerin bu problem oluşturma başarısını derslerinde konunun

pekişmesi için sıklıkla benzer problemleri oluşturmalarına bağlamıştır. Işık ve Kar (2012) ortaokul matematik öğretmenleri ile problem oluşturma üzerine araştırma yapmıştır. Bu çalışmanın neticesinde öğretmenlerin ders esnasında çoğunlukla yapılandırılmış ve yarı-yapılandırılmış etkinliklere yer verdikleri, serbest problem oluşturma etkinliğine yer vermedikleri bilgisine ulaşılmıştır. Buna göre öğretmenlerin özgün problem oluşturma yerine rutin problemlere yönelmiş oldukları söylenebilir. Konuların pekişmesi için kullanılan örnek problemlerin ders kitaplarından seçilmesi de yüksek ihtimaldir. Ev-Çimen ve Yıldız (2017) araştırmalarında milli eğitime bağlı iki ve özel yayın evine ait dört olmak üzere toplam altı kitabın problem oluşturma etkinliklerini incelemiştir. Çalışma neticesinde tüm alt öğrenme alanında problem oluşturma etkinliği bulunan yayının olmadığı sonucunu elde etmiştir. Arslan ve Özpınar (2008) tarafından yapılan araştırmada öğretmen adaylarının kaynak kitaplarının içeriğinin yetersiz olduğu değerlendirilmiştir. O halde problem oluşturma etkinliklerine daha fazla yer verilen ders kitaplarının yapılandırılmış problem oluşturma gelişmesi için gerekli olduğu söylenebilir.

Adayların oluşturduğu yapılandırılmış problemlerin çözümü değerlendirildiğinde tüm problem çözme basamaklarında başarılı olan 22 aday olduğu görülmüştür. Elde edilen bu veriden adayların yapılandırılmış problem çözümü yapmakta başarısız oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuca benzerlik gösteren alan yazında çalışmalar bulunmaktadır (Albayrak, İpek ve Işık, 2006; Çömlekoğlu, 2001; Kar, Özdemir, İpek ve Albayrak, 2010). Ancak problem çözme sürecinde başarısız deneyimlerden fikir edinip farklı yollar deneyerek başarıya ulaşmak mümkündür (Gürel, 2018). Ayrıca problem çözme basamakları ayrı ayrı değerlendirildiğinde adayların problemi anlama ve planı uygulama basamaklarında başarılı oldukları görülmüştür. Bununla birlikte plan yapma ve değerlendirme basamaklarında başarısız oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Türker-Biber, Aylar, Ay ve İspir (2017) de ortaokul matematik öğretmeni adaylarıyla yaptıkları çalışmada benzer sonuçlar elde etmişlerdir. Öğretmen adaylarının problem çözme ile ilgili kuramsal alan bilgilerinin iyi seviyede olmasına rağmen problemi anlama, plan yapma ve değerlendirme basamakları çoğunlukla atlanıp sonuç merkezli süreç izledikleri sonucuna varmıştır.

Öğretmen adayları ile yapılan çalışmalarda benzer sonuçlara varan araştırmalar literatürde mevcuttur (Arslan ve Altun, 2007; Arıkan ve Ünal, 2012; Crisostomo,

2010; Gür ve Korkmaz, 2003; Gürel, 2018; Oğraş, 2011). İpek ve Okumuş (2012) araştırmalarında matematik öğretmeni adaylarının problem çözme sürecine uygun simgeleme yapmakta ve simgeler arası geçiş yapmakta zorlandıkları bulgusuna ulaşmışlardır. Bu araştırmada plan yapma ve değerlendirme basamaklarında başarısız olunmasının nedeninin adayların problemi akıllarında bağlantılar sağlayarak yapmak yerine önceden karşılaştığı probleme benzer problem oluşturup çözümünü ezbere yapmalarından kaynaklı olduğu söylenebilir. Kayan ve Çakıroğlu (2008) öğretmen adayları üzerinde yaptıkları araştırmada adayların problem çözerken önceden belirlenmiş adımları izlemeye yönelik gelenekçi fikirlerinin olduğunu belirlemişlerdir. Buradan hareketle adayların öğrenci oldukları zamanlarda öğretmenlerinin örnek soru çözümünü yaptıktan sonra benzer soruları onlara yöneltmesinden dolayı yapılandırılmış problem oluşturma ve çözmeye hazırbulunuşluk sağlamış olabilecekleri söylenebilir. Araştırmaya katılan adaylar çalışmanın görüş formunda yapılandırılmış problem oluşturma ve çözmeye zorlanmadıklarını belirtmişlerdir. Örnek probleme benzer problemler oluşturma ve çözenin kendilerini zorlamadığını düşündükleri tespit edilmiştir. Bu bilgi de araştırmayı destekler nitelikte bir bilgidir. Adayların çözümlerinde belli kalıplara bağlı kalmasını engellemek için derslerinde başka yollarla çözmek sizce mümkün mü sorusu yöneltilmelidir. Formül kullanmadan çözüm yapmaya teşvik edilmesi etkili olabilir. Benzer şekilde farklı bakış açısı kazanmaları için farklı yönlerden düşünme sağlayacak yöntemler kullanarak çözümler yapılan etkinliklere yer verilmesi faydalı olabilir.

Adaylar problem oluştururken, örnek olarak verilen oran-orantı problemine yakın problem oluşturmayı seçtikleri görülmüştür. Buradan adayların yaratıcı yönlerinin zayıf olduğu sonucuna varılabilir. Bayazıt ve Kırap-Dönmez'in (2017) ortaokul matematik öğretmenleriyle gerçekleştirdikleri araştırmanın sonucu bu fikri destekler niteliktedir. Araştırmada adayların oluşturdukları problemlerin yaratıcılıktan uzak, doğru ve ters orantının uygulanarak doğrudan sonuca ulaşılabilir olduğu tespit edilmiştir. Adayların oran-orantı konusuyla ilgili kafalarında beliren standart problem tarzlarının olması mümkündür. Bunu aşmak için oran-orantı konusunun günlük yaşamla ilişkilendiren çeşitli problem etkinliklerine yer veren eğitimler almalarının faydalı olacağı söylenebilir.

5.4. Problem Oluşturma ve Çözme Görüşlerine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Görüş formuna ilişkin bulgular incelendiğinde 54 adayın en çok serbest problem oluştururken zorlandıkları belirlenmiştir. Serbest problem oluşturmadan sonra 29 aday ile yarı-yapılandırılmış problem oluşturma bunu takip etmiştir. Bu sonuca benzer sonucu Şahin ve Başgül (2018) matematik öğretmeni adayları üzerinde yaptıkları çalışmada elde etmişlerdir. Yazarlar herhangi bir sınırlama olmayan problemleri oluşturmada adayların daha başarılı oldukları sonucuna varmışlardır. Bayazıt ve Kırnap-Dönmez'in (2017) yaptıkları çalışmada ise ortaokul matematik öğretmeni adaylarının problem oluşturma durumları incelenmiştir. Adayların yarı-yapılandırılmış ve serbest problem oluşturmada yeterli başarı gösteremedikleri tespit edilmiştir. Bunun nedeni olarak serbest oluşturma ile yarı-yapılandırılmış problem oluşturmada yeniden düzenlemeye kıyasla daha fazla bilişsel eforun gerekli olduğu gösterilmiştir. Yapılandırılmış problem oluşturmada adayların yeniden düzenleme tekniğini kullanmaları mümkünken serbest problem oluşturmada özgün problem oluşturulması gerektiğinden daha fazla zorlanılmış olabilir. Öğretmen adaylarının yaratıcılıklarının gelişmesini sağlayacak etkinliklere daha fazla zaman ayırmasının faydalı olabileceği söylenebilir. Bu etkinliklerde sorular sorularak sorunların yeniden belirlenmesi istenebilir. Adayların farklı fikirlerini harmanlaması beklenebilir.

Araştırılan bir diğer nokta, uygulamanın kolay gelen yönlerinin ne olduğudur. Adaylar çoğunlukla problem oluşturma olduğunu belirtmişlerdir. Bu adaylardan açıklama yapanlar genellikle yarı-yapılandırılmış ve yapılandırılmış problem oluşturma kolay geldiğini belirtmişlerdir. Ulusoy ve Kepçeoğlu (2018) ortaokul matematik öğretmeni adaylarının yarı-yapılandırılmış oluşturdıkları problemleri incelediğinde formül kullanmayı gerektiren uygulama düzeyindeki problemlere eğilimlerinin olduğunu açıklamışlardır. Işık ve Kar (2012) benzer olarak öğretmen adaylarının yarı-yapılandırılmış oluşturdıkları problemlerin basit hesaplamalar yapılarak çözülebilir olduğunu bulmuşlardır. Buna göre adaya problem oluşturma kolay gelmesinin nedenini oluşturacakları problemin bilgilerinin verilmiş olmasından ve problemin zorluğunun kendilerine bağlı olmasından kaynaklı olduğunu sonucuna varabiliriz. Anlaşılan şu ki adaylar belli yol ve yöntemlere bağlı kalmaya eğilimlidir. Bunu aşmanın yolu bir problem durumu verilir bu problemi tümdengelim yöntemi kullanarak çözmelerini istemek olabilir. Farklı bir diğer yöntem olarak ortaokul

matematik müfredatındaki konuları içeren yeni bulmacalar hazırlayıp çözmeleri adayların hem eğlenmesini sağlayabilir hem de düşünce şekillerini geliştirebilir. Sudoku bulmacasının kurallarını bir oran belirleyin ve bu orandaki sayıları aynı sütun veya satırda yazmaya çalışın gibi uyarlamalar yapılabilir.

Araştırmanın diğer bir noktası, adayların uygulamada en çok zorlandıkları tarafın ne olduğudur. Adayların çoğunluğu problem oluşturmada zorlandığını belirtmiştir. Problem oluşturma zor gelen yönünü açıklayan adaylar çoğunlukla öğrencilerin seviyesine uygun problem oluşturma kendilerini zorladığının altını çizmişlerdir. Bu sonuca paralel verileri Kutlu (2018) göreve yeni başlayan ortaokul matematik öğretmenlerinin pedagojik alan bilgilerini incelemesi sonucunda elde etmiştir. Belirtilen çalışmada öğretmenlerin öğrencilerin seviyesini belirlemede istenilen seviyede olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. Buradan öğretmen adaylarının yeterli pedagojik alan bilgisine sahip olamadan göreve başladığını söyleyebiliriz. Adayların pedagojik alan bilgisinde ve müfredat bilgisinde eksikliklerinin olduğu sonucuna varılmaktadır. Bu eksikliğin giderilmesi okul stajlarının artırılmasıyla mümkün olabilir. Adayların üniversite eğitimine başladıkları ilk seneden itibaren staja başlaması işlerini kolaylaştıracaktır.

Son olarak da yapılan bu çalışmayla ilgili görüşlerinin belirlenmesi istenmiştir. Adaylar bu çalışma sayesinde eksiklerini fark ettiklerinden söz etmişlerdir. Bir diğer bulgu da bilgilerinin pekişmesini sağladığı yönünde olmuştur. Benzer şekilde adaylar öğretmenliğe başladıklarında öğrencilerin seviyesinde problem oluşturup çözebilecekleri için faydalı bulduklarını dile getirmişlerdir. Elde edilen bu veriler adayların alan bilgisinde eksiklerinin olduğu varsayımını destekler niteliktedir. Adayların aldıkları alan ders saatinin artırılması faydalı olabilir. Benzer şekilde alan derslerindeki konuların daha ayrıntılı işlenmesi de adayların gelişimine olumlu etki edebilir.

5.4.Serbest, Yarı-Yapılandırılmış ve Yapılandırılmış Problem Oluşturma ve Çözmeye İlişkin Genel Sonuçlar ve Tartışma

Adayların oluşturduğu problemler serbest, yarı-yapılandırılmış ve yapılandırılmış problemlerin hepsini içeren genel bakış açısıyla değerlendirildiğinde elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibidir.

Araştırmaya katılan adayların problem oluşturmada başarılı oldukları sonucuna varılmıştır. En fazla sayıda öğretmen adayının yapılandırılmış problem oluşturmada başarılı oldukları sonucu elde edilmiştir. Bunun sebebinin adayların her ne kadar lisans eğitimleri boyunca güncel matematik eğitimi tekniklerini öğreniyor olsalar da geçmişteki matematik öğretmenlerinden öğrendikleri yollarla öğretmeye meyilli olmalarından kaynaklı olabileceği sonucuna varılmıştır. Eski matematik eğitiminde öğrenciler öğretmene bağımlıydı, öğretmenler ise kitaplara bağımlı kalmaktaydı. Araştırmada ortaokul matematik öğretmeni adaylarının oluşturdukları problemlerin çoğunluğunun ders kitaplarında karşılaşılan problemlerden oluşması da bu fikri desteklemektedir. Ayrıca adaylar görüş formunda en kolay yapılandırılmış problem oluşturmayı yapabildiklerini belirtmişlerdir. Bu bilgi de varsayımı desteklemiştir.

Adayların yarı-yapılandırılmış oluşturdukları problemlerin çözülemez olarak değerlendirilenlerin adayların alan bilgilerinin eksikliğinden çok dikkat eksikliğinden kaynaklanmış olduğu fark edilmiştir. Çünkü yarı-yapılandırılmış problem oluşturmaları için verilen resimde yemek tarifi yer almaktadır. Adaylar yemek tarifiyle oran-orantı konusu arasındaki bağlantıya dikkat etmeden problem oluşturdukları görülmektedir. Buna neden olarak günümüzde halen test ile ölçülen sınavlara göre öğrencilerin değerlendirilmesine devam edilmesini gösterebiliriz. Üniversite sınavlarının, devlet kurumunda çalışmak isteyen bireylerin girmesi gereken sınavlar günümüzde çoktan seçmeli türündedir. Kamu Personeli Seçme Sınavı (KPSS) olarak adlandırılan bu sınavın çoktan seçmeli olması öğretmen adaylarının sonuç odaklı olmasına neden olmakla beraber yaratıcılıklarını sınırlandırmaktadır. Ortaokul matematik öğretmenleri bağlantı kurarak yaratıcı problemler oluşturmak yerine özellikle yapılandırılmış problem oluştururken neredeyse verilen problemdeki sayıları ve isimleri değiştirmeyi yeterli görmüşlerdir. Deringöl'in (2006) ortaokul matematik öğretmeni adaylarıyla yaptığı araştırmada adayların %61,9'nun birkaç kez ve halen matematik dersi verdiği bilgisine ulaşmış olması da bu durumun bir diğer nedeni olarak gösterilebilir. Bu durum öğretmen adaylarının yeterli deneyim ve bilgi sahibi olmadan mesleğe başladığını göstermektedir. Çünkü bu adayların verdikleri derslerin içeriğinin kendilerinin öğretmenlerinden öğrendikleri şekilde olma olasılığı yüksektir. Türker-Biber, Aylar ve Akkuş-İspir'in (2016) çalışması bu fikri destekler niteliktedir. Araştırmada matematik öğretmeni adaylarının lisans eğitimleri süresince çağdaş

yaklaşımları öğrenmelerine rağmen kendi öğrendikleri stratejilerle öğretme eğiliminde oldukları tespit edilmiştir. Bu alışkanlığı ileri sınıflarda hatta mesleğe başladıklarında da devam ettirmeleri muhtemeldir.

Adayların oluşturdukları problemleri problem çözme basamaklarına uyararak çözmekte başarısız oldukları görülmüştür. Araştırmacıların bulgularıyla çalışmanın bulguları çelişmektedir. Çünkü Kar, Özdemir, İpek ve Albayrak (2010) ortaokul matematik öğretmeni adaylarıyla yaptıkları araştırmada adayların problem oluşturma başarılarıyla problem çözme başarıları arasında anlamlı bir fark bulmuşlardır. Çalışmada adaylar problem oluşturmada başarılı olmalarına rağmen çözmeye başarısızdır. Crespo'nun (2003) yaptığı çalışma ise araştırmanın bulgularına paralellik göstermiştir. Öğretmen adaylarıyla yaptığı araştırmada, problem oluştururken adayların pedagojik ve matematiksel kapsamını dikkate almadan problem oluşturduklarını ve bu problemlerin çözülebilirliğini sorgulamadıklarını ifade etmiştir.

Adayların tüm problem çözümlerindeki durumu benzerlik gösterdiği fark edilmiştir. Tüm problem çözümlerinde problemi anlama ve planı uygulama basamaklarında başarılı olunmuştur. Bunun aksine plan yapma ve değerlendirme basamaklarını genellikle atladıkları görülmüştür. Atlamalarının nedeninin nasıl yapılacağını bilmeme ya da yanlış yapmaktansa atlamayı daha doğru bulmalarından kaynaklı olabileceği değerlendirilmektedir. Büyükalın-Filiz ve Abay (2017) da yaptıkları araştırmada problemi anlama basamağında öğretmen adaylarını başarılı bulmuşlardır. Yılmaz (2018) ise öğretmen adaylarıyla yaptığı araştırmada adayların problemi anlama, plan yapma ve planı uygulama basamaklarını başarıyla gerçekleştirdikleri, değerlendirme basamağını ise bu çalışmadaki bulgulara benzer olarak yapmadan geçmeyi tercih ettikleri bilgisine ulaşmıştır. Adayların plan yapmadan planı uygulayabilmesi ancak ezberle çözümlerle açıklanabilir. Adaylar problem tiplerini ve çözümlerini önceden öğrendikleri teknikleri kullanarak çözmeye çalışmış olabilirler. Koçak ve Soylu'nun (2018) yaptıkları araştırmada öğretmen adaylarının kenar ve ayrıt kavramlarını anlamlı olarak bilmedikleri, ezber yoluyla öğrendikleri belirlenmiştir. Bu sonuç adayların ezberle çözümler yaptıkları fikrini desteklemektedir. Gökkurt, Örnek, Hayat ve Soylu (2015) değerlendirme basamağının aktif olarak kullanılmasının yapılan hataları belirlemeyi kolaylaştırdığından bahsetmişlerdir. Işık ve Kar (2014) yaptıkları araştırmada öncelikle öğrencilere problem oluşturma testi uygulamışlardır.

Daha sonra ise ortaokul matematik öğretmeni adaylarından bu problemlerdeki hataları belirlemelerini beklemişlerdir. Araştırmanın sonucunda öğretmen adaylarının hataları belirlemede yetersiz oldukları hatta hatalara yönelik açıklamalarında da hata yaptıkları belirlenmiştir. O halde adayların lisans eğitimlerinde değerlendirme basamağını geliştirmesini sağlayacak etkinliklere daha fazla yer verilmesi ve bu basamağın öneminin vurgulanması gerekmektedir. Farklı bir yol ise zekâ oyunları dersinin eğitim fakültelerindeki derslere eklenmesi olabilir. Bu derste bireysel ya da grup çalışmaları yapılabilir. Bu sayede problem çözme becerisini geliştirebilir, özgüvenini artırabilir ve çözüm basamaklarını özümseyebilirler.

Özetle, araştırmanın sonucunda varılan nokta ortaokul matematik öğretmeni adayları problem oluşturmada başarılı olmuşlardır. Adaylar problem çözümünde ise plan yapma ve değerlendirme basamaklarında zorlanmışlardır. Korkmaz ve Gür (2006) yaptıkları araştırmada ortaokul matematik öğretmenlerinin rutin problem oluşturmaya eğilimli oldukları sonucuna varmışlardır. Bu araştırmadaki sonuçlar da bunu destekler niteliktedir. Öğretmen adayları da hata yapmaktan korktukları için basit, çözümünü öngörebildikleri problemler oluşturmaya seçmiş olabilirler. Özellikle yapılandırılmış problem oluşturma risk almamak için uygun olan bir uygulamadır. Bu nedenle en az zorlandıkları noktanın yapılandırılmış problem durumu olduğu söylenebilir.

Şengül ve Katrancı (2015) yaptıkları çalışmada matematik öğretmenlerinin oran-orantı konusunda oluşturdukları problemleri analiz etmişlerdir. Elde edilen verilerin bu araştırmaya paralel nitelikte olduğu söylenebilir. Çalışmada öğretmenler serbest, yarı-yapılandırılmış ve yapılandırılmış oran-orantı problemi oluşturmuşlardır. Bu problemleri analiz eden araştırmacılar problemlerin açık ve anlaşılır olduğu sonucuna varmışlardır. Buna ek olarak oluşturulan problemlerin tümünün alıştırmaya türünde olduğu belirtilmiştir. Öğretmenlerin yeterli yaratıcılığa sahip olmamasından kaynaklı olarak çözümü kolay problemlere yöneldikleri fikri öne sürülmüştür. Yine araştırmada öğretmenlerin ortaokul düzeyinde problem oluşturmada zorlandıklarını dile getirdikleri belirtilmiştir. Buradan adayların oran-orantı konusunda yüzeysel bilgiye sahip olabileceği söylenebilir. Tüm problem türlerini oluştururken başarılı olmuşlardır ancak bu başarının ezberlenen problemler olması muhtemeldir. Adayların oran-orantı konusyla ilgili bilgi birikiminin artması amacıyla konuyla ilgili proje ödevleri yapmalarının faydalı olacağı söylenebilir. Benzer şekilde üniversitedeki eğitimlerde

oran-orantı konusuna ayrılan zamanın artırılması adayların bilgilerini artırmalarında olumlu etki yapabilir. Eğitimle ilgili derslerde yine oran-orantının günlük yaşamda yerini anlamalarını sağlayacak örneklerin üzerinden anlatılması yararlı olabilir.

5.6. Öneriler

1. Araştırma ortaokul matematik müfredatındaki oran-orantı konusuyla sınırlı olduğundan diğer matematik konularına yönelik benzer araştırmalar yapılabilir.

2. Çalışmanın üçüncü ve dördüncü sınıfta eğitim görmeyi sürdüren ortaokul matematik öğretmeni adaylarıyla yapılması tercih edilmiştir. Alt kademelere de tekrar uygulanabilir. Bu sayede alt sınıflarla üst sınıfların problem oluşturma ve çözme becerileri karşılaştırılabilir.

3. Problem oluşturma ve çözme becerilerini daha ayrıntılı analiz etmek için klinik mülakatlara ve gözlemlere yer verilerek araştırma genişletilebilir. Ayrıntılı inceleme sayesinde gözden kaçırılan bir nokta olup olmadığı ya da nedeni hakkında daha fazla bilgiye sahip olunabilir.

4. Eğitim fakültelerinde verilen derslerin içeriğine problem oluşturma ve çözme ile ilgili daha fazla süre ve çeşitlilik katılabilir. Bu derslerde kullanılmak üzere materyaller geliştirilerek etkinlikler yapılabilir.

5. Öğretmen adaylarının problem kurgusu yapma yeteneklerini geliştirmek amacıyla derslerinde hikâye okuma ve anlatma etkinlikleri yapılabilir. Çünkü adayların bazılarının problem oluşturmada zorlanma nedeni olarak kurgu yapmakta zorlandıklarını belirttikleri görülmüştür.

6. Araştırma ortaokul matematik öğretmeni adaylarına uygulandığından ortaöğretim matematik öğretmeni adaylarına da uygulanarak genişletilebilir. Bu sayede ortaokul ve lise eğitimlerindeki problem oluşturma ve çözme becerileri bir bütün olarak değerlendirilebilir.

KAYNAKLAR

Ada K., Üst Biliş ile Problem Kurma Performansı Arasındaki İlişkide Matematik ve Türkçe Derslerinin Aracılık Rolü, Yüksek Lisans Tezi, Bayburt Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bayburt, 2019, 571089.

Akay H., Problem Kurma Yaklaşımı ile Yapılan Matematik Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarısı, Problem Çözme Becerisi ve Yaratıcılığı Üzerine Etkisinin İncelenmesi, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2006, 190950.

Akay H., Boz N., Prospective Teachers' Views About Problem- Posing Activities, *Procedia— Social and Behavioral Sciences*, 2009, 1, 1192–1198.

Akkuş O., Duatepe-Paksu A., Orantısal Akıl Yürütme Becerisi Testi ve Teste Yönelik Dereceli Puanlama Anahtarı Geliştirilmesi, *Eğitim Araştırmaları*, 2006, 6(25), 1-10.

Aksoy B., Kavramlara Dayalı Jeomorfoloji Öğretimi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara, 2000, 92835.

Aksoy B., Problem Çözme Yönteminin Çevre Eğitiminde Uygulanması, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2003, 2(14), 83- 98.

Albayrak M., İpek A.S., Işık C., Temel İşlem Becerilerinin Öğretiminde Problem Kurma-Çözme Çalışmaları, *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2006, 8(2), 1-11.

Altaylı D., Gerçekçi Matematik Eğitiminin Oran Orantı Konusunun Öğretimi ve Orantısal Akıl Yürütme Becerilerinin Geliştirilmesine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, 2012, 325796.

Altıntaş Ş., Keskin C., Matematik 7. Sınıf Ders Kitabı, Ekoyay Yayıncılık, ISBN: 978-605-4677-30-6, Sertifika No: 19777, Ankara.

Altun M., İlköğretim Öğrencilerinin Problem Çözme Stratejilerini Öğrenmeleri Üzerine Bir Çalışma, *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 2006, 223-238.

Altun M., Matematik Öğretiminde Gelişmeler, *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2006, 19(2), 223-238.

Altun M., Arslan, Ç., İlköğretim Öğrencilerinin Problem Çözme Stratejilerini Öğrenmeleri Üzerine Bir Çalışma, *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Bursa, 2006, 19(1), 1- 21.

Altun M., *İlköğretimde Problem Çözme Öğretimi*, Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları, 3526, Sayı:147, Ankara, 2000.

Aras S., Sözen S., Türkiye, Finlandiya ve Güney Kore’de Öğretmen Yetiştirme Programlarının İncelenmesi, *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Niğde, 2012, http://kongre.nigde.edu.tr/xufbmek/dosyalar/tam_metin/pdf/2527-31_05_2012-11_40_01.pdf (Ziyaret Tarihi:27 Kasım 2018).

Arıkan E. E., Ünal, H., Farklı Profillere Sahip Öğrenciler ile Çoklu Yoldan Problem Çözme, *Bülent Ecevit Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 2012, **1**(2), 76-84.

Arıkan E. E., Ünal H., İlköğretim 2. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi, *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2013, **2**(2), 305-325.

Arslan, S., Özpınar, İ., Öğretmen Nitelikleri: İlköğretim Programlarının Beklentileri ve Eğitim Fakültelerinin Kazandırdıkları, *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 2008, **2**(1), 38-63.

Aydemir H., Kubanç Y., Problem Çözme Sürecinde Üstbilişsel Davranışların İncelenmesi, *Turkish Studies -International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic-*, ISSN: 1308-2140, Volume 9/2, Winter, 2014, 203-219.

Ayllón M., Ballesta-Claver J., Gomez I., 2016, Mathematical Thinking and Creativity Through Mathematical Problem Posing and Solving, *Propósitos y Representaciones*, **4**(1), 169–193.

Aydoğdu M., Ayaz M. F., The Importance of Problem Solving in Mathematics Curriculum, *e-Journal of New World Sciences Academy Natural and Applied Sciences*, 2008, **3**(4), 538– 545.

Aydoğdu M., Ayaz M. F., Matematikte öğrencilere problem çözme yeteneğinin kazandırılması, *e-Journal of New World Sciences Academy*, 2008, **3**(4), 1306-3111.

Aykurtlu G., 9.sınıf Öğrencilerinin Kesir ve Yüzde Problemleri Konusunda Problem Çözme Başarılarının ve Problem Kurma Becerilerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir, 2019, 561615.

Baki A., *Kuramdan Uygulamaya Matematik Eğitimi*, Harf Yayınları, Ankara, 2008.

Baltacı A., Nitel Araştırmalarda Örneklem Yöntemleri ve Örnek Hacmi Sorunsalı Üzerine Kavramsal Bir İnceleme, *Bitlis Eren Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2018, **7**(1), 231-274.

Barham A. I., Investigating the development of pre-service teachers’ problem-solving strategies via problemsolving mathematics classes, *European Journal of Educational Research*, 2020, **9**(1), 129–141.

Bart W., Post T., Behr M. ve Lesh R., A diagnostic analysis of a proportional reasoning test item: An introduction to the properties of a semi-dense item. Focus on Learning Problems in Mathematics, 1994, **16**(3), 1-11.

Başdamar B., Problem Çözme Stratejileri Öğretiminin İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersi Akademik Başarısına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Tokat, 2019, 558996.

Baştürk B., Ergin A.S., Türnüklü E., Investigating Problem Posing Processes of Pre Service Primary Mathematics Teachers, The 37th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, 2013, Kiel, Germany.

Bayazit İ., Kırnay-Dönmez S. M., Öğretmen Adaylarının Problem Kurma Becerilerinin Orantısız Akıl Yürütme Gerektiren Durumlar Bağlamında İncelenmesi, *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 2017, 8(1), 130-160.

Baykul Y., İlköğretim Birinci Kademe Matematik Öğretimi, 1999, İstanbul, Milli Eğitim Basımevi.

Baykul, Y., Aşkar P., "Problem ve Problem Çözme" Matematik Öğretimi. Anadolu Üniversitesi Yayınları, 1987, No: 193, Açıköğretim Fakültesi Yayınları No: 94.

Bilgen-Bıkmaz Ö., Doğan N., Puanlayıcılar Arası Güvenirlilik Belirleme Tekniklerinin Karşılaştırılması, Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi, 2017, 8(1), 63-78.

Boyras C., Ortaokul Matematik Öğretmen Adaylarının Denklemlere Yönelik Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri, 2019, 584395.

Boz B., İki Boyutlu Kağıtlardan Üç Boyutlu Origami Küpüne Yolculuk, *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED)*, 5(1), 20-33, 2015.

Brown N. M., A Study of Elementary Teachers Abilities, Attitudes, and Beliefs About Problem Solving, (Unpublished Doctoral Dissertation), Georgia Southern University, 2003.

Brown S. I., Walter M. I., The Art of Problem Posing Third Edition, 2005, LEA, London.

Büyükalan-Filiz S., Abay S., Sınıf Öğretmeni Adaylarının Rutin Olmayan Problemlerdeki Problemi Anlama Durumları., *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 2017, 3(3), 97-118.

Büyüköztürk Ş., Kılıç Çakmak E., Akgün Ö. E., Karadeniz Ş., Demirel F., *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*, Pegem Akademi, 25. Baskı, Ankara, 2018.

Cai J., Hwang S., Generalized and Generative Thinking in US and Chinese Students Mathematical problem Solving and Problem Posing, *Mathematical Behavior*, 2002, 21 (4), 401-421.

Capraro M. M., The Mathematical Problem Solving of 4th and 5th Grade Students Based on the Beliefs and Practices of Their Teacher, Yayımlanmamış doktora tezi, University of Southern Mississippi, 2000, 5314872.

Charles R., Lester F., Teaching problem solving- What, why, and how, Palo Alto, CA: Dale Seymour Publications, 1982.

Charles R., Lester F., O'Daffer P., How to Evaluate Progress in Problem Solving, The National Council of Teachers of Mathematics, Inc: Reston, VA, USA, 1987.

Crisostomo A., Students Conceptual Understanding and Problem Solving Difficulties in Physics Using a Concept Based Problem Solving Strategy, *The International Journal of Learning*, 2010, **17**(6),165-174.

Christou C., Mousoulides N., Pittalis M., Pitta- Pantazi D., Sriraman B., An Emprical Taxonomy of Problem Posing Processes, *ZDM-The International Journal on Mathematics Education*, 2005, **37**(3),149-158.

Cohen J., A Coefficient of Agreement for Nominal Scales, *Educational and Psychological Measurement*, 1960, **20**(1), 37-46.

Çankaya S., Oran- Orantı Konusunda Geliştirilen Bilgisayar Oyunlarının Öğrencilerin Matematik Dersi ve Eğitsel Bilgisayar Oyunları Hakkındaki Düşüncelerine Etkisi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı, Balıkesir, 2007, 177882.

Çarkçı İ., İlkokul 4.Sınıf Öğrencilerinin Farklı Problem Kurma Durumlarına Yönelik Ortaya Koydukları Problemlerin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2016, 450070.

Çelik A., Yetkin-Özdemir E., İlköğretim Öğrencilerinin Orantısal Akıl Yürütme Becerileri ile Oran-Orantı Problemi Kurma Becerileri Arasındaki İlişki, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2011, **30**(1), 1-11.

Çetinkaya A., Soybaş D., İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi, *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 2018, **11**(1), 169-200.

Çomarlı S. K., Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Veri İşleme Öğrenme Alanına İlişkin Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Bartın Üniversitesi, 2018, Bartın, 525365.

Çomarlı S. K., Gökkurt-Özdemir B., Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Yapılandırılmış Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi, V. Uluslararası Multidisipliner Çalışmaları Sempozyumu (ISMS), 2018, Ankara, 1, 41-55.

Çömlekoğlu G., Öğretmen Adaylarının Problem Çözme Becerilerine Hesap Makinesinin Etkisi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2001, Balıkesir, 112628.

Dal-Berberoğlu Y., 60-72 Aylık Çocuklara Uygulanan Sorgulama Tabanlı Problem Çözme Etkinliklerinin Çocukların Problem Çözme Becerisine Etkisinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Okan Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2019, 597547.

Dede Y., Yaman S., Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel Problem Kurma ve Problem Çözme Becerilerinin İncelenmesi, *Eurasian Journal of Educational Research*, 2005, 18, 41-56.

Deliceoğlu G., Futbol Yetilerine İlişkin Dereceleme Ölçeğinin Genellenebilirlik ve Klasik Test Kuramına Dayalı Güvenirliklerinin Karşılaştırılması, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, 2009, Ankara.

Demir D., Öğrencilerin Günlük Yaşamla İlişkilendirme ve Algılanan Problem Çözme Becerileri ile Rutin ve Rutin Olmayan Problem Çözme Becerisi Arasındaki İlişki, Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kocaeli, 2018, 493143.

Demirci Ö., Matematik Öğretmeni Adaylarının Olasılık Konusunda Problem Kurma Becerilerinin Gelişiminin İncelenmesi, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, 2018, 497270.

Dinç-Artut P., Tarım K., Öğretmen Adaylarının Rutin Olmayan Sözel Problemleri Çözme Süreçlerinin İncelenmesi, *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi dergisi*, 2009, 22(1), 53- 70.

Divrik R., Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yönteminin 4.Sınıf Matematik Dersinde Kullanılmasına İlişkin Öğretmen Görüşleri ve Öğrencilerin Problem Çözme ile Problem Kurma Becerilerine Etkisi, Doktora Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya, 2019, 560297.

Doğan A., Çetin İ., Doğru ve Ters Orantı Konusundaki 7. ve 9. Sınıf Öğrencilerinin Kavram Yanılgıları, *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2009, 2(2), 118- 128.

Doğruel A. B., Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Oran ve Orantı Konusuna İlişkin Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon, 2019, 554504.

Duatepe A., Akkuş-Çıkla O., Kayhan M., Orantısal Akıl Yürütme Gerektiren Sorularda Öğrencilerin Kullandıkları Çözüm Stratejilerinin Soru Türlerine Göre Değişiminin İncelenmesi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2005, 28, 73-81.

Eğitim Bilişim Ağı, EBA Hakkında, 2019, <http://www.eba.gov.tr/hakkimizda> (Ziyaret Tarihi: 10 Kasım 2019).

Eğerci Ö., Matematik Öğretmenlerinin 5.Sınıf Düzeyinde Kullandıkları Problem Çözme Stratejileri ve Karşılaştıkları Zorluklar, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya, 2019, 584125.

Ellerton N., Engaging Pre-service Middle-school Teacher-education Students in Mathematical Problem Posing: Development of an active learning framework, *Educational Studies in Math*, 2013, 83(1), 87–101.

Erdem E., Gürbüz, R., Duran H., Geçmişten Günümüze Gündelik Yaşamda Kullanılan Matematik Üzerine: Teorik değil pratik, *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 2(3), 232-246, 2011.

Erdemir N., Bakırcı H., Eydurun E., Öğretmen adaylarının eğitimde teknolojiyi kullanabilme özgüvenlerinin tespiti, *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 2009, 6(3), 99-108.

Erümit A. K., Polya' nın Problem Çözme Adımlarına Göre Hazırlanmış Yapay Zeka Tabanlı Öğretim Ortamının Öğrencilerin Problem Çözme Süreçlerine Etkisi, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 2014, 380256.

Ev-Çimen E., Yıldız Ş., Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Yer Verilen Problem Kurma Etkinliklerinin İncelenmesi, *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitim Dergisi*, 2017, 8(3), 378-407.

Ersoy Y., Teknoloji Destekli Matematik Eğitimi-1: Gelişmeler, Politikalar ve Stratejiler, ilköğretim- online, 2 (1), <http://ilkogretim-online.org.tr>, 2003.

Gelbal S., Problem Çözme Becerisinin Öğretimle Geliştirilmesi, Eğitimde Arayışlar 1. Sempozyumu, Eğitimde Nitelik Geliştirme, İstanbul, Özel Kültür Yayınları, 1991.

Gökkurt B., Örnek T., Hayat F., Soylu Y., Öğrencilerin Problem Çözme ve Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi, *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2015, 4(2), 751-774.

Güler N., Taşdelen-Teker G., Açık uçlu maddelerde farklı yaklaşımlarla elde edilen puanlayıcılar arası güvenilirliğin değerlendirilmesi, *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 2015, 6(1). 12-24.

Gören Ö., Ortaokul Öğrencilerinin Kesirlerde Toplama ve Çıkarmaya Yönelik Problem Çözme ve Oluşturma Becerilerinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli, 2020, 626885.

Grajcevcı A., Shala A., A Review of Kosovo's 2015 PISA Results: Analysing the Impact of Teacher Characteristics in Student Achievement, *International Journal of Instruction*, 2021, 14 (1), 1308-1470.

Güler H. K., Türk öğrencilerin pisa'da karşılaştıkları güçlüklerin analizi, *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2013, 26(2), 201-522.

Günen A., 8.sınıf Öğrencilerinin Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerileri ile Fen Bilimleri Rutin ve Rutin Olmayan Problem Çözme Düzeyi Arasındaki İlişki, Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kocaeli, 2019, 576433.

Gür H., Korkmaz E., İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Problem Ortaya Atma Becerilerinin Belirlenmesi, *Matematikçiler Derneği Bilim Köşesi*, 2003, www.matder.org.tr adresinden (Ziyaret Tarihi: 20 Aralık 2019).

Gürbüz R., Güder Y., Matematik Öğretmenlerinin Problem Çözmede Kullandıkları Stratejiler, *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 2016, **17**(2), 371-386.

Gürel N., Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik ve Fen Öğretimi Sürecinde Problem Çözme Basamaklarını Kullanım Durumları, Doktora Tezi, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Burdur, 2018, 527324.

Hanegem J. V., Promoting Students Problem- Solving Skills in Secondary Mathematics Education, *Mathematical Thinking and Learning*, Utrecht University, 2017, 1-49, <https://dspace.library.uu.nl/handle/1874/351472>.

Işık A., Çiltaş A., Bekdemir M., Matematik Eğitimin Gerekliliği ve Önemi, *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, **17**, 174-184, 2008.

Işık C., İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Kesirlerde Çarpma ve Bölmeye Yönelik Kurdukları Problemlerin Kavramsal Analizi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, **41**, 231-243, 2011.

Işık C., Kar T., Sınıf Öğretmeni Adaylarının Problem Kurma Becerileri, *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2012, **23**, 190-214.

Işık C., Kar T., Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Kesirlerle İlgili Açık - Uçlu Sözel Hikayeye Yönelik Kurdukları Problemlerin İncelenmesi, *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 2015, 230-249.

Işık C., Kar T., Matematik Dersinde Problem Kurmaya Yönelik Öğretmen Görüşleri Üzerine Nitel Bir Çalışma, *Milli Eğitim Dergisi*, 2012, 194, 199-215.

İnel D., Evrekli E., Türkmen L., Sınıf Öğretmeni Adaylarının Problem Çözme Becerilerinin Araştırılması, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2011, **29**(1), 167-178.

İpek A. S., Okumuş S., İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Matematiksel Problem Çözmede Kullandıkları Temsiller, *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2012, **11**(3), 681 -700.

Kabael T., Barak B., Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlık becerilerinin PISA soruları üzerinden incelenmesi, *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 2016, **7**(2), 321-349.

Kanbur B., İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Dinamik Geometri Yazılımı ile Desteklenmiş Ortamda Problem Kurma Durumlarının ve Görüşlerinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2017, 461562.

Katranıcı Y., İşbirliğine Dayalı Öğrenme Ortamlarında Problem Oluşturma Çalışmalarının Matematiksel Anlamaya ve Problem Çözme Başarısına Etkisi, Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2014, 372290.

Kar T., Özdemir E., İpek A. S., Albayrak M., The Relation Between the Problem Posing and Problem Solving Skills of Prospective Elementary Mathematics Teachers, *Social and Behavioral Sciences*, 2010, 2, 1577–1583.

Karaalioglu A., 7.Sınıf Oran ve Orantı Konusunun Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı İle Öğrenci Başarı ve Kalıcılığına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 2016, 456605.

Karataş İ., 8.sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Sürecinde Kullanılan Bilgi Türlerini Kullanma Düzeyleri, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, 2002, Trabzon, 127523.

Karataş İ., Güven B., Problem Çözme Davranışlarının Değerlendirilmesinde Kullanılan Yöntemler: Klinik Mülakatın Potansiyeli, *İlköğretim Online E-Dergi*, 2003, 2, 2-9.

Kavuncu T., Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Kesir Modellerine Uygun Problem Kurma ve Çözme Becerilerinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir, 2019, 546441.

Kayan F., Çakıroğlu E., İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnançları, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2008, 35, 218-226.

Kayapınar A., Matematiksel Problem Çözme Stratejileri Öğretiminin İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Performanslarına ve Öz Düzenleyici Öğrenmelerine Etkisi, Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa, 2015, 389530.

Kayhan-Gencer G., Problem Çözme Strateji Eğitimi ve Matematiksel Problem Kurma Becerisi Arasındaki İlişkinin Farklı Değişkenler Açısından İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa, 2019, 601743.

Kazak V., İlköğretim 6.sınıf Öğrencilerinin Kesirlerde Toplama İşlemine Yönelik Sözel Problem Kurma ve Problem Çözme Becerilerinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, 2012, 325808.

Kertil M., Matematik Öğretmen Adaylarının Problem Çözme Becerilerinin Modelleme Sürecinde İncelenmesi, Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Bölümü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, İstanbul, 2008, 221516.

Kılıç Ç., Pre-service Primary Teachers free Problem-posing Performances in the Context of Fractions: An Example from Turkey, *The Asia-Pacific Education Researcher*, 2013, 1-10.

Kılıç Ç., Sınıf Öğretmeni Adaylarının Farklı Problem Kurma Durumlarındaki Problem Kurma Nedenlerinin Araştırılması, *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(20), 347- 356, 2012.

Kıray S. A., İlik A., Polya' nın Problem Çözme Yönteminin Fen Bilgisi Öğretiminde Kullanılmasına Yönelik Bir Çalışma: Kanıt Temelli Uygulamaya Doğru, *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 183-202, 2011.

Kırnap-Dönmez S. M., İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri, 2014, 368161.

Koçak, M., Soylu, Y., Matematik Öğretmeni Adaylarının Kenar ve Ayrıt Kavramları ile İlgili Anlamalarının İncelenmesi, *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi (ESTÜDAM) Eğitim Dergisi*, 2020, 5(2), 101-122.

Korkmaz E., Gür H., Öğretmen Adaylarının Problem Kurma Becerilerinin Belirlenmesi, *BAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2006, 8(1), 64-74, DOI 10.1007/s40299-013-0073-1.

Koz D., 7.Sınıf Görsel Sanatlar Dersi Öğrencilerine Oran-Orantı Bilgisinin Kazandırılmasına Perspektif Uygulamalarının Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2019, 563494.

Kutlu D., Göreve Yeni Başlayan Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 2018, 508291.

Kutluca A. Y., Öğretmen Adaylarının Problem Çözme Becerilerini Yordayan Değişkenlerin İncelenmesi, *Asian Journal of Instruction*, 2018, 6(1), 1-20.

Leikin R., Levav-Waynberg A., Exploring Mathematics Teacher Knowledge to Explain the Gap Between Theory-based Recommendations and School Practice in the Use of Connecting Tasks, *Educational Studies in Mathematics*, 2007, 66(3), 349-371.

Leung S. S., Teacher Simplementing Mathematical Problem Posing in the Classroom: Challenges and Strategies, *Educational Studies in Mathematics*, doi:10.1007/s10649-012-9436-4, 2012.

Leung S.S., Silver E. A., The Role of Task Format, Mathematics Knowledge, and Creative Thinking on The Arithmetic Problem Posing of Prospective Elementary School Teachers. *Math Educ Res J.*, 1997, 9, 5–24.

Mengi B., Matematiksel Modelleme Yaklaşımının Öğretim Ortamında Kullanılmasının 7.Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme ve Üst Düzey Düşünme Becerilerine Etkisinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir, 2019, 569916.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Program ve Kılavuzu, M. E. B, Ankara, 2008.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu 6. Sınıf Matematik Ders Kitabı, 2019, Ankara, Öğün Yayınları.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu 7. Sınıf Matematik Ders Kitabı, 2019, Ankara, Ekoyay Yayınları.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), *İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı ve Kılavuzu*. Ankara: Talim ve Terbiye Genel Kurulu Başkanlığı, 2009, <http://mufredat.meb.gov.tr> (Ziyaret tarihi: 18 Kasım 2019).

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), Matematik Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar), 2013, <http://mufredat.meb.gov.tr> (Ziyaret tarihi: 18 Kasım 2019).

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), Matematik Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar), 2018, <http://mufredat.meb.gov.tr> (Ziyaret tarihi: 18 Kasım 2019).

Myeong, J., Reasons for Unsuccessful Earth Science Problem solving of Pre-service Teachers: A study on the Motions of the Moon and the Planets. *Journal of the Korean Earth Science Society*, 2001, **22**(5), 339-349.

NCTM, Principles and Standards for School Mathematics. Reston/VA.: National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) Pub., 2000.

Olkun S., Toluk Z., Matematik öğretimi, 2003, Ankara, Anı Yayıncılık.

Oğraş A., İlköğretim Öğretmenlerinin Matematiksel Problem Çözme Aşamalarını ve Üstbilişsel Düşünme Becerilerini Uygulama Süreçlerinin Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gaziantep, 2011, 280394.

Özdemir-Yıldız Ö., Matematik Öğretmen Adaylarının Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi ve Problem Kurma Hakkındaki Görüşlerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2019, 590879.

Özdişçi S., Katrancı Y., Ortaokul Öğrencilerinin Problem Çözme ve Problem Oluşturma Becerilerinin İncelenmesi, *Milli Eğitim Dergisi*, **49**(226), 2020, 149-184.

Özgeldi M., Osmanoğlu A., Matematiğin gerçek hayatla ilişkilendirilmesi: Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının nasıl ilişkilendirme kurduklarına yönelik bir inceleme, *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 2017, **8**(3), 438-458.

Özgen K., Matematik Dersinde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Öğrenme Ürünlerine Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır, 2007, 252792.

Özgen K., Aydın M., Geçici M. E., Bayram B., Sekizinci sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi, *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 2017, **18**(2), 323-351.

Özkan T., Otantik Etkinliklerin 7. Sınıf Öğrencilerinin Oran Orantı Konusundaki Akademik Başarılarına ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay, 2019, 594683.

Özkan M., Arslantaş H. İ., Etkili Öğretmen Özellikleri Üzerine Sıralama Yöntemiyle Bir Ölçekleme Çalışması, *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2013, **15**(1), 311-330.

Özmen- Hızarcıoğlu B., Problem Çözme Sürecinde Dereceli Puanlama Anahtarı (rubrik) Kullanımında Puanlayıcı Uyumunun İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu, 2013, 326827.

Özsoy G., Problem Çözme Becerisi ile Matematik Başarısı arasındaki ilişki, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2005, **25**(3), 179- 190.

Patton M. Q., Nitel Araştırma ve Değerlendirme Yöntemleri, çev. M. Bütün, S. Beşir Demir, Ankara, Eğiten Kitap, 2014.

Polya, G., Nasıl Çözmeli? çev. Feryal Halatçı, İstanbul, Sistem Yayıncılık, 1957.

Polya, G., *Mathematical Discovery: On Understanding, Teaching, and Learning Problem Solving*. New York: John Wiley, 1962.

Polya, G., Nasıl Çözmeli? Matematikte yeni bir boyut (Çev: F. Halatçı), Sistem Yayıncılık, İstanbul, 1997.

Savaşçı H. S., Öğrencilerin Matematiksel Problem Çözme Becerileri ile Algısal Öğrenme Stilleri Arasındaki İlişki, Doktora Tezi, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Burdur, 2018, 531196.

Serin O., Bulut - Serin N., Saygılı G., İlköğretim Düzeyindeki Çocuklar için Problem Çözme Envanteri'nin (ÇPÇE) Geliştirilmesi, *İlköğretim Online*, 2010, **9**(2), 446-458.

Soylu Y., Soylu C., Matematik Derslerinde Başarıya Giden Yolda Problem Çözmenin Rolü, *Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2006, **7**(11), 97- 111.

Silber, S., Cai, J., “Pre-Service Teachers Free and Structured Mathematical Problem Posing”, *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, **48**(2), 163-184.

Silver E. A., Cai J. An, Analysis of Arithmetic Problem Posing by Middle School Students, *Journal for Research in Mathematics Education*, 1996, **27**, 521-539. doi:10.2307/749846.

Son J. W., How Preservice Teachers Interpret and Respond to Student Errors: Ratio and Proportion in Similar Rectangles. *Educational Studies in Mathematics*, 2013, **84**(1) , 49-70.

Stoyanova E., Extending Students Understanding of Mathematics Via Problem Posing, *The Australian Mathematics Teacher*, 2003, **59**(2), 32–40.

Stoyanova E., Ellerton N. F., A Framework for Research into Students Problem Posing in School Mathematics. In P. Clarkson (Ed.), *Technology in Mathematics Education*, 1996, 518–525, Melbourne: Mathematics Education Research Group of Australasia.

Süzer-Uğur S., Öğrencilerin Rutin ve Rutin Olmayan Matematik Problemi Çözme Başarıları ile Kolb Öğrenme Stilleri Arasındaki İlişki, Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kocaeli, 2018, 493147.

Şahin Ö., Başgöl M., Matematik Öğretmeni Adaylarının PISA Problemi Kurma Becerilerinin İncelenmesi, *International Journal of Field Education*, 4(2),2018, 128-148.

Şahin Ö., Soylu Y., Öğretmen adaylarının Cebir Kavramlarına Uygun Problem Kurma Becerileri, *Uluslararası Politik, Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Kongresi*, Ankara, Türkiye, 9-11 Kasım 2017.

Şakar O., Problem Kurma Etkinliklerine Dayalı Öğrenme Ortamının Öğrencilerin Problem Çözme ve Problem Kurma Başarılarına Göre Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2018, 532773.

Şengül S., Katrancı Y., Problem Solving and Problem Posing Skills of Prospective Mathematics Teachers about the ‘Sets’ Subject, *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2012, 69, 1650 – 1655.

Şengül S., Katrancı Y., Structured problem posing cases of prospective mathematics teachers: Experiences and suggestions, *International Journal on New Trends in Education and Their Implications*, 2014, 5(4), 190-204.

Şengül S., Katrancı Y., Free problem posing cases of prospective mathematics teachers: Difficulties and solutions, *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2015a, 174, 1983-1990.

Şengül S., Katrancı Y., The analysis of the problems posed by prospective mathematics teachers about ratio and proportion subject, *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2015b, 174, 1364-1370.

Şengül S., Katrancı Y., Semi-structured problem posing cases of prospective mathematics teachers: Experiences and suggestions, *International Journal on New Trends in Education and Their Implications* , 2015c, 6(2), 56-69.

Şermetoğlu H., Baki M., Oran ve Orantı Konusu Öğretim Sürecinin Bir Matematik Öğretmeninin Fark Etme Bağlamında İncelenmesi, *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 2019, 10(2), 394-425.

Şişman M., Öğretmenliğe Giriş, 2001, Ankara: Pegem Yayınları.

Taplin M., Chan C., Developing Problem-Solving Practitioners, *Journal of Mathematics Teacher Education*, 2001, 4(4), 285–304.

Taşkın Ş. Ç., Hacıömeroğlu G., Meslek bilgisi derslerinin öğretmen adaylarının profesyonel gelişimindeki önemi, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2010, 28(2), 165-174.

Tekerek-Kanbur B., Argün, Z., Investigation of Pre-service Elementary Mathematics Teachers Problem Posing Situations in Dynamic Geometry Environment, *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 2019, **9**(1), 125-148.

Tekin, M., EBA Destekli Oran-Orantı Öğretiminin Ders Başarılarına ve Üstbilişsel Davranış Algılarına Etkisi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak, 2019.

Turhan B., Problem Kurma Yaklaşımı ile Gerçekleştirilen Matematik Öğretiminin İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Başarıları, Problem Kurma Becerileri ve Matematiğe Yönelik Görüşlerine Etkisinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir, 2011, 296603.

Türker-Biber B., Aylar E., Ay Z.S., Akkuş İspir O., İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Problem Çözmeye Dair Pedagojik Alan Bilgilerinin Sınıf İçi Gözlem ve Görüşme Yoluyla Belirlenmesi, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 2017, **25**(4), 1483-1498.

Türnüklü E., Ergin A. S., Aydoğdu M. Z., 8. Sınıf Öğrencilerinin Üçgenler Konusunda Problem Kurma Çalışmalarının İncelenmesi, *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2017, **12**(24), 467-486.

Tekin M., Eba Destekli Oran - orantı Öğretiminin Ders Başarılarına ve Üstbilişsel Algılarına Etkisi, Yüksek Lisans, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak, 2019, 606308.

Tekin-Sitrava R., Işık A., Sınıf Öğretmeni Adaylarının Serbest Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi, *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2018, **38**(3), 919-947.

Turhan B., Problem Kurma Yaklaşımı ile Gerçekleştirilen Matematik Öğretiminin Problem Çözme Başarısı, Problem Kurma Becerisi ve Matematiğe Yönelik Görüşlere Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir, 2011, 296603.

Turhan B., Güven M., Problem kurma yaklaşımıyla gerçekleştirilen matematik öğretiminin problem çözme başarısı, problem kurma becerisi ve matematiğe yönelik görüşlere etkisi, *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2014, **43**(2), 217-234.

Türker-Biber B., Aylar E., Sonay-Ay Z., Akkuş-İspir O., İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Problem Çözmeye Dair Pedagojik Alan Bilgilerinin Sınıf içi Gözlem ve Görüşme Yoluyla Belirlenmesi, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 2017, **25**(4), 1483-1498.

Türnüklü E., Ergin A. S., Aydoğdu M. Z., 8. Sınıf Öğrencilerinin Üçgenler Konusunda Problem Kurma Çalışmalarının İncelenmesi, *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2017, **12**(24), 467-486.

Toluk Z., Olkun S., Türkiye’de Matematik Eğitiminde Problem Çözme: İlköğretim 1.-5. Sınıflar Matematik Ders Kitapları, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, **2**(2), 2002, 567-581.

Ulusoy, F., Kepçeoğlu, İ., İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Yarı-Yapılandırılmış Problem Kurma Bağlamında Oluşturdukları Problemlerin Bağlamsal ve Bilişsel Yapısı, *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2018, **19**(3), 1910-1936.

Yalçın B, Tetik S., Açıkgoz A., Yüksekokul Öğrencilerinin Problem Çözme Becerisi Algıları İle Kontrol Odağı Düzeylerinin Belirlenmesine Yönelik Bir Araştırma, *Organizasyon ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 2010, **2**(2), 19-27.

Yavuz G., Dokuzuncu Sınıf Matematik Dersinde Problem Çözme Stratejileri Strateji Öğretiminin Duyuşsal Özellikler ve Erişiyeye Etkisi, Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, 2006, İzmir, 206035.

Yenilmez K., Ortaöğretim Öğrencilerinin Matematik Dersine Yönelik Umutsuzluk Düzeyleri, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2010, **38**, 307-317.

Yenilmez K., Ev- Çimen E., Matematik Öğretmeni Adaylarının “Örnek, Alıştırma, Problem” Oluşturma Çalışmalarının İncelenmesi, *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2014, **3**(3), 76-84.

Yeşilova Ö., İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Sürecindeki Davranışları ve Problem Çözme Başarı Düzeyleri, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2013, 350010.

Yew W. T., Zamri S. N. A. S., Problem Solving Strategies of Selected Pre-service Secondary School Mathematics Teachers in Malaysia, *The Malaysian Online Journal of Educational Sciences*, 2016, **4**(2), 17-31.

Yıldırım A., Şimşek H., Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri, 9. Baskı, Ankara, Seçkin Yayıncılık, 2013.

Yılmaz R., Sınıf Öğretmeni Adaylarının Rutin Olmayan Problemleri Çözme Süreçleri, *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2019, **21**(2), 30-49.

Yiğit Y., Anadolu İmam Hatip Lisesi Meslek Derslerinin Problem Çözme Becerisi Kazandırması Açısından Fonksyonelliği (Sivas İli Örneği), Doktora Tezi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sivas, 2019, 584616.

Yıldız A., Baltacı S., İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Problem Kurma Etkinlikleri ile Olasılığa Yönelik Bilgilerinin İncelenmesi, *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 2015, **16**(3), 295-312.

Yılmaz R.C., Matematik Eğitiminde Problem Kurma Yaklaşımına Dayalı Öğretimin Öğrencilerin Akademik Başarısına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya, 2019, 587006.

Yung-peng M., Chi-chung L., Ngai-ying W., Chinese Primary School Mathematics Teachers Working in a Centralized Curriculum System: A Case Study of two Primary Schools in North - East China, *Compare*, 2006, **36**(2), 197-212.



EKLER

EK-A

Evrak Tarih ve Sayısı: 26/12/2019-E.99795



T.C.
KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
Fen ve Mühendislik Bilimleri Etik Kurulu



Sayı : 10017888-100/
Konu : Aylin AKTAŞ Hk.

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 18/12/2019 tarihli, 96624 sayılı ve "Aylin AKTAŞ Hk." konulu yazı

Fen ve Mühendislik Bilimleri Etik Kurulunun 25/12/2019 tarih ve 2019/14 nolu toplantısında alınan 2 sıra sayılı kararı aşağıda sunulmuştur.

Gereğini arz ederim.

Prof.Dr. Alpaslan FIĞLALI
Kurul Başkanı

Karar No 2: Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğünün 18/12/2019 tarih ve 96624 sayılı yazısı görüşüldü. Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Matematik Öğretmenliği programı yüksek lisans öğrencisi Aylin AKTAŞ'ın, Dr. Öğr. Üyesi Yasemin KATRANCI danışmanlığında yürüttüğü "Ortaokul Matematik Öğretmeni Adaylarının Oran ve Orantı Konusuyla İlgili Problem Oluşturma ve Çözme Becerileri" başlıklı yüksek lisans tezi kapsamında yapacağı çalışmayı uygulamasında, katılımcı bilgilerine yer verilmemesi koşulu ile bilimsel araştırma ve yayım etiği açısından bir sakınca olmadığına oy birliği ile karar verildi.

Mevcut Elektronik İmzalar

ALPASLAN FIĞLALI (Fen ve Mühendislik Bilimleri Etik Kurulu - Kurul Başkanı) 26/12/2019 09:56

Fen ve Mühendislik Bilimleri Etik Kurulu Kocaeli Üniversitesi Umuttepe Yerleşkesi 41380, Kocaeli
Tel:+90 (262) 303 10 01 Faks:+90 (262) 303 10 33
E-Posta :rekiletisim@kocaeli.edu.tr Elektronik Ağı :http://www.kocaeli.edu.tr

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

EK-B

Problem Oluşturma ve özme Formu (POF)

1. Serbest Problem Oluşturma ve özme Formu (SPOF)

Oran ve orantı konusu ile ilgili bir problem oluşturunuz ve bu problemi çözünüz.

Problem:

özüm:

2. Yarı Yapılandırılmış Problem Oluşturma ve Çözme Formu (YYPOÇF)



(Eğitim Bilişim Ağı, 2019)

Yukarıda verilen görsele göre oran ve orantı konusu ile ilgili bir problem oluşturunuz ve oluşturduğunuz problemi çözünüz.

Problem:

Çözüm:

3) Yapılandırılmış Problem Oluşturma ve Çözme Formu (YPOÇF)

Ela 8, Ayşe ise 6 yaşındadır. Dedeleri 84 adet cevizi Ela ve Ayşe'ye yaşlarıyla orantılı olarak paylaştırırsa, Ela Ayşe'den ne kadar fazla ceviz alır?

Yukarıdaki probleme benzer, oran ve orantı konusu ile ilgili bir problem oluşturunuz ve oluşturduğunuz bu problemi çözünüz.

Problem:

Çözüm:

4. Problem Oluşturma ve özme Görüş Formu (POGF)

1.)SPOF, YYPOÇF ve YPOF uygulamalarından hangisinde en çok ve en az zorlandınız? Neden?

2.)Yapılan bu uygulamada size kolay gelen yönler nelerdir?

3.)Yapılan bu uygulamada size zor gelen yönler nelerdir?

4.)Yapılan alışma ile ilgili genel düşünceleriniz nelerdir?

KİŞİSEL YAYIN VE ESERLER

Aktaş A., Katrancı Y., Matematiğe yönelik inanç ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik çalışması, *Uluslararası Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Kongresi* , İzmir, Türkiye, 12-14 Nisan 2019.



ÖZGEÇMİŞ

İlk, orta ve lise eğitimini Kocaeli'nde tamamladı. 2009 yılında girdiği Atatürk Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği bölümünden 2010 yılında Sakarya Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği bölümüne yatay geçiş yaptı. Buradan 2013 yılında mezun oldu. Aynı yıl Yalova Çınarcık'ta bulunan Firuzan Kınal Ortaokulu'na atandı ve göreve başladı. 2018 yılında Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen ve Matematik Eğitimi Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programı'nda yüksek lisans öğrenimine başladı. 2019 yılında Yıldız Entegre İmam Hatip Ortaokulu'na müdür yardımcısı olarak atandı. Halen görevine devam etmektedir.