



GİRESUN
ÜNİVERSİTESİ



FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ
SERBEST PROBLEM KURMA SÜREÇLERİNDE İZLEDİKLERİ
BASAMAKLARIN ORTAYA KOYULMASI**

**MATEMATİK EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI**

Yüksek Lisans Tezi

Seda KESKİN

182115013

2022

GİRESUN

**T.C.
GİRESUN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ
SERBEST PROBLEM KURMA SÜREÇLERİNDE İZLEDİKLERİ
BASAMAKLARIN ORTAYA KOYULMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Öğrencinin Adı SOYADI : Seda KESKİN

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : .../09/2022

Enstitü Anabilim Dalı : Matematik Eğitimi ABD

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Funda AYDIN GÜÇ

**Eylül 2022
GİRESUN**

**T.C.
GİRESUN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ
SERBEST PROBLEM KURMA SÜREÇLERİNDE İZLEDİKLERİ
BASAMAKLARIN ORTAYA KOYULMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Seda KESKİN

Enstitü Anabilim Dalı : Matematik Eğitimi ABD

Bu tez 23/08/2022 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği ile kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Esen ERSOY

Jüri Başkanı

**Doç. Dr. Funda AYDIN
GÜÇ**

Üye

**Doç. Dr. Mihriban
HACISALİHOĞLU
KARADENİZ**

Üye

**Prof. Dr. Bahadır KOZ
Enstitü Müdürü**

BEYAN

Tez içindeki tüm verilerin akademik kurallar çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, görsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uygun şekilde sunulduğunu, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezde yer alan verilerin bu üniversite veya başka bir üniversitede herhangi bir tez çalışmasında kullanılmadığını beyan ederim.

Seda KESKİN

12/09/2022

TEŞEKKÜR

Küçüklüğümden beri hayalini kurduğum akademik sürecin ilk adımı olan yüksek lisans eğitimimi bitirmiş bulunmaktayım. Elbette, bu daha bir başlangıç ve bilime katkı sağlayabileceğim upuzun yollar var önümde. Şimdiye kadar geçirdiğim süreçte olduğu gibi bundan sonraki akademik sürecimde de elimden gelenin en iyisini yapacağıma ve fazlasıyla emek vereceğime söz veriyorum.

Yüksek lisans eğitimim boyunca danışmanım olan, öğrencisi olmaktan mutluluk duyduğum, saygıdeğer hocam, sayın Doç. Dr. Funda AYDIN GÜÇ'e teşekkürlerimi sunarım. Yine bugüne kadar eğitim hayatıma dokunmuş tüm hocalarıma, yapmış oldukları katkılardan dolayı teşekkür ederim.

İyi bir eğitim almam için ellerinden gelen her şeyi yapan, sevgilerini benden esirgemeyen, beni bugünlere getiren sevgili annem Eda KESKİN'e, sevgili babam Yakup KESKİN'e, yaşadığım tüm zorluklarda yanımda olan, stresli günlerimde bana anlayış gösteren, beni benden iyi tanıyan, motivasyon kaynağım ve yaşam enerjim olan sevgili kardeşim Selin KESKİN'e ve bu uzun yolda beni destekleyen herkese minnet ve şükranlarımı sunarım. Yaşadığım tüm zorluklara rağmen pes etmeyip hep devam ettiğim için kendime de teşekkür etmek isterim.

Ayrıca yaptığım bu araştırmayı, araştırma sürecimde hayatını kaybeden canım annem Eda KESKİN'e ithaf etmek isterim. Saygılarımla ...

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	I
İÇİNDEKİLER	II
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ	V
ŞEKİLLER LİSTESİ	VI
TABLolar LİSTESİ	VII
ÖZET	VIII
SUMMARY	IX
BÖLÜM 1. GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	2
1.2. Araştırmanın Amacı	3
1.3. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi	3
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları	9
1.5. Araştırmanın Varsayımları	10
1.6. Tanımlar	10
BÖLÜM 2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	11
2.1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi.....	11
2.1.1. Problem	11
2.1.2. Problem Çözme	12
2.1.3. Problem Kurma	16
2.1.3.1. Problem Kurmanın Önemi.....	21
2.1.3.2. Problem Kurma Yaklaşımları ve Stratejiler.....	29
2.2. İlgili Araştırmalar ve Literatür Taramasının Sonucu.....	35

2.2.1. İlgili Araştırmalar.....	35
2.2.1.1. Problem Kurma Sürecine Yönelik Araştırmalar	35
2.2.1.2. Kurulan Problemi Değerlendirmeye Yönelik Araştırmalar	51
2.2.2. Literatür Taramasının Sonucu.....	72
 BÖLÜM 3. MATERYAL VE YÖNTEM	82
3.1. Araştırma Modeli.....	82
3.2. Araştırmanın Tasarımı.....	82
3.3. Katılımcılar.....	84
3.4. Veri Toplama Araçları.....	85
3.4.1. Problem Kurma Görevleri.....	86
3.4.2. Gözlemler.....	88
3.4.3. Klinik Mülakatlar.....	89
3.5. Veri Toplama Süreci.....	89
3.6. Verilerin Analizi.....	92
3.7. Pilot Uygulama.....	94
3.8. Geçerlilik ve Güvenirlik Çalışmaları	95
 BÖLÜM 4. ARAŞTIRMA BULGULARI	98
4.1. Serbest Problem Kurma Sürecine Yönelik Bulgular	98
4.1.1. Kurulacak Problemin Planlanması Basamağına Yönelik Bulgular.....	103
4.1.2. Problemin Kurulması Basamağına Yönelik Bulgular	134
4.1.3. Kurulan Problemin Çözümünün Planlanması Basamağına Yönelik Bulgular	153
4.1.4. Kurulan Problemin Değerlendirilmesi Basamağına Yönelik Bulgular ...	178
4. 2. Kurulan Problemin İçeriğine Göre Değişen Düşünce Önceliklerine Yönelik Bulgular	243
4.2.1. Kurulan Problemin İçeriğinde Şekil, Cisim vs. Kullanılması Gerektiğinde İşe Koşulan Düşünce Öncelikleri	243

4.2.2. Kurulan Problemin İçeriğinde Şekil, Cisim vs. Kullanılması	
Gerektiğinde İşe Koşulan Düşünce Öncelikleri	251
 BÖLÜM 5. TARTIşMA VE SONUÇ	261
 5.1. Serbest Problem Kurma Sürecinin Basamaklarıyla İlgili Tartışma ve Sonuç	261
5.1.1. Kurulacak Problemin Planlanması Basamağıyla İlgili Tartışma ve Sonuç	264
5.1.2. Problemin Kurulması Basamağıyla İlgili Tartışma ve Sonuç	268
5.1.3. Kurulan Problemin Çözümünün Planlanması Basamağıyla İlgili Tartışma ve Sonuç	270
5.1.4. Kurulan Problemin Değerlendirilmesi Basamağıyla İlgili Tartışma ve Sonuç	273
5.2. Kurulan Problemin İçeriğine Göre Değişen Düşünce Öncelikleriyle İlgili Tartışma ve Sonuç	281
 BÖLÜM 6. ÖNERİLER	285
 6.1. Öğrenme Ortamlarına Yönelik Öneriler	285
6.2. Gelecek Çalışmalara Öneriler	286
 KAYNAKLAR	289
EKLER	309
ÖZGEÇMİş	311

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

MEB	: Millî Eğitim Bakanlığı
NCTM	: National Council of Teachers of Mathematics
TIMSS	: Trends in International Mathematics and Science Study



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Problem Kurma Basamakları	42
Şekil 2. Süreç Döngüsüne Ait Çerçeve	44
Şekil 3. Problem Çözme ve Kurma Süreci	46
Şekil 4. Problem Kurma Süreci Şeması.....	47
Şekil 5. Geometri'deki Problem Kurma Süreci	51
Şekil 6. Kurulan Problemleri Değerlendirme Çerçevesi	52
Şekil 7. Değerlendirme Rubriği	61
Şekil 8. Yapısal Nitelikler	63
Şekil 9. İçeriksel Nitelikler	64
Şekil 10. Yarı Yapılandırılmış ve Serbest Problem Kurma Değerlendirme Aşamaları	65
Şekil 11. Problem Kurma Temelli Problem Çözme Öğretimi Modeli	72
Şekil 12. Araştırmada İzlenen Aşamalar	83
Şekil 13. Araştırmanın İçerik Analizi Süreci	93
Şekil 14. ÖA5'in 2. Haftada Kurduğu İlk Problem	99
Şekil 15. ÖA12'nin 1. Haftada Kurduğu İkinci Problem	102
Şekil 16. ÖA8'in 1. Haftada Kurduğu İlk Problem	244
Şekil 17. ÖA8'in 1. Haftada Kurduğu İkinci Problem	244
Şekil 18. ÖA9'un 5. Haftada Kurduğu İlk Problem	245
Şekil 19. ÖA9'un 5. Haftada Kurduğu İkinci Problem	245
Şekil 20. ÖA7'nin 5. Haftada Kurduğu İlk Problem	251
Şekil 21. ÖA7'nin 5. Haftada Kurduğu Üçüncü Problem	251
Şekil 22. ÖA9'un 6. Haftada Kurduğu İkinci Problem	252
Şekil 23. ÖA9'un 6. Haftada Kurduğu Üçüncü Problem	253

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. Puanlama Yönergesi	54
Tablo 2. Elde Edilen Kategoriler ve Özellikleri	58
Tablo 3. Değerlendirmede Kullanılan Çerçeve	59
Tablo 4. Analiz Çerçevesi	67
Tablo 5. Problem Kurma Durumlarına Verilen Cevaplara Ait Kategoriler, Kodlar ve Açıklamaları	69
Tablo 6. Problem Kurma Değerlendirme Çerçevesi	70
Tablo 7. Katılımcı Özellikleri	85
Tablo 8. Haftalara Göre Problem Kurma Görevlerindeki Alt Öğrenme Alanları	86
Tablo 9. Klinik Mülakat Takvimine Ait Bilgiler	90
Tablo 10. Ortaya Koyulan Serbest Problem Kurma Basamakları ve Basamaklara Ait Adımlar	262

İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ SERBEST PROBLEM KURMA SÜREÇLERİNDE İZLEDİKLERİ BASAMAKLARIN ORTAYA KOYULMASI

ÖZET

İnsanların problem olarak adlandırdığı şeyler aynı olmasa da bu engelleri fark edip çözüm üretmek herkes için önemlidir. Çünkü fark edemediğimiz problemler yeni problemler doğurur. Dolayısıyla günlük yaşamımız bu durumdan olumsuz etkilenir. Yaşanılan problemlerin farkına varıldığında, mevcut durumu ortaya koymak ve probleme çözüm üretebilmek ise insan hayatını kolaylaştırır. Bu aşamada matematik gibi dersler insan hayatında yer alan problemler konusunda farkındalıklar oluşturur. Problem oluşturma sürecini bir anlamlandırma süreci olarak ele aldığımızda, problem kurmanın kişinin belli durumlara bakış şeklini ortaya koymasına yardım eden bir araç olduğunu söyleyebiliriz. Problemlerin farkına varma durumunda problem kurma aktivitelerinin yani problemi ortaya koymanın önemi büyüktür. Problem kurmanın matematik eğitimindeki önemi ve derslerde problem kurma etkinliklerinin uygulanmasının gerekliliği göz önünde bulundurularak bu sürecin basamaklandırılmasının da önemli olduğu düşünülmüştür.

Bu araştırmanın amacı, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının serbest problem kurma süreçlerinde izledikleri basamakların ortaya koyulmasıdır. Araştırma, bir üniversitenin 4. sınıfında öğrenim görmekte olan 12 öğretmen adayıyla yapılmış bir nitel çalışmadır. Araştırmada her hafta öğretmen adaylarına üç alt öğrenme alanı verilerek serbest problem kurmaları istenmiştir. Bu problem kurma çalışmaları 7 hafta sürmüştür. Problem kurma süreçlerini derinlemesine anlayabilmek için öğretmen adayları ile bireysel mülakatlar yapılmıştır. Problem kurma görevleri sırasında, sesli düşünme prosedürü uygulanmış ve sistemsiz gözlem yapılmıştır. Araştırma sonucunda, öğretmen adaylarının serbest problem kurma süreçlerinde “Kurulacak Problemin Planlanması, Problemin Kurulması, Kurulan Problemin Çözümünün Planlanması ve Kurulan Problemin Değerlendirilmesi” olmak üzere dört basamaktan geçtikleri görülmüştür. Ayrıca öğretmen adaylarının bu basamaklara yönelik gerçekleştirdiği adımlarda ortaya koyulmuştur. Bu çalışma sonucunda ortaya koyulan serbest problem kurma süreci basamaklarının problem kurma becerilerinin geliştirilmesi çalışmalarına ışık tutacağı düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Problem kurma, serbest problem kurma, problem kurma basamakları, matematik öğretmen adayları.

EXPLAINING THE STEPS FOLLOWED BY ELEMENTARY MATHEMATICS TEACHER CANDIDATES IN THE PROCESS OF FREE PROBLEM POSING

SUMMARY

Although the things that people call problems are not the same, it is important for everyone to notice these obstacles and find solutions. Because problems that we don't notice create new problems. Therefore, our daily life is negatively affected by this situation. Realizing the problems experienced, revealing the current situation and being able to create solutions to the problem makes human life easier. At this stage, courses such as mathematics create awareness about the problems in human life. When we consider the problem-making process as a meaning-making process, we can say that problem-making is a tool that helps a person reveal the way they look at certain situations. In case of realizing the problems, the importance of problem-posing activities, that is, presenting the problem, is great. Considering the importance of problem-posing in mathematics education and the necessity of implementing problem-posing activities in courses, it was also considered important to phase out this process.

The aim of this research is to lay out the steps that primary school mathematics teacher candidates follow in their free problem posing processes. The research is a qualitative study conducted with 12 prospective teachers studying in the 4th grade of a university. In the research, three topics were given to prospective teachers each week and they were asked to pose free problems. This problem-posing work lasted 7 weeks. In order to understand the problem-posing processes in depth, individual interviews were conducted with teacher candidates. During the problem-posing tasks, the voice thinking procedure was performed and unsystematic observation was performed. As a result of the research, it was seen that teacher candidates went through four stages in their free problem-posing processes: "Planning the Problem to be Posed, Posing the Problem, Planning the Solution of the Posed Problem and Evaluating the Posed Problem". In addition, it has been revealed in the steps of teacher candidates towards these stages. It is thought that the steps of the free problem-posing process revealed as a result of this study will shed light on the development of problem-posing skills.

Keywords: Problem posing, free problem posing, problem posing steps, mathematics teacher candidates.

BÖLÜM 1. GİRİŞ

Hemen her gün yeni engellerle, sorunlarla karşılaşmaktayız. Yaşantımızda istediğimiz bir hedefe varmak için ilerlerken karşımıza çıkan bu engellere *problem* denir (Aksoy, 2003). Bireyin ihtiyaçlarından geri kalmasına yol açan ve bireyde maddi ya da manevi sıkıntı yaratan (doğal kaynaklı veya yapay kaynaklı olması fark etmemek üzere meydana gelen) her durum problem olarak da tanımlanabilir (Mıhçı, 2019). Demirci'ye (2018) göre problem, bireyin önceden karşılaşmadığı ve karşılaştığı ilk anda da ne yapabileceğini kestiremediği durumlardır. Bu nedenle her bireyin yaşamında problem olarak nitelendirdiği şey farklı olabilir. Bir insanın problem olarak gördüğü bir sorunu başka biri problem olarak görmeyebilir (Lewis ve ark., 1998). Onun yaşamında aynı sorunun karşılığının olmaması çok doğaldır. İnsanların problem olarak adlandırdığı şeyler aynı olmasa da bu engelleri fark edip çözüm üretmek herkes için önemlidir. Günlük hayat koşuşturması içinde problemlerin bazılarını fark edip onlara çözümler üretirken bazılarını fark edemeyiz. Fark edemediğimiz problemler yeni problemler doğurur. Dolayısıyla günlük yaşamımız bu durumdan olumsuz etkilenir. Yaşanılan problemlerin farkına varıldığında, mevcut durumu ortaya koymak ve probleme çözüm üretebilmek ise insan hayatını kolaylaştırır. Aynı zamanda bireyler, problemlerin farkına vardıklarında bu problemleri çözmek için bilgilerine işlevsellik kazandırmakta (Turhan, 2011) ve yeni bilgiler üretmektedir (Brown ve Walter, 1990). Bu aşamada matematik gibi dersler insan hayatında yer alan problemler konusunda farkındalıklar oluşturur. Matematik eğitiminde bireyin yaşantısındaki olaylara ve durumlara farklı yönlerden bakabilmesini sağlamak önemlidir (Hacısalıhoğlu ve ark., 2003; Şakar, 2018). Mevcut durumu ortaya koyarak kendi problemlerini oluşturan kişiler, karşılıklarına çıkacak yeni problemlerle ilişkiler kurarak bunların çözüm yolunu daha kolay bulmuş olur (Salman, 2012).

Problem kurmanın, kişinin belli durumlara bakışını ortaya koymasına yardım eden bir araç olduğunu söyleyebiliriz (Nicolaou ve Philippou, 2007). Problemlerin farkına varma durumunda problem kurma aktivitelerinin yani problemi ortaya koymanın önemi büyüktür (Turhan, 2011; Turhan ve Güven, 2014). Stickles (2006) problem kurmayı “Bir olayı veya bir durumu ele alarak problem ortaya koymaktır” şeklinde tanımlamıştır. Problem kurma, bilişsel bir gereksinimdir (Li, 2000; Son ve Senk, 2010). İnsanlar, doğaları gereği problem kurmaya eğilimlidir ve yeni, özgün, yaratıcı sorunlar, problemler üretip diğer tüm insanların yaşamlarını da etkileyerek değişimi sağlamışlardır (Yüksel, 2019). Tarihte de doğuda el Harezmi, Ebü'l Vefa, Ömer Hayyam, Ali Kuşçu vs.; batıda Fermat, Leibniz, Bernoulli, Pisagor, Euler vs. gibi birçok bilim insanı yaratıcı problemler ortaya koymuş ve tüm insanların yaşamlarını etkileyerek çığır açmışlardır. Bu durum göz önünde alındığında günümüzde, karşılaştığı problemleri iyi ifade edebilen bireylerin yetişmesi için eğitim sürecine problem kurma görevlerini adapte etmek gerekir. Bu hedefi gerçekleştirmek için de bu sürecin detaylı şekilde ortaya koyulması gerekmektedir.

1.1. Problem Durumu

Problem kurucuların serbest problem kurma sürecinde fikirlerinin farklı olduğu ve farklı problemler ortaya koyduğu aşıkardır fakat bu problemleri kurarken yaşadıkları sürecin nasıl farklılaştığı ya da benzediğine yönelik daha çok bilgiye ihtiyaç vardır. Bu düşünceden hareketle araştırmanın temel problemi “İlköğretim matematik öğretmeni adayları serbest problem kurma görevlerinde hangi süreçlerden geçmektedirler?” şeklinde belirlenmiştir.

Temel probleme bağlı olarak araştırmanın alt problemleri şu şekildedir:

1. İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının serbest problem kurma süreçlerinde izledikleri basamaklar ve basamaklarda sergiledikleri adımlar nelerdir?

2. İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının problem kurarken problem içeriğinde şekil, cisim vs. kullanmaları gerekmediğinde sahip oldukları düşünce öncelikleri nelerdir?
3. İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının problem kurarken problem içeriğinde şekil, cisim vs. kullanmaları gerektiğinde sahip oldukları düşünce öncelikleri nelerdir?

1.2. Araştırmanın Amacı

Problem kurma süreci genellikle problem çözme adımlarının son adımı olarak ele alınmakta (Gonzales, 1998; Akay, 2006; Kınap Dönmez, 2014) ve problem çözme etkinlikleri problem kurma faaliyetleri için bir geçiş aşaması olarak kullanılmaktadır (Polya, 1957; Wilson ve ark., 1993; Silver, 1994; Ambrus, 1997; Stoyanova, 1997; Gonzales, 1998; Martínez-Cruz ve Contreras, 2002; Albayrak ve Erkal, 2003; Christou ve ark., 2005; Tertemiz ve Çakmak, 2007). Elbette problem kurma ve problem çözme süreci birbirinden apayrı değildir. Fakat problem çözme sürecinin, problem kurmaya başlamak için referans olmadığı bir problem kurma sürecinde bireyin nasıl davranacağı merak konusudur. Bu durum göz önünde bulundurulduğunda, problem kurma sürecini ayrı bir süreç olarak ele almanın ve basamaklarını ortaya koymanın gerekli olduğu düşünülmektedir. Bu bağlamda bu araştırmanın amacı, ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının serbest problem kurma süreci basamaklarının ve bu basamaklarla gerçekleştirilen adımların (davranışların) ortaya koyulmasıdır.

1.3. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi

Problem kurucuların ortaya koyduğu problemler, problemlerin doğasını anlamak için fırsat tanımaktadır (Bonotto, 2009). Problem kurmanın doğasının anlaşılabilmesi için onun tüm yönlerinin araştırılması gerekmektedir (Kovács, 2017). Birçok araştırma problem kurmayı verilen duruma yönelik incelenecek ya da keşfedilecek sorular, yeni problemler üretmek veya verilen problemin çözüm sürecinde herhangi bir yolla

problemi yeniden oluşturmak olarak ele almaktadır (Silver, 1994; Ambrus, 1997; English, 1997; Gonzales, 1998; NCTM, 2000; Akay, 2006; Nicolaou ve Philippou, 2007; Fidan, 2008). Stoyanova (1997), verilen duruma göre öğrencinin problemi nasıl kuracağını; Christou ve arkadaşları (2005) ve Martínez-Cruz ve Contreras (2002) verilen bilgi, eşitlik, denklem, tablo, grafik, diyagrama göre öğrencinin problemi nasıl kuracağını; Ambrus (1997), ortaya koyulan problemin revize edilerek ve genişletilerek problemlerin nasıl kurulacağını ortaya koymuştur. English (1997) problem kurma süreci gerçekleştirmek için öğrenciye yardımcı olacak soruların sorulması gerektiğine değinmiştir. Fakat soruları birbirleriyle ilişkilendirerek bütünsel bir yapı ortaya koymamıştır. Ayrıca English (1997) problem kurma sürecini tek başına ele alıp yardımcı sorular ve teknikler ortaya koysa da öğretmen tarafından verilmiş bir probleme yönelik kurulacak probleme bağlı kalmıştır. Buna bağlı olarak da öğrenciler problemlerini genellikle öğretmenlerinin kurduklarına benzer veya ders kitaplarından gördükleri gibi kurmaktadır (Çetinkaya, 2018; Çomarlı, 2018; Onkun Özgür, 2018), problemlerini kendilerine özgü oluşturmalarına nadir olarak rastlanmaktadır (Bayram, 2019). Burada öğrencinin kullanacağı, öğretmenin de rehberlik edeceği süreç bilgisinin olmasının yaratıcı problem kurma konusunda problem kurana yardımcı olacağı düşünülmektedir. Çünkü çocuklar için pratik yapmadan, özel kurallar ve talimatlar olmadan problem oluşturmak zordur (Lowrie, 2002). Lave ve arkadaşları (1988) problem kurma için teknikler ortaya koyarken verilen bir problemin verilerini, koşullarını kullanarak bunları ele almıştır. Bu algıdan da yola çıkarak öğretmenler genellikle öğrencilerden sorularını değiştirerek, yeni veriler ekleyerek, değişkenleri değiştirerek problemler geliştirmek ya da orijinal veriye bağlı olarak yeni bir problem yaratmalarını istemektedir (Gonzales, 1998; Cai ve Hwang, 2002; Cankoy ve Darbaz, 2010). Fakat bu tür araştırmalarda problem kuranların serbest koşullarda kurduğu problemlere değinilmemiştir. Oysa derste kurulan yapılandırılmamış problemler hem öğrenci hem de öğretmen açısından oldukça önemlidir (Yıldız, 2014). Çünkü hazır kullanılan problemler, denenmiş yolları tekrarlanmaya yol açtığı için yetersiz kalmaktadır. Hal böyleyken öğretmenlerin ve öğrencilerin amaca yönelik, ilgi uyandıran, sade ve anlaşılır, günlük hayatı da kapsayan gerçekçi problemler kurması gerekmektedir (Çomarlı, 2018). Problem kurma uygulamaları, hazır problem bağımlılığını azaltmaktadır (Albayrak, 2010). Yapılandırılmamış problem kurma

süreçlerinin nasıl işlediğine, bu süreçte ne tür stratejilere başvurulduğuna dair ortaya koyulacak sonuçların, serbest problem kurma uygulamalarına ışık tutacağı düşünülmektedir.

Literatür incelendiğinde, problem kurmanın derslere entegre edilmesinin öneminin vurgulandığı görülmektedir (Silver ve ark., 1990; Nakano ve ark., 2000; Korkmaz, 2003; Yaman ve Dede, 2005; Silver ve Cai, 2005; Crespo ve Sinclair, 2008; Singer ve ark., 2013; Grundmeier, 2015). Çünkü problem kurma hem öğretimi hem de öğrenmeyi zenginleştirir (Yüksel, 2019). Problem kurma etkinlikleri matematik eğitiminde hem amaç hem de bir araç olarak kullanılabilmektedir (Kilpatrick, 1987). Problem kurma ile ilgili yapılan araştırmaları incelediğimizde, bir durum, deneyimden problem ortaya koymayı içeren ve matematiksel problem kurmayı bilişsel bir süreç olarak sistematik ele alan (Silver ve ark., 1996; NCTM, 2000; Christou ve ark., 2005; Supianto ve ark., 2016); problem kurma becerilerini belirlemeye yönelik (English, 1997; Korkmaz ve ark., 2004; Dede ve Yaman, 2005; Akay, 2006; Albayrak ve ark., 2006; Korkmaz ve Gür, 2006; Stickles, 2006; Zembat, 2007; Crespo ve Sinclair, 2008; Fidan, 2008; Işık, 2011; Kazak, 2012; Kılıç, 2013; Tertemiz ve Sulak, 2013; Van Harpen ve Presmeg, 2013; Zehir, 2013; Kılıç, 2014; Işık ve Kar, 2015; Kar, 2015; Atalay, 2017; Şengül Akdemir ve Türnüklü, 2017; Çetinkaya, 2018; Karaaslan, 2018; Tekin Sitirava ve Işık, 2018); kurulan problemlerin sınıflanmasına yönelik (Silver, 1994; Stoyanova ve Ellerton, 1996; Leung, 1997; Stoyanova, 1997; Christou ve ark., 2005; Contreras, 2007; Işık ve Kar, 2015; Singer ve ark., 2017); problem kurma süreçlerine yönelik (Gonzales, 1994; Abu-Elwan, 2002; Martínez-Cruz ve Contreras, 2002; Tertemiz ve Çakmak, 2007; Chang ve ark., 2012; Katrancı, 2014; Ekici, 2016; Atalay, 2017; Aparı, 2019; Aydoğdu, 2019; Bayram, 2019; Divrik, 2019; Ergin, 2019; Yüksel, 2019; Örnek, 2020); problem kurma ve çözme becerileri arasında ilişkileri incelemeye yönelik (Silver ve Cai, 1996; Silver, 1997; Cai ve Hwang, 2002; Grundmeier, 2003; Christou ve ark., 2005; Yaman ve Dede, 2005; Akay, 2006; Fidan, 2008; Cankoy ve Darbaz, 2010; Işık ve Kar, 2012); öğrencilerin farklı problem kurma durumlarındaki becerilerine yönelik (Nghah ve ark., 2016); çeşitli matematik konularındaki problem kurma becerilerine yönelik (Silver ve Cai, 1996; English, 1997; Cai, 1998; Lin, 2004; Tertemiz ve Sulak, 2013; Zehir, 2013; Kınap Dönmez, 2014;

Gökkurt ve ark., 2015; Ngah ve ark., 2016; Atalay, 2017; Özgen ve ark., 2017; Bulut, 2018; Çetinkaya, 2018; Çomarlı, 2018; Demirci, 2018; Dinç, 2018; Ev-Çimen ve Yıldız, 2018; Gizem Karaaslan, 2018; Onkun Özgür, 2018; Sayı, 2018; Aykurtlu, 2019; Bayram, 2019; Boyraz, 2019; Divrik, 2019; Özdemir Yıldız, 2019; Rahat Semerci, 2019; Yüksel, 2019; Aslanpınar, 2020; Han, 2020; Kaya, 2020; Akdemir, 2021; Atbinder, 2021; Atlıhan, 2021; Karadeniz, 2021); problem kurma stratejilerine yönelik (Gonzales, 1994; Fernandez ve ark., 1994; Christou ve ark., 2005; Tertemiz ve Çakmak, 2007; Chang ve ark., 2012; Ekici, 2016; Yalçın, 2017; Aydoğdu, 2019; Ergin, 2019); problem kurma öğretimine yönelik (Abu-Elwan, 2002; Martínez-Cruz ve Contreras, 2002; Cankoy ve Darbaz, 2010; Turhan, 2011; Işık ve ark., 2012; Katrancı, 2014; Şahal, 2016; Güzel, 2017; Aparı, 2019; Yılmaz, 2019; Örnek, 2020; Yıldız Üstündağ, 2021); problem kurmayı değerlendirmeye yönelik (Morton, 1955; Gonzales, 1994; Silver ve Cai, 1996; Silver ve Cai, 2005; Leung, 2013; Yıldız, 2014; Türnüklü ve ark., 2017); problem kurmanın öğrencilere faydalarına yönelik (Silver ve Cai, 1996; English, 1998; Cai ve Hwang, 2002); serbest problem kurmanın ne olduğunu tanımlamaya yönelik (Stoyanova ve Ellerton, 1996; Stoyanova, 1997); problem kurma ile üst biliş arasındaki ilişkiyi incelemeye yönelik (Karnaina ve ark., 2014; Yıldız, 2014); problem kurma becerilerinin bireylerin problem kurma öz yeterlikleri, orantısal akıl yürütme becerileri, okuduğunu anlama ve görsel okuma düzeyi gibi değişkenlerle arasındaki ilişkiye yönelik (Çelik ve Yetkin Özdemir, 2011; Kılıç ve İncikabı, 2013; Semizoğlu, 2013); problem kurmanın akademik başarıları, yaratıcılık üzerindeki etkisine yönelik (Akay, 2006); problem kurmayı öğretim yaklaşımı olarak ele alan (Dillon, 1988; Akay, 2006; Toluk-Uçar, 2009; Turhan, 2011; Salman, 2012; Kurt, 2015; Şahal, 2016; Güzel, 2017; Karaaslan, 2018; Şakar, 2018); problem kurma yaklaşım teorisinin araştırılmasına yönelik (Moses ve ark., 1990; Brown ve Walter, 1993; Silver, 1994); problemleri kurarken yapılan hatalara yönelik (Kazak, 2012) çalışmalara rastlanılmaktadır. Problem kurmanın doğasını araştıran (Brown ve Walter, 1993; Silver, 1994) çalışmalara da rastlanmıştır. Ayrıca veri toplamada ve veri analizinde serbest problem kurma durumlarını kullanan (Kılıç, 2013; Ev-Çimen ve Yıldız, 2018; Bayram, 2019; Ergin, 2019; Divrik, 2019) çalışmalara da rastlanmaktadır.

Bu araştırmalardan özellikle problem kurmayı basamaklandırmaya yönelik olanları inceleyecek olursak; öğrencilerle çalışan araştırmacıların (Martínez-Cruz ve Contreras, 2002; Fidan, 2008; Atalay, 2017; Divrik, 2019) ellerindeki sınırları, basamakları belli olan, hazır bir süreci ele alarak uygulama yaptıkları görülmektedir. Örneğın Fidan (2008) ve Atalay (2017) araştırmalarında, öğrencilerin problem kurmaları için Polya'nın (1957) problem zme sürecini ele almışlardır. Aparı (2019) ve Bayram (2019) ğrenciler için hazırladıkları problem kurma testinde problem kurma sürecine ait belli yönergeler vererek uygulamalarını istemişlerdir fakat bu araştırmalarda, problem kurma sürecine ait bir süreç bilgisi yer almamaktadır. Aydoğdu (2019) ve Ergin (2019) araştırmalarında, genel bir süreç basamaklandırmasının yapıldığı fakat bu basamaklardaki süreç adımlarının detaylandırılmadığı görülmektedir. English (1997), problem kurma sürecinin etkili olması için öğrencilere yardımcı olabilecek soruların sorulması gerektiğini vurgulamış fakat herhangi bir süreç basamağına değinmemiştir. Christou ve arkadaşları (2005) bir sınıflama modeli geliştirmiştir. Bu modeldeki düzenleme aşaması serbest problem kurmayı ele alsa da problem kurma sürecinden çok süreç sonundaki başarı dikkate alınmıştır. Gonzales (1994) matematik ğretmeni adaylarının belirli bir probleme benzer problem kurmaları için bazı teknikler ortaya koymuştur ve verilen problemden hareketle problem kurmayı Polya'nın (1957) adımlarının beşincisi olarak adlandırmıştır.

Bu araştırmalarda problem kurma farklı yönlerden ele alınsa da tüm bu araştırmalar incelendiğinde problem kurmanın, bir konudan ya da bir görevden ziyade bir süreç olarak ele alınmasına (Divrik, 2019) ve bu sürecin doğru yönetilmesine yönelik ortaya koyulacak bir şemaya olan ihtiyaç dikkat çekmektedir. Araştırmalarda özellikle serbest problem kurma konusunda hangi süreçlerden geçildiğine yönelik incelemelerin yetersiz kaldığı düşünülmektedir. Öyle ki araştırmalarda, çoğunlukla problem kurana hazır bir süreç vererek ve problem kuranın bunu takip ederek ortaya bir problem koyması ele alınmıştır.

Bir başka açıdan bakıldığında elbette problem kuranların, kurdukları problemlerin niteliğini etkileyen birçok faktör vardır (Aydoğdu, 2019). Kurulan problemin farklılık göstermesi bireyin kullandığı stratejiye, süreçte bilişsel olarak nasıl bir yol izlediğine, ne gibi zorluklarla karşılaştığına bağlı olabilir (Kojima ve ark., 2009; Şakar, 2018). Bazı araştırmacılar, öğrencilerin problemlerini nasıl yazacaklarını düşünürken bir problem kurma stratejisi belirlemeye çalıştıklarını ve bu problem kurma stratejilerinin problem kurma durumlarına göre farklılık gösterdiğini ortaya koymuşlardır (Kılıç, 2013; Ekici, 2016; Aydoğdu, 2019). Örneğin, Aydoğdu (2019) problem kuranın problemini kurarken elindeki matematiksel bilgiyle günlük yaşamındaki bir olayı ilişkilendirmişse “Günlük Yaşama Uyarlama Stratejisi” ni kullandığını; şekil içeren problemlerde, problem kurarken önce şekil çizmişse “Şekil Çizip Şekle Göre Problemi Yapılandırma Stratejisi” ni, önce problemlerini kurup sonra şekil çizmişse “Problemi Yazıp Şekille Tamamlama Stratejisi” ni kullandığını belirtmiştir. Bunun sonucunda da ortaya farklı problemlerin çıktığını ve bazı öğrencilerin özenmeden problemlerini yazdıklarını, bazılarının ise özenerek problemlerini yazmaya çalıştıklarını vurgulamıştır.

Problem kurma sürecindeki bu bilişsel yolu değiştirecek etmenleri ele alırsak da bunlardan birinin kurulacak problemin şekil, cisim, grafik, tablo vs. içerip içermediği olduğu söylenebilir. Çünkü problem kurma, problem kuranın yaratıcı düşünme becerisini ve analitik düşünme becerisini geliştiren bir etmen iken (Nixon-Ponder, 2001) bu becerilerin gelişmesine katkı sağlayan bir diğer etmen de grafik, tablo vs. oluşturma becerisidir (Han, 2020). Yine Han (2020) problem kuranlara problem kurarken nereden başladıklarını sorduğunda, çoğunun tablo, grafik çizimi ile başladıklarını; Ekici (2016) ise ilk olarak problemdeki sayıları belirleyerek başladıklarını daha sonra problem kurgusuna karar verdiklerini söylediklerini belirtmiştir. Buradan da görüldüğü üzere bilişsel yolu değiştirebilecek şekil, cisim, grafik, tablo vs.’nin problemde var olup olmaması durumunun süreçte farklılıklar yarattığı anlaşılmaktadır.

Bu bağlamda, problem kurma sürecinin basamaklarını incelemenin yanı sıra kurulan problemin şekil vs. içerip içermediğine yönelik yapılacak bir incelemenin kurulan problemin süreciyle alakalı bilgi vereceği düşünülmektedir. Aynı zamanda, kurulan problemler, farklılıklar gösterebilmektedir. Fakat önemli olan bu farklılıklara rağmen problemler kurulurken ne tür basamaklardan geçildiğidir. Çünkü gerek öğretmen ve öğrencilerin serbest problem kurma sürecini etkili bir şekilde yürütebilmeleri gerek problem kuranların kendi problem kurma süreçlerini takip etmeleri, süreç adımlarını inceleyebilmeleri ve aynı zamanda süreç sonunda da kendilerini değerlendirebilmeleri gerekse de problem kuranların gerçek yaşam konularındaki problemlere karşı aşinalık sağlamaları açısından genel bir süreç yapısı oluşturulmalıdır. Sürecin detaylı bir şekilde ortaya koyulması kurulan problemlerin farklılıklarını inceleme ve onları değerlendirme açısından da önem arz etmektedir.

Tüm bunlar dikkate alındığında, problem kurmanın matematik eğitimindeki önemi ve derslerde problem kurma uygulamalarının gerekliliği göz önünde bulundurularak bu sürecin basamaklandırılmasının da önemli olduğu düşünülmüştür. Yapılan araştırmalar incelendiğinde serbest problem kurma sürecinin basamaklandırılmasına dair bir problem kurma araştırmasının literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırmanın sınırlılıkları aşağıdaki gibi sıralanabilir:

1. Bu araştırmanın araştırma grubu Doğu Karadeniz'deki bir üniversitede öğrenim gören 12 öğretmen adayı ile sınırlıdır.
2. Araştırma bulguları 7 haftalık uygulama ile sınırlıdır.
3. Araştırma dahil edilen 18 alt öğrenme alanıyla sınırlıdır.

1.5. Araştırmanın Varsayımları

Bu araştırmanın varsayımları aşağıdaki gibi sıralanabilir:

1. Öğretmen adaylarının, mülakatlar esnasında soruları objektiflikle yanıtladıkları varsayılmıştır.
2. Araştırmada kontrol edilemeyen dış etkenlerin herkes için eşit olduğu varsayılmıştır.

1.6. Tanımlar

Problem: Yeni karşılaşılan, hemen nasıl çözüleceği kestirilemeyen ve zihinsel odaklanma gerektiren güçlüttür (Schoenfeld, 1989).

Problem Kurma: Bir olayı veya bir durumu ele alarak problem ortaya koymaktır (Stickles, 2006).

Serbest Problem Kurma: Hazır herhangi bir veri verilmeden doğal ya da yapay durumları kullanarak (Stoyanova ve Ellerton, 1996) istenilen bir problemi oluşturma sürecidir.

BÖLÜM 2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi

2.1.1. Problem

Problemler, sosyal hayatımızda yaşadığımız sıkıntıları, güçlükleri ve sorunları kapsamaktadır (Işık, 2010). Problem, çözülmesi gerektiği halde çözüm yolunun hemen bulunamadığı bir durumdur (Posamentier ve Krulik, 1998). Problem sonucu bilinmeyen ve güç olan şartlardır (Alan, 2017). Problem, yeni karşılaşılan, hemen nasıl çözüleceği kestirilemeyen ve zihinsel odaklanma gerektiren güçlük olarak tanımlanmaktadır (Schoenfeld, 1989; Gail, 1996; Grouws, 1996). Polya (1962), bir durumun problem olabilmesi için bir amaca yönelik eylem aramayı gerektirmesi fakat bu eylem anında ulaşılamaması gerektiğini belirtmiştir. Problemi, Stevens (1998) önümüze çıkan engeller, zorluklar; Van De Walle (1980) ve Tertemiz ve Çakmak (2007) giderilmek istenen bir güçlük; Kanbur (2017) engel oluşturan, bireyi güçlüğe düşüren durum; Altun (2008) bireyin ne yapacağını bilemediği durum olarak tanımlamıştır. Aksoy'a (2003) ve Bingham'e (1998) göre problem bireyin amacına varması sırasında karşısına çıkan engellere denir. Problem, hedefin de engelin de aynı anda önümüzde olması ve çatışmasıdır (Ekici, 2016).

Aksu (1985) bir problemde bireyin o durumla etkileşmesi gerektiğine dikkat çekmiştir. Problem, bireye zorluklar getirmeli ve birey bu zorlukları aşmak için çaba harcama ihtiyacı hissetmelidir (Akay, 2006). Bu yüzden, bir durum ya da olay bir kişi için problem belirtirken diğer bir kişi için problem olmayabilir (Altun, 2008). Çünkü bazı bireyler o problemle daha önceden karşılaşmış olabilir ve bu da onun olaylara bakış açısını, yaklaşımını değiştirir (Baykul, 2002). Problem, bireyin problem belirten durumla karşı karşıya geldiğinde ne yapacağını önceden bilmemesidir (Yüksel, 2019).

Yani bir durumun problem belirtip belirtmemesi o problemle daha önceden karşılaşılıp karşılaşılmadığına bağlıdır. Bu bağlamda, problem durumunun bireysel farklılıklara bağlı olduğunu söyleyebiliriz. Birey karşılaştığı bir durumu önceden biliyorsa veya bu konuda deneyimi varsa, bu durum hakkında ne yapacağını bilir, bu onu çözüme ulaştırır ve bu durum o birey için problem olmaktan çıkar (Divrik, 2019). Problem olarak algılanan sorunlar belli bir süre sonra sadece bir soruya dönüşürler çünkü birey artık bu probleme alışmıştır (Toluk ve Olkun, 2002).

Baki'e (2006) göre problem bireyin kendini rahatsız eden bir durumda bilgi ve deneyimlerini kullanması ve çözüm arama ihtiyacı hissetmesidir. Umay (2007), bireyin bilgilerini kullanarak çözüme ulaşabileceğini ve deneyimlerinden yararlanarak çözüm için stratejiler geliştirebileceğini vurgulamıştır. O halde bir durumun ya da olayın problem olup olmaması, problemle karşılaşan ve çözecek olan bireyin ön bilgilerine bağlı olarak değişebilir. Ayrıca birey bir problemle daha önceden karşılaşsa da onunla tekrar karşılaştığında çözemeyebilir. Eski durumla birey karşılaştığında onu yeniden çözemiyorsa bu durum birey için hala bir problem belirtir. Problemin çözülememe nedeni, o bireyin problemin çözümü hakkında yeterince deneyimi olmamasından ileri gelebilir.

Bu tanımlar, problemin tanımı konusunda fikir birliğine varıldığını göstermektedir. Ele alınan problemlerin çözüm süreçlerinin de olduğu göz önünde bulundurularak problem çözmenin ne olduğu ile ilgili bilgiler, aşağıdaki bölümde yer almaktadır.

2.1.2. Problem Çözme

Problem çözme, çoğunlukla yeni durumlarla karşılaşıldığında işe yarar çözümler üretmek anlamındadır (Gail, 1996). Altun'a (2008) göre problem çözme ne yapılacağını bilemediğin anlarda yapacağın şeyi bilmek ve karşına çıkan bu engeli aşmaktır. Demirel (1993) problem çözmeyi, amaca ulaşabilmek için yararlı olanı seçme olarak tanımlamıştır. Problem çözme, verilen herhangi bir durumun amaçlı bir

duruma dönüştürmek için kullanılan bilimsel süreçtir (Zehir, 2013). Problem çözme orijinallik, yaratıcılık ya da hayal gücünü kullanarak engelleri aşma sürecidir (Fidan, 2008) ve yüksek seviyede bilişsel bir süreçtir (Roth, 1990; Akt. Tertemiz ve Çakmak, 2007). Skemp (2012) problem çözmei insanın var olmayı sürdürmesi için gerekli olan temel bir yetenek olarak tanımlamıştır. Aynı zamanda problem çözme, insanların zihinsel gelişimlerini tamamlayabilmeleri için bir ihtiyaç konumundadır (Altun ve ark., 2001). Hatta Hacısalihoğlu ve arkadaşları (2003) problem çözmei, insanların en eski zihinsel becerisi ve ustalığı olarak bilindiğini söylemişlerdir.

Piaget'ye göre karşılaşılan yeni durum bireyin mevcut olan zihinsel şemalarıyla anlamlandırılmadığında, bu durum bir problem haline gelir ve bilişsel denge bozulur, bu bilişsel dengenin tekrar denge durumuna gelme sürecine ise problem çözme denir (Baki ve Bell, 1997). Altun (2008) ise gerçek hayatta karşılaşılan problemlerin çözüm sürecinde öncelikle problemin matematik ifadesinin oluşturulduğunu belirtmiştir. Böylece problem, matematik problemi şeklini alır. Sonra matematiksel çözümü yapılır ve bu çözüm gerçek hayata göre yorumlanır. Baykul (2014), bir problemin çözülmesi için koşulları incelemek, mevcut bilgileri bir araya toparlamak, bilgileri eleyerek sonuca ulaştıracak olanı belirlemek ve belirlenen bilgileri uygun hale getirmek gerektiğini vurgulamaktadır.

Literatür incelendiğinde araştırmacıların problem çözmei bir süreç olarak ele almakta hem fikir olduğu görülmekle birlikte, süreci farklı basamaklarla açıkladıkları görülmektedir. Problem çözme basamaklarını bazı araştırmacılar problem çözücünün kendine yönelteceği sorularla tanımlamıştır (Freiberg ve Driscoll, 1992). Örneğin; Ne yapmak istiyorum? (Problemi Biçimlendirme), Nasıl açıklayabilirim? (Problemi Yorumlama), Ne yapabilirim? (Yapılacakların Yapılandırılması), Hangi yol en iyisidir? (Karar Verme), Nasıl yapılabilir? (Çözümü Yorumlama) gibi (Freiberg ve Driscoll, 1992).

Bazı araştırmacılar ise problem çözme basamaklarını problem çözücünün eylemlerine bağlı olarak tanımlamıştır (Polya, 1957; Mayer, 1982, 1985; Dewey, 1991; Wadlington ve Hicks, 1994; Barth ve Demirtaş, 1997; Bingham, 1998; Arenofsky, 2001). Süreç tanımları incelediğinde Polya'nın (1957) yaptığı tanımın bir temel oluşturduğunu ve araştırmacıların süreç tanımında bireyin önce problemi tanıması, çözüme yönelik bir strateji geliştirmesi, sonra bu stratejiyi çözümde kullanması ve ulaştığı çözümün doğruluğunu değerlendirmesi gerektiği şeklinde ortak bir yargıya vardıkları görülmektedir. Bu sebeple günümüzde de en çok kabul gören süreç Polya'ya (1957) aittir.

Polya'ya (1957) göre, problem çözme adımları bilgiyi sistematik olarak kullanmaya yardımcı olan bir süreç ve yöntemdir. Polya (1957), problem çözmenin bir arayış olduğunu belirterek bu süreci dört basamakta tanımlamıştır: Problemi anlama, Plan yapma, Planı uygulama, Değerlendirme. Bu süreç planlı ve kontrollüdür fakat hemen ulaşamadığından araştırma yapmayı gerektirir (Altun, 2000). Bu basamaklar detaylı incelendiğinde aşağıdaki gibi bilgiler karşımıza çıkmaktadır.

Problemi Anlama: Birey problemi anlamaya ve yeniden tanımlamaya çalışır. Problemle ilgili anladığı şeyleri kendi cümleleri yardımıyla açıklar. Bu aşama, verilerin düzenlendiği, fazla veya eksik bilgilerin tespit edildiği aşamadır. Bu aşamada öğrenci kendine problemde verilerin ve koşulların neler olduğunu, bilinmeyen ne olduğunu, eksik veya fazla bilgilerin olup olmadığını, olaylara ve ilişkilere uygun şeklin çizilip çizilemeyeceğini, problemin alt problemlerine ayrıldığında bu alt problemleri kendi cümleleriyle nasıl ifade edebileceğini sorar. Problemde verilerin ve koşulların neler olduğu ve bilinmeyen ne olduğu temel sorulardır. Bu iki soru tam anlamıyla cevaplanmışsa problem anlaşılmıştır. Diğer sorular ise problemi anlamayı derinleştirmek için cevaplanır. Bu sorulardan yola çıkarak bu aşamada problemde verilenlerin ve istenenlerin neler olduğunun yazılması, problemi öğrencinin kendi ifadesini kullanarak ifade etmesi, probleme uygun şekil veya şema çizilmesi, problemin özet olarak yazılması kritik davranışlardır.

Çözüm için Plan Yapma: Birey problemde verilenleri, istenenleri belirlemeye çalışır ve belirledikten sonra onları kullanarak nasıl çözüm yapacağını araştırır. Baykul (2009) için bu aşama, çözüme götüren en önemli aşamadır. Ayrıca problemi anlamayanların bu aşamayı gerçekleştiremeyeceğini belirtmiştir. Ama sadece problemin anlaşılmasının bu aşama için yeterli olmayacağına da vurgu yapmıştır. Ayrıca, Altun (2008) plan yapılmakta zorlananların benzer problemlerin ve onların çözümlerinden yararlanabileceğini belirtmiştir. Bu aşamada öğrenci kendine benzer bir problem çözüp çözmediğini, çözüm için işe yarayacak bir bağıntı bulup bulamadığını, problemi çözemediğinde benzer daha basit bir problem ifade edip onu çözüp çözemediğini, tasarladığı çözümde bütün bilgilerini kullanıp kullanmadığını, cevabı tahmin edip edemediğini, problemi parça parça çözüp çözemediğini, kullandığı adımlarda çözüme ne kadar yaklaşmış yaklaşmadığını sorar. Çözüm planında çözüme uygun bir strateji seçilmesi de beklenir. Hatta problem çözümünde bazen birden fazla strateji kullanılabilir. Divrik (2019) problem çözmeyi, önceden karşılaşılmayan durumlar olarak tanımlamıştır ve öğrencinin belirsizliğin üstesinden gelmek için bir stratejisinin olması gerektiğini vurgulamıştır. Strateji belirleme aşamasında mevcut bilgilerinin sentezinin yapılması gerekmektedir.

Planı Uygulama: Çözümde tablo kullanılacak ise tablo oluşturulur ve grafik kullanılacak ise grafikler çizilir. Bunlardan yararlanılarak da çözüm için deneysel gözlemler, doğrulamalar ya da genellemeler yapılır. Formüller kullanılarak elde edilen denklemler çözülür ve problemde çözüme ulaşılmaya çalışılır. Bu aşamada işlem sonuçlarının tahmin edilmesi ve çözümünde kullanılacak planın uygulanması kritik davranışlardır. Baykul (2009) matematiksel ilişkilerin kurulmasına ve işlemlerin doğru yapılmasına dikkat edilmesi gerektiğini belirtmiştir. Altun (2008) seçilen stratejinin kullanılmaya çalışılacağını ve problem çözülmez ise stratejinin değiştirilebileceğini belirtmiştir.

Değerlendirme: Çözüm boyunca yapılanlar düşünülür. Çözüm için hazırlanan plan ve çözüm yolu değerlendirilir. Başka çözüm yollarının olup olmadığı ve problemin koşullarına göre çözüm yolunun kullanılıp kullanılamayacağına bakılır. Eğer çözüme ulaşılamamışsa başa dönülür; tekrar problemin anlaşılıp anlaşılmadığına bakılır ve plandaki düzenlemeler yapılarak problem tekrar çözülür (Goel ve ark., 1999). Bu aşamada sonuçların doğruluğunun ve çözümde yürütülen mantığın kontrol edilmesi, başka çözüm yolları varsa kullanılması ve problemi değişik şekillerde ifade edilerek oluşacak çözümün incelenmesi kritik davranışlardır.

Belirlenen aşamaların sırası sabit değildir; problem çözücünün bilgisine, problemin türüne göre bazı adımlar birleştirilebilir, bazıları atlanabilir, yerine göre adımların sırası değiştirebilir. Kısacası bu süreçler için; “verileni ve isteneni belirleme, eksik ve fazla bilgileri belirleme, problemi alt problemlere ayırma, problemi kendine özgü cümlelerle tekrar ifade etme, sözel ve sembolik vs. gösterimleri açıklama, verilen ilişkileri belirleme ve hipotez oluşturma, çözüm için bir strateji belirleyip bu stratejini uygunluğunu belirleme, gerekli işlemleri ve algoritmaları yapma, sonucu tahmin etme, çözümdeki ana ve ara sonuçların doğruluğuna bakma, farklı çözüm yollarını değerlendirme, benzer problemlerin çözümüne yönelik fikir ve strateji üretme, problemin çözümünü genelleme, gerçekçi problem kurma” gibi davranışlar ön görülmektedir.

Yukarıdaki bilgiler incelendiğinde, problemin çözülmesine yönelik bir süreç varsa kurulmasına yönelik bir sürecin de olması gerektiği akıllara gelmektedir. Buna yönelik aşağıdaki bölümde problem kurmanın ne olduğuna ait bilgiler yer almaktadır.

2.1.3. Problem Kurma

Hayatımızda önümüze çıkan ya da derslerde karşılaştığımız problemler elbette ki çözülmek için vardır. Bilindiği gibi bir problem için en iyi çözüm yolu öncelikle problemi anlamak; daha sonra bu duruma göre uygun, yeni problemler üretmekten

geçer. Yani ortada olan durumun analizinin yapılması, bu konuda bilgilerin elde edilmesi, seçilen bilginin uygun biçimde düzenlenmesi ve kullanılması gerekmektedir (Baykul, 2014). Bu da bizi problem kurma sürecine götürmektedir.

Problem kurma kavramı İngilizce “problem posing” kavramının tercümesidir ve alanyazına “problem üretme, problem oluşturma, problem inşa etme gibi kullanımlarıyla girmiştir. Fakat yine de en yaygın kullanımı problem kurmadır. Problem kurmayı Nicolaou ve Philippou (2007), problem çözücünün verilen problemin çözüm sürecinde problemi herhangi bir yolla yeniden oluşturduğu ve yeni problemler, matematiksel sorular üretmesi olarak tanımlarken; Silver’a (1994) göre problem kurma, yeni problemler üretme ve var olan problemleri düzenlemektir. Bu bağlamda, NCTM (2000) problem kurmayı, verilen bir durumdan ya da deneyimden yeni bir problem oluşturmak olarak da tanımlanmıştır. Stoyanova ve Ellerton (1996) ise problem kurmayı deneyimlere dayanan, kişisel yorumlar içeren ve anlamlı matematiksel problemler oluşturulan süreç olarak tanımlamaktadır. Schoenfeld (1992) problemi, “Kafa karıştırıcı veya zor olan bir soru” olarak tanımladığını düşünürsek bu tanıma göre problem kurma kafa karıştırıcı, zor olan bir soru ortaya koyma etkinliğidir diyebiliriz. Ambrus (1997) problem kurmayı bir durum ya da deneyimden yola çıkarak yeni problemler oluşturma şeklinde; English (1997) verilen bir problemin çözümünden çok verilen durumlardan ya da olaylardan hareketle yeni problemler üretebilme becerisi olarak tanımlamıştır. Problem kurma, öğrencilerin farklı açılardan düşünmelerine yardımcı olan ve yeni problemler üretmeyi, problemin yeniden formülasyonunu içine alan problem çözme aktivitesidir (Fidan, 2008). Akay’a (2006) göre problem kurma, verilen duruma yönelik incelenecek ya da keşfedilecek soruları üretmeyi içermektedir. Bu tanımlardan yola çıkarak problem kurmayı kısaca yeni bir problem ortaya koyma süreci olarak tanımlayabiliriz.

Bu problem ortaya atma sürecini Gonzales (1998), Polya’nın (1957) adımlarına beşinci bir adım olarak eklemiştir. İlgili bir problem ortaya atma aşaması, verilen problemle ilişkilendirilen problem kurma olarak tanımlanmaktadır. Verilen problemle ilişkilendirilen problem kurma aşamasında, problemin çözümü bitirildikten sonra bu

probleme benzer yeni bir problem ortaya koyulur. Böylece, verilen problemin çözümünde elde edilen bilişsel durum pekiştirilmiş ve elde edilen bilgiler tekrar benzer durumlarda kullanılmış olur (Kırnap Dönmez, 2014). Yani problem çözme, problem kurma için bir geçiş özelliği gösterir. Akay (2006) bu geriye bakma aşamasının, problem çözenin orijinal problem ortaya koymasını sağladığını belirtmiştir. Buradan problem kurmak için problem çözme sürecinde zihinsel aktivitelerin yürütüldüğünü söyleyebiliriz (Kırnap Dönmez, 2014).

Yapılan araştırmalarda problem çözme ve problem kurmanın birbirine bağlı olduğunu, birbirini desteklediğini ve tamamladığını göstermiştir (Ellerton, 1986; Kilpatrick, 1987; Silver, 1994; Silver ve Cai, 1996; Stoyanova ve Ellerton, 1996; Cai, 1998; Lowrie, 2002; Christou ve ark., 2005; Stoyanova, 2005; Toluk-Uçar, 2009; Verschaffel ve ark., 2009; Cankoy ve Darbaz, 2010; Dinç, 2018). Problem kurma ile problem çözmenin ilişkili olduğu yapılan araştırmalarda ortaya konulmuştur (Ellerton, 1986; Kilpatrick, 1987; Silver ve Cai, 1996; Silver, 1997; Cai, 1998; Gonzales, 1998; Lowrie, 2002; Grundmeier, 2003; Christou ve ark., 2005; Stoyanova, 2005; Yaman ve Dede, 2005; Akay, 2006; Toluk-Uçar, 2009; Cankoy ve Darbaz, 2010; Turhan, 2011; Salman, 2012; Şimşek, 2012; Rosli, 2013). Problem çözme ve kurma ilişkisini incelediğimizde problem kurma çalışmalarının problem çözme becerisini geliştirdiği vurgulanmaktadır (Silver, 1994; Silver ve Cai, 1996; English, 1997; NCTM, 2000; Akay, 2006; Lavy ve Shriki, 2007; Perrin, 2007; Bonotto, 2009; Cai ve ark., 2013; Karaaslan, 2018; Özdemir Yıldız, 2019). Yine Einstein, Wertheimer, Darwin gibi bilim insanları matematiksel ve bilimsel sorgulama adına soru sormanın, soru çözmekten daha değerli olduğunu ifade etmektedir (Stoyanova, 2003; Silver ve Cai, 2005; Kurt, 2015). Bunun nedeni problem kurmanın problem çözmeye göre daha kapsamlı akıl yürütme becerisi ve zihinsel süreç gerektirmesidir (Çıldır ve Sezen, 2011). Cai ve Hwang (2002) de problem çözme becerileri gelişen bireylerin problem kurma becerilerinin de gelişeceğini belirtmişlerdir. Problem kurma faaliyetlerinde problem çözme faaliyetlerine göre daha karmaşık durumlarla karşı karşıya gelmesi söz konusudur (Gür ve Korkmaz, 2003). Bu nedenle, öğrencilerin problem kurmalarına fırsat tanınmalıdır (NCTM, 1991; English, 1998; MEB, 2009).

Bir problem çözümü matematiksel veya deneysel becerilerden oluşurken problemin kurulması yeni olasılıklar üretme, yaratıcı hayal gücünü kullanma gibi unsurlar içerir (Lavy ve Bershadsky, 2002). Problem çözme yaratıcılığın bir parçasıdır fakat özgünlük açısından yeterli olmadığından öğrencilerin problem kurmaları yaratıcılıklarını geliştirmek için gereklidir (Mamona-Downs, 1993; Cunningham, 2004; Divrik, 2019). Çünkü problem kurma, farklı yollar kullanarak yeni düşünceler üretmeyi temel almaktadır (Brown ve Walter, 1990; Kojima ve ark., 2009; Şakar, 2018). Problemi kuran kişi her problem kurduğunda daha iyisini elde etmek için orijinal fikirler bulmaya çalışır, bu da yaratıcılığını geliştirir (Arıkan, 2014). Bu bağlamda, problem kurma ve çözme faaliyetlerinin harmanlanarak kullanılması matematikte daha yaratıcı yaklaşımlar geliştirilmesini sağlamaktadır (Silver, 1997). Bu bağlamda problem kurmanın matematik programlarında değerli bir aktivite olarak yer aldığı (Gonzales, 1998; NCTM, 2000; Knott, 2010; Cai ve ark., 2015) ve matematik öğretiminde problem çözmeyle birlikte etkin biçimde kullanılması gerektiği vurgulanmaktadır (Kilpatrick, 1987; Silver, 1994; Demir, 2005; Akay, 2006; Carrilo ve Cruz, 2016).

Problem kurma, katılımcı ve dinamik bir etkinlik olduğundan öğrenciler problem kurarken zihinlerinde olan bilgileri ve kavramları kullanmaktadırlar (Kurt, 2015). Yani problem kurmanın, problem çözmeyle farklı bir bakış açısı ile ele alındığını söyleyebiliriz (Altun, 2008; Çomarlı, 2018). Çünkü öğrenci kurduğu problemin çözümünün olup olmadığını kontrol eder (Arıkan, 2014). Ayrıca problem kurma faaliyetleri problemlerin çözümü için gerekli olan bilgilere işlevsellik kazandırır, böylece yeni bilgiler üretilmesini sağlar (Cankoy ve Darbaz, 2010).

Problem kuran kişi bu problemin çözümünü de iyi bir şekilde yapabilir. Çünkü temelde problemini en iyi kendisi anlamış ve analizini yapmış olur. Bu bağlamda, problem kurmak problem çözmenin en üst aşamasıdır denebilir (Bunar, 2011; Zehir, 2013). Bir durumu ele alarak problem kurmaya çalışırken soru cümlesini biçimlendirmeye, mantıksal ilişkiler kurmaya çalışır, daha iyisini elde etmek için orijinal fikirler

bulmaya çalışır (Arıkan, 2014). Kurduğu problemin çözümünün olup olmadığını sorgularken problem çözme becerisi gelişir (English, 1997; Cai, 1998; Cankoy ve Darbaz, 2010). Buradan da anlaşılacağı üzere problem çözme becerisinin gelişmesi için öncelikle problem kurma becerisinin gelişmiş olması gereklidir (Turhan ve Güven, 2014). Problem kurma, problem çözmenin bir süreç olduğunu ve bir problemi çözmeye başlamadan önce o problem hakkındaki her şeyi anlamamız gerektiğini ortaya koyar (Akay, 2006).

Argün ve arkadaşları (2006) problem kurmayı, verilen bir durumda incelenip keşfedilecek soruları, yeni problemleri ortaya koyan bir problem çözme faaliyeti olarak tanımlamışlardır. Problem kurmanın problem çözmeden ayrı düşünülemeyeceğini belirten araştırmacılar vardır (Demirci, 2018; Kavuncu, 2019). Buna karşın, problem kurma sürecini problem çözme sürecinin dışında tutanlar da vardır. Mesela, English (2003) problem kurmayı, verilen problem çözümünden ziyade verilen olaylardan, durumlardan yola çıkarak yeni problem üretebilme olarak tanımlamıştır. Yine MEB (2009) problem kurmanın, problem çözme süreci aşamalarından biri olarak uygulanabileceği gibi ondan bağımsız olarak da uygulanabileceğini belirtmiştir. Problem kurma süreci elbette ki problem çözme sürecinden apayrı değildir. Kurduğumuz bir problemi çözeriz ve problem çözerken sürecin son adımında ona benzer yeni bir problem kurabiliriz. Aynı zamanda kurulması gereken bir problemin olması da kendi içinde bir sorun yaratır; bu bağlamda bu problemi kurmak karşılaşmış olduğumuz sorunu çözmek demektir (Şahal, 2016). Bu da bir çeşit problem çözme sürecidir.

Temelde bu anlatılanlar bir döngü oluşturur fakat özellikle problem kurma çerçevesinden baktığımızda problem çözme sürecinde karşılaşmadığımız, herhangi bir duruma yönelik ortaya koyulacak olan serbest problem kurma süreçlerinde problem kuranların nasıl davranacağı, ne tür süreçlere yönelecekleri tam olarak bilinmemektedir. Bu bağlamda, önce problem kurmanın önemi ele alınacak ardından da problem kurma yaklaşımları tanıtılacaktır.

2.1.3.1. Problem Kurmanın Önemi

Problem kurmanın eğitim sürecine ve problem kuranın gelişimine birçok katkısı mevcuttur (Kilpatrick, 1987; English, 1997; Silver, 1994; Cai ve Hwang, 2002; English ve ark., 2005; Mamona-Downs ve Downs, 2005; Akay, 2006; Argün ve ark., 2006; Cankoy ve Darbaz, 2010; Çelik ve Yetkin Özdemir, 2011; Kosztolányi, 2012; Turhan ve Güven, 2014; Karaaslan, 2018; Özdemir Yıldız, 2019). Bu katkılar aşağıdaki gibi sıralanabilir:

1. Problem kurma kişisel fikirlerle problem tasarlamaya, varsayımları test etmeye, bunları kanıtlamaya ortam sağlar ve bu süreçte problem kuranlar durumları keşfetmeyi, muhakeme etmeyi ve matematiksel fikirlerini ifade etmeyi deneyimlerler (El Sayed, 2002; Akay, 2006; English ve Halford, 2012; Rahat Semerci, 2019).
2. Matematik öğretimindeki hedefler, sadece matematiği bilmekten ibaret olmadığından sahip olunan bilgileri ve becerileri kullanabilmek, eleştirel düşünebilmek de gereklidir (Ersoy, 2000; Akay, 2006; Altun, 2008). Problem kurma da tartışmayı, araştırmayı, düşünmeyi içine alan bir süreç (Van De Walle ve ark., 2012) olduğundan muhakeme etme, sorgulama, yorumlama yeteneği kazandırdığı (Kilpatrick, 1987; Moses ve ark., 1990; Dickerson, 1999; Abu-Elwan, 2002; English, 2003; Cunningham, 2004; Rizvi, 2004; Brown ve Walter, 2005; Silver ve Cai, 2005; Akay, 2006; Argün ve ark., 2006; Albayrak ve ark., 2006; Lavy ve Shriki, 2007; Crespo ve Sinclair, 2008; Toluk-Uçar, 2009; Işık ve ark., 2011) için problem durumlarına eleştirel bir şekilde bakmalarını ve bireylerin yaşamlarını analitik olarak yansıtmalarını sağlar (Nixon-Ponder, 2001). Eleştirel düşünmek de farklı bakış açıları geliştirdiğinden öğrenciler, problemler açısından farklı, orijinal stratejiler geliştirebilir hale gelir; problemlere dolayısıyla yaşadıkları dünyaya analitik yaklaşımlarını, günlük hayatı matematiksel sorgulamalarını sağlar (Arıkan, 2014; Şakar, 2018).

3. Diğer öğrenme alanlarında kullanılması, hem problem çözme sürecine katkı sağlamakta hem de problem kuranın sosyal etkileşimini destekleyen iletişimini, yaratıcılığını geliştirmektedir (Freire, 1970; NCTM, 2000; Mestre, 2002; Baykul ve Sulak, 2006; Stickles, 2006; Fidan, 2008; Cankoy ve Darbaz, 2010; Knott, 2010; Yuan ve Sriraman, 2011; Arıkan, 2014). Buna bağlı olarak sınıf ortamında gerçekleşen süreçler, diyalogu düzenleyerek kişiye iletişim özgürlüğü verdiğinden problem kuruculara kendi problemlerini oluşturmaları için özgür, serbest bir süreç tanınmalıdır.
4. Matematiksel problemleri çözerken kullanılan akıl yürütmelerle günlük hayattaki sorunları çözerken kullanılan akıl yürütmeler benzer olduğundan günlük hayattaki sorunlara çare bulurken matematiksel düşünce sistemi kullanılır (Çetinkaya, 2018). Matematiksel düşünce sistemi, insanların becerilerini daha plânlı, sistematik ve kullanışlı hale getirmesini sağlar. Problem kurma, öğrencilerin öğrendikleri bilgilerle matematiksel düşünceleri arasında ilişkiler kurar; böylece öğrenci yeni kavramları keşfetmiş olur (Kırnap Dönmez, 2014). Problem kurma içeren faaliyetlerle birlikte öğrenciler, matematiksel düşünce sistemini kullanırlar böylece matematik ve günlük yaşam arasında ilişki kurarlar (Silver ve ark., 1990; Abu-Elwan, 2002; Cunningham, 2004; Argün ve ark., 2006; Güzel, 2017; Bulut, 2018).
5. Birey, matematik bilgisini yaşamında pratik bir şekilde kullanılmalıdır (Olkun ve Uçar, 2014). Problem kurma faaliyetlerine yer verilen eğitim sürecinde bireyler, somut durumlarla soyut kavramlar arasında bir bağlantı oluşturmakta (Dede ve Yaman, 2005; Lavy ve Shriki, 2007; Tichá ve Hošpesová, 2009); deneyimleriyle, günlük hayatlarıyla matematiksel kavram ve işlemleri ilişkilendirebilme fırsatları bulmaktadırlar (English, 1998; Lowrie, 2002; Cunningham, 2004; McCrone, 2005; Chang, 2007; Işık, 2011; Kazak, 2012; Kar, 2014; Kavuncu, 2019). Böylece matematiksel kavramların günlük hayatta yer almasını sağlamaktadır (Işık, 2011; Kazak, 2012). Problem kurma, günlük hayat ve insanın etkileşimi ile şekillenen bir aktivite olarak görülmektedir (English, 1997; Dickerson, 1999; Abu-Elwan, 2002; Rizvi, 2004; Işık, 2011; Işık ve ark., 2011; Işık ve Kar, 2012; Bonotto, 2013). Problem kurarken günlük hayatlarındaki, çevrelerindeki nesnelerle ilişkilendirme yaparlarsa durumu,

bağlamı daha fazla benimseyerek daha gerçekçi düşünebilir hale gelirler (Dinç, 2018).

6. Problem kurma faaliyetlerinde yürütülen sınıf tartışmaları ve grup çalışmaları problem kuranlara kendilerini daha rahat ifade etme olanağı tanır ve bu da kavram gelişimini desteklemektedir (Lowrie, 2002; McCrone, 2005; Chang, 2007). Kavramsal anlamalara katkıda bulunduğundan ders kitaplarına olan bağlılığı da azaltır (Stoyanova ve Ellerton, 1996; English, 1998; Cai ve Hwang, 2002; Mestre, 2002; Lavy ve Bershadsky, 2003; Stoyanova, 2005; Lavy ve Shriki, 2007; Crespo ve Sinclair, 2008; Toluk-Uçar, 2009; Silver, 2013; Van Harpen ve Sriraman, 2013; Cai ve ark., 2015; Karaaslan, 2018; Özdemir Yıldız, 2019). Böylece matematiksel kavramların zihinde yapılandırılması, öğrencilerin matematiksel becerileri kazanabilmeleriyle gerçekleşir (Kazak, 2012).
7. Temel kavramları anlamaya ve yorumlamaya yardımcı olur (Silver ve Cai, 1996; English, 1997; Brown ve Walter, 2005; Cankoy ve Darbaz, 2010; Işık, 2010; Kojima ve ark., 2013; Silver, 2013; Van Harpen ve Sriraman, 2013; Aykurtlu, 2019; Yüksel, 2019).
8. Problem kurma, birçok yanıtı içinde bulunduran bir iştir; farklı yollar sunarak yeni birçok düşüncüyü üretmesini sağlar (Kojima ve ark., 2009). Yani öğrenciyi problem kurma süreci içinde derin düşünce yapısı kullanmaya sevk ettiği söylenebilir (Turhan, 2011).
9. Pesen (2006) problem metinlerinin sınıfta tartışılmasını, eksik ya da fazla bilgilerin belirlenmesini önermektedir. Böylece öğretmenler birlikte sorunlar belirleyerek, bu sorunların sebeplerini tartışarak ve bu şekilde elde edilen bilgilerin karşılaşılabilecek yeni problemlerde kullanılmasına vurgu yaparak dersleri daha aktif hale getirebilirler. Çünkü problem kurmayla birlikte anlatılan dersler ve problem kuranlar değerlendirilmektedir (Silver, 1994; Işık ve ark., 2012; Leung, 2013).
10. Problem kurma bir yöntem olarak görülebileceği gibi bir öğrenme faaliyeti olarak da olarak görülebilmektedir. Öğretmenler, öğrencilerin problem çözmeleri için problem kurduruyorsa öğretim yöntemi olarak değerlendirilebilir ama öğrencilerin ilgilerine, ihtiyaçlarına göre problem

kurduruyorsa öğrenme faaliyeti olarak değerlendirilebilir (Freire, 1970; Altun, 2008; Stoyanova, 2003; Salman, 2012; Güzel, 2017). Öğretim yöntemi olarak kullanabilmek için öğretmenlerin problem kurma deneyimine, becerisine sahip olması ve süreci bilmesi gerekmektedir (Kırnap Dönmez, 2014). Kilpatrick'e (1987) göre problem kurmanın eğitim amacı olarak kullanılması, öğrencilerden çeşitli problem kurma girişimlerine katılmalarını istemektir. Problem kurmanın yöntem olarak kullanılması ise bireyleri problem kurma durumuna sokmak, yaşamlarında daha girişken olmalarını, öğrenmelerinde daha merkezi, aktif ve sorumlu bir rol üstlenmelerini sağlar (Hashimoto, 1987; Van Den Brink, 1987; Brown ve Walter, 1993; Silver ve Cai, 1996; Nardone ve Lee, 2011; Turhan, 2011; Kalaycı, 2014; Yüksel, 2019). Osana ve Pelczer (2015) problem kurmanın öğretmenler açısından pedagojik bir araç olarak da kullanılabileceğini belirtmiştir.

11. Problem kurmayla ilgili aktiviteler, bilişsel bir süreç gerektirir (Cai ve Hwang, 2002; Cai ve ark., 2015). Bu bilişsel süreçte problem kuranlar farklı matematiksel durumlarla karşılaşır (Ergin, 2019). Durumları analiz, sentez ve değerlendirme sürecinden geçerler (Kırnap Dönmez, 2014; Bulut, 2018). Bu da problemi gerçekten anlamalarına yardımcı olur (Turhan, 2011; Kazak, 2012). Öğrenci kendi kurduğu problemi çözerken önce kendi problemini anlaması gerekmektedir, bu durum onun anlama becerisini geliştirir. Öğrencinin kurduğu problemi ifade etmesi gerekmektedir, bu durum da onun anlatma becerisini geliştirir (Semizoğlu, 2013). Ada'a (2019) göre de bireyler, problem kurma sürecinde zihinsel süreçlerinin farkında olmalıdır ve bunların kontrolünü sağlamalıdır.
12. Bilişsel yeteneklerine göre ilgi alanlarıyla ilgili problemleri inceleme şansı bulmaktadırlar (Semizoğlu, 2013).
13. Problemlerin temel yapılarına odaklanma ve yeni problemlerde kaynak olarak kullanma gibi beceriler kazanmaktadırlar (English ve Halford, 2012; Şakar, 2018).
14. Öğrenciler, kendileri problem ürettiklerinde problemin içinde bulunan anlamları fark ederler ve matematiksel kavramlar ile sayısal veriler arasındaki ilişkileri daha kolay kurabilirler (Dickerson, 1999). Çünkü öğrenciler,

matematiksel dili ve sembolik temsilleri kullanırlar; aynı zamanda çözümsel adımları birbirleriyle ilişkilendirirler (Rudnitsky ve ark., 1995).

15. Temel işlemsel beceri eksikliği olan bireyler, başarılı problem kurucu olamamaktadır (Korkmaz, 2003). Buradan hareketle temel işlemsel beceriler ile problem kurma becerileri arasında ilişki olduğu söylenebilir.
16. Derin düşünce yapısı oluşturmaya ve farklı yollar kullanarak yeni düşünceler üretmeye olanak sağlamaktadır (Brown ve Walter, 1990; Kojima ve ark., 2009).
17. Esnek düşünmeyi sağlar; öğrencilerin tutumlarını, düşünce biçimlerini gözlemeye olanak tanır (Hashimoto, 1987; English, 1997; Gonzales, 1998; Dickerson, 1999; Argün ve ark., 2006; Akkan ve ark., 2009).
18. Bireyin matematik öğrenmeye yönelik ortak korkularını, matematik kaygısını azaltır (Brown ve Walter, 2005; Işık, 2010; Yüksel, 2019); matematik adına olumlu tutum, inanç geliştirmesine yardımcı olarak matematiğe karşı ilgilerini arttırır, öğrenme sorumluluğu almak yönünde cesaretlendirir ve dolayısıyla problemleri gözlerinde büyütmemiş olurlar (Silver ve Cai, 1996; English, 1997; Altun, 2008; Cai ve Hwang, 2002; Lavy ve Bershadsky, 2003; Brown ve Walter, 2005; Abu-Elwan, 2007; Barlow ve Cates, 2006; Akay ve Boz, 2008; Barlow ve Cates, 2006; Kar ve ark., 2010; Lavy ve Shiriki, 2010; Bunar, 2011; Silver, 2013; Van Harpen ve Sriraman, 2013; Kojima ve ark., 2015; Kurt, 2015; İskenderoğlu ve Güneş, 2016; Şahal, 2016). Ayrıca öğrenme sürecindeki bilişsel-duyuşsal boyutlar arasındaki etkileşimi oluşturur (Silver, 1994; Yüksel, 2019).
19. Problemlerin eğitimi desteklemesinin gerektiğini söyleyen “Problem Temelli Öğrenme” hakkında 1960’lardan beri çalışmalar yapılmaktadır (Tsai ve Chiang, 2013). Fakat problemin öğrenciye ne kadar ait olduğu konusu bu süreçte gözden kaçmaktadır (Romeike, 2008). Kurulacak problemlerin çeşitli olması öğrencilere kazandırılan problem kurma becerisi ile ilgilidir ve diğer becerilerin kazanılmasına da katkı sağlayacaktır (Işık, 2010; Işık ve Kar, 2012). Problem kurma temelli yaklaşımla yürütülen çalışmaların, matematiksel düşünmeyi (Kilpatrick, 1987; Silver, 1994; English, 1997; NCTM, 2000; De Lange, 2003; Korkmaz ve Gür, 2006; Çelik ve Yetkin Özdemir, 2011; Ekici,

2016) geliştirdiği, matematiksel algıyı desteklediğini (Brown ve Walter, 2005), akademik başarıyı arttırdığı (Akay, 2006), sahiplenme duygusu hissettirdiği (Barlow ve Cates, 2006), kalıcı öğrenmeye (Cankoy ve Darbaz, 2010) katkı sağladığı belirlenmiştir.

20. Problem kuran bireyler okul dışında da g bir öğrenen olurlar (Resnick, 1987; Fidan, 2008).  ğrencilerin kişisel ve toplumsal duyguları okul içinde gerçekleştirilen faaliyetlerden ve oluşan etkileşimlerden etkilenmektedir (Beane, 1990). Bu nedenle okulların ve öğretmenlerin toplumsallaşma aracı olduğu düşünülmektedir (Tolentino, 2009).
21. Yaman ve Dede (2005), iyi problem çözenlerin iyi problem kuranlar olması gerektiğini bu nedenle sınıf ortamlarında problem kurma etkinliklerine yer verilmesi gerektiğini ifade etmiştir. Ayrıca ğrencilerin, farklı problemlerle karşı karşıya geldiklerinde nasıl davranacaklarını bilemeleri için bu etkinliklerin gerekli olduğunu belirtmişlerdir.
22. Aynı zamanda problem kurma çalışmalarının, problem çözme becerileri üzerinde önemli bir etkisi olduğu ortaya koyulmuştur (Silver, 1994; Silver ve Cai, 1996; English, 1998; Abu-Elwan, 2002; Cai ve Hwang, 2002; Lowrie, 2002; Grundmeier, 2003; Akay, 2006; Fidan, 2008; Cankoy ve Darbaz, 2010; Işık ve ark., 2012; Salman, 2012; Cai ve ark., 2013; Turhan ve Güven, 2014; Chen ve ark., 2015; Carrilo ve Cruz, 2016; Ekici, 2016; Demirci, 2018; Rahat Semerci, 2019; Yüksel, 2019).
23. Problem kurma, problem çözmeye göre kompleks bir süreçtir ve st düzey düşünme becerisi gerektirir (Kazak, 2012; Kalaycı, 2014). Öğrencinin problem kurma becerisinin gelişmesi st düzey düşünme becerisinin gelişmesine de katkı sağlar (Silver ve ark., 1996; Bunar, 2011; Atalay, 2017).  problem çözme faaliyetlerinde öğrencinin analiz becerisine sahip olması gerekirken problem kurma faaliyetlerinde öğrencinin sentez becerisine sahip olması gerekir (Bulut, 2018). Bu bağlamda öğretmenlerin, iyi yapılandırılmış etkinlikler planlamaları ve etkinliklerin analiz, sentez ve değerlendirme yapabilecek düzeyde olması öğrencilerin st düzey matematiksel düşünme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olmaktadır (Murphy, 1997).

24. Üstbiliş, kişinin kendi biliş sisteminin çalışması konusunda bilgisinin olması ve problem süreciyle ilgili farkındalığının olması demektir (Flavell, 1979; Schraw ve Moshman, 1995; Brown, 1987; Schoenfeld, 1987; Pugalee, 2001; Efklides, 2006; Özsoy, 2007; Senemoğlu, 2013). Bunun için kişinin kendisini tanıması, ihtiyaçlarını ve hedeflerini belirlemesi, faaliyet sürecini izleyip değerlendirmesi gerekmektedir (Özbay ve Bahar, 2012). Bu anlamda problem kurma adımlarını ortaya koymak, problem kuranın öğrenme sürecini planlaması, izlemesi ve gerekli değerlendirmeyi yapması gibi üstbilişsel becerisinin gelişimini teşvik edecek, onun öğrenme sorumluluğunu almasını sağlayacağı düşünülmektedir (Cuningham, 2004). Çünkü problem kurma ile karmaşık bir durum, olayla karşılaşılır ve bunun sorumluluğu hissedilir.
25. Silver (1994) ve Leung (1996), sözel problemleri çözme becerileri üzerinde de olumlu etkileri olduğunu vurgulamıştır.
26. Problem kurucuya problemi çözerken de sağlam ve objektif bir bakış açısı sağlar (Salman, 2012).
27. Problem kurmayı temel almış problem çözme süreçlerinde problem kuranların, kendilerinin ortaya koyduğu problemlerin çözümüne yönelik eksik, fazla, gizli bilgileri tespit etmeleri ve bu problemlerin mantıksal çerçevede irdelemeleri, onların nitelikli akıl yürütmesine yardımcı olur (Cankoy ve Darbaz, 2010).
28. Ayrıca problem çözme ve problem kurma arasındaki ilişki göz önünde bulundurulduğunda problem çözen için düşünülen faydaların problem kuran için de geçerli olduğu düşünülmektedir. Örneğin; problem kurma adımlarının ortaya koyulmasının öğrencilerin kişisel yargılarını ve yaratıcılıklarını ortaya koyacağı; problemin adım adım kurulmasının da öğrencinin kavramasını ve öğrenimini olumlu etkileyeceği düşünülmektedir.

Problem kurma, öğretmenler için de oldukça önemlidir. Çünkü problem kurma faaliyetleriyle öğretmenler öğrencilerinin matematiksel öğrenmelerini ve düşünme süreçlerini gözler (Silver ve Cai, 2005), öğrencilerinin bu süreçteki zayıf ve güçlü yönlerini keşfeder (Yüksel, 2019). Yine öğrencilerin matematik yeterliliklerini gözleme fırsatı sunar, böylece öğrencilerin konular arasındaki kavramsal geçişleri, gelişimleri ve muhakeme yetenekleri belirlenebilir (Mestre, 2002; Kurt, 2015). Aynı

zamanda öğrencilerin matematiksel anlamalarını ortaya koyabilirler (Leung, 2013; Cai ve ark., 2015). Öğretmenler, öğrencilerin eksikliklerini gördüklerinde bu eksiklikleri gidermek için öğrencilere problemler kurdurabilmektelerdir (Boyras, 2019). Problem kurmayla birlikte öğrencilerin kavramsal algıları, tutumları ve düşünce biçimleri gözlenebildiğinden problem kurmanın önemli bir ölçme aracı olarak kullanılabileceği düşünülmektedir (English, 1997, Lowrie, 1999). Aynı zamanda, öğrencilerin duyuşsal becerileri hakkında fikir vermesi onun değerlendirme aracı olarak da kullanılabileceğini göstermektedir (English, 1998; Lin ve Leng, 2008; Toluk-Uçar, 2009). Bu açıdan bakıldığında da öğretmenler için problem kurmanın önemli bir ölçme aracı olduğunu söyleyebiliriz.

Yapılan araştırmalarda problem kurma yaklaşımının önemi araştırmacılar tarafından vurgulanmaktadır (Kar ve ark., 2010; Lavy ve Bershadsky, 2003; Lavy ve Shiriki, 2010; Akay ve Boz, 2008; Kontorovich ve ark., 2012). Bu nedenle problem kurma, birçok ülkenin de matematik öğretim programlarında yer almıştır (Aydoğdu, 2019). Problem kurma, uluslararası literatürde de matematiksel etkinliklerin can alıcı noktası (Kilpatrick, 1987; Silver ve Mamona, 1989; Moses ve ark., 1990, Brown ve Walter, 1993; Silver, 2013) ve matematik programlarının anahtar bir bileşeni olarak görülmektedir (Brown ve Walter, 1983; Stoyanova, 1997; NCTM, 2000; Cai, 2003; Crespo, 2003; Walter ve Brown, 2013). Çin Eğitim Bakanlığı, 2012 yılında matematik müfredatında öğrencilerin problem kurma yeteneği kazanmalarının önemli olduğunu belirtmiştir (Chen ve ark., 2015; Cai ve ark., 2016; Dinç, 2018). Ulusal Kore Müfredatı da 2015 yılından itibaren problem kurmaya yönelik kazanımlara öncelik tanımıştır (Lee ve ark., 2018). 1991 yılında sunulmuş Avusturalya Okulları için Ulusal Matematik Bildirisi (The National Statement on Mathematics for Australian Schools)'nde, öğrencilerin kendi problemlerini kurmaları ve bu problemlere cevap aramaları gerektiğini vurgulamıştır (Stoyanova ve Ellerton, 1996; Silver, 2013). İtalyan Matematik Birliği ve Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi de öğrencilerin kendi problemlerini kurmaları gerektiğini belirtmişlerdir (Bonotto ve Dal Santo, 2015; Dinç, 2018). Singapur matematik öğretim programlarında, problem kurma becerilerinin gelişimine önem verilmektedir (Har, 2009). TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) araştırmalarında, Singapur'un

matematik başarısının nedenlerinden birinin problem kurma olduğu belirtilmiştir (Cai, 2003). Ayrıca Japonya, Amerika ve İngiltere de problem kurma yaklaşımını kullanmaktadırlar ve problem kurmanın önemini vurgulanmaktadırlar (Mamona-Downs 1993; Silver ve Cai, 1996; English, 1998; NCTM, 2000; Cai ve ark., 2016; Güzel, 2017). Problem kurma çalışmaları 2005 yılında yenilenen matematik dersi öğretim programıyla birlikte ülkemizde uygulanmaya başlamıştır (MEB, 2005) ve günümüzde de problem kurma faaliyetleri matematik dersi öğretim programlarında, ders kitaplarında yer almaktadır. Yapılandırmacı eğitim anlayışının benimsenmesiyle beraber matematik dersi öğretim programında problem kurmayla ilgili kazanımlar yer almaktadır. Çünkü problem kurma yaklaşımı, yapılandırmacı yaklaşıma uygun bir süreçtir (Lavy ve Bershadsky, 2003; Kar ve ark., 2010; Lavy ve Shiriki, 2010; Rosli ve ark., 2015). Problem kurma çalışmaları, “Problem kurmaya yönelik çalışmalara yer verilir” şeklinde problem çözme ile ilgili kazanımların içeriğinde yer almaktadır (MEB, 2018).

Öğretim programlarında ve matematik eğitiminde yapılan değişiklikler, problem kurmanın tüm sınıf düzeyleri için önemli bir hal aldığı ve problem kurma sürecinin ayrıntılı olarak incelenmesi gerektiğinin göstergesidir. Bu sürece yönelik yaklaşımlar ve uygulanan stratejiler aşağıdaki bölümde yer almaktadır.

2.1.3.2. Problem Kurma Yaklaşımları ve Stratejiler

Alanyazında farklı araştırmacılar farklı problem kurma yaklaşımlarını ele almışlardır (Brown ve Walter, 1983; Lave ve ark., 1988; Silver, 1994; Stoyanova ve Ellerton, 1996; Ambrus, 1997; Dickerson, 1999; Cai ve Hwang, 2002; Altun, 2008). Bunlar aşağıdaki gibi sıralanabilir:

Stoyanova ve Ellerton (1996) problem kurma yaklaşımlarını üç kategoriye ayırmıştır ve bunlar günümüzde de yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu yaklaşımlar; yapılandırılmış problem kurma (structured problem posing), yarı yapılandırılmış

problem kurma (semi-structured problem posing) ve serbest problem kurmadır (yapılandırılmamış, free problem posing).

Yapılandırılmış problem kurma: Öğrenciye bir problem verilir ve verilen bir problemenden, problemin çözümünden hareketle yeni bir problem oluşturması istenir. Böylece öğrencilerin bilineni değiştirebilip yeni bir problem düzenlemelerini ya da verilen veriyi sabit tutup hikâyeyi değiştirerek bir problem kurmalarını sağlar (Stoyanova ve Ellerton, 1996). Ayrıca Stoyanova ve Ellerton (1996), yapılandırılmış problem kurma durumlarını, belirli bir probleme ve belirli bir çözüme dayanan problem kurma durumları olarak ikiye ayırmıştır. Belirli bir probleme dayanan problem kurma durumlarını; problemdeki matematiksel kelimelerini değiştirerek, problemin asıl yapısına sadık kalarak yeni sözcüklerle, anlamsal yapıyı değiştirerek, problemin temeli için hedef ifadeleri oluşturarak, problem serileri-alanları-döngüleri oluşturarak, denklem- eşitsizlik- denklem sistemleri temelli, verilen probleme benzer, problem durumunu sunarak problem kurma olarak nitelendirmiştir. Belirli bir çözüme dayanan problem kurma durumlarını ise ana çözümü formüle ederek, çözüm temelini yeniden ifade ederek, gerçek olmayan çözümlerle, çeşitli çözüm yollarıyla, ortak çözüme sahip olan, benzer fakat farklı çözüm yolları olan problem kurma olarak nitelendirmiştir.

Brown ve Walter (1983) “olmaz ise ne olur (what if not)” ı öne sürmüştür. “What if not”, verilen problemin özellikleri, kuralı değiştirilerek yeni bir problem ortaya koyulmaktadır (Lavy ve Shriki, 2010). Öğrencilerin bilinen matematiksel sistemleri araştırarak bilinmeyen sistemlerin ne olacağının belirlenmesine dayanır (Moses ve ark., 1990). Öğrencilerin farklı düşünceleri tartışmaları sağlanır ve problemlerin farklı anlamlarının olduğu fark ettirilir (Lavy ve Shriki, 2010). Ayrıca öğrencilerin esnek olmayan, tek doğrusu olan bir öğretimden uzaklaşmalarını sağlamaktadır (Zehir, 2013). Aynı zamanda Brown ve Walter (2005) bu uygulamanın aşamalarını “Başlangıç Noktası Belirleme”, “Nitelikleri Listeleme”, “What If Not”, “Problem Kurma” ve “Problemin Analizi” şeklinde sıralamıştır. “What if not” verilen problemin niteliklerini belirleyerek, problemdeki bir niteliği değiştirerek yeni problem yazma ve yazılan bu

yeni problemin inceleme şeklinde yapıldığı belirtilmiştir. Aynı zamanda problem niteliklerinden her birinin değiştirilmesi yeni bir problemin ortaya çıkmasına neden olur.

Ambrus (1997), aşağıda verilen problem kurma stratejilerinin kullanılmasını önermiştir:

“What if not” yaklaşımı: Öğrencinin verilen problemin amaç ya da koşullarını değiştirmesi ile önceden çözülmüş olan problemlerden yeni problemler kurmasıdır. Probleme “Eğer bu yanlış ise ne olur?” sorusu sorulur. (Brown ve Walter, 1993; Tichá ve Hošpesová, 2009).

Birden çok çözüm üretme: Öğrencinin verilen problemin farklı ve orijinal çözümlerini bulmasıdır. Bu strateji problem kurmakta oldukça kullanışlıdır.

Analoji kullanma: Öğrencinin problemleri, günlük olaylarla veya nesnelerle ilişkilendirmesidir.

Genelleme yapma: Öğrencinin bir problemin henüz keşfedilmemiş yönlerini bulunması ve bunları genelleştirmeye çalışmasıdır.

Problemin çözümü için farklı gösterimler kullanma: Öğrencinin verilen problemlerin çözümleri için farklı gösterimlerden yararlanmasıdır. Problem üretmek için ek bir süreç olarak ele alınabilmektedir.

Lave ve arkadaşları (1988), problem çözme aktivitesinden yola çıkarak problem kurmayı verilen problemde değişiklikler yapma yoluyla oluşturulabileceğini vurgulamıştır. Bu değişikliklerde kullanılan yaklaşımları, verilenleri ve istenilenleri ters çevirme; koşulları ve konuyu değiştirmeyip, verilerin değerlerini değiştirme; verileri ve koşulları değiştirmeyip, konuyu değiştirme; verileri ve konuyu değiştirmeyip, koşulları değiştirme; bağlamı veya problemin kuruluşunu değiştirme şeklinde tanımlamıştır.

Yarı yapılandırılmış problem kurma: Öğrenciye açık uçlu bir durum verilir ve öğrencilerden önceki matematiksel deneyimlerini, öğrendiği kavramları kullanarak verilen durumu inceleyip problemi formüle etmeleri ve keşfetmeleri istenir. Böylece öğrencilerin benzer durumdaki problemler üretmelerini sağlar (Stoyanova ve Ellerton, 1996). Ayrıca Stoyanova ve Ellerton (1996), yarı yapılandırılmış problem kurma durumlarını, belirli bir probleme dayanan ve belirli bir çözüme dayanan problem kurma durumları olarak ikiye ayırmıştır. Belirli bir probleme dayanan problem kurma durumlarını; belirsiz hedefi olan belirli bir yapıya sahip, verilenler-engeller-hedef maddelerinde eksiklikleri olan, fazla bilgi içeren, matematiksel bir kavramın farklı yorumlarına sahip, birden çok çözümü olan problem kurma olarak nitelendirmiştir. Belirli bir çözüme dayanan problem kurma durumlarını ise belirli problem yapısında belirli matematiksel yöntem kullanarak problem kurma olarak nitelendirmiştir.

Dickerson (1999) yarı-yapılandırılmış problem kurma durumlarını aşağıdaki gibi detaylandırmıştır:

Matematiksel Durumlar: Matematiksel kavramların ve bileşenlerin verildiği bilgileri içeren, esas bileşeni eksik olan zengin çevrelerdir. Matematiksel durumlarda amaç, hedefler ve beklentiler verilmiştir ama genellikle verilen bilgilerde gerçek soru kökeniyle ilgili açıklama yoktur.

Açık Uçlu Problem Kurma: Tamamlanmamış bir problem içeren öykü veya matematiksel ifade ve bileşen içeren senaryo ile problem çözmeye başlanır. Beyin fırtınası yapılarak senaryo tamamlanır.

Canlandırmayla Problem Kurma: Gerçek yaşam temalarını canlandırma veya somutlaştırma yoluyla problem kurulur (Brown, 1983; Burns ve Richards, 1981; Walter, 1992).

Serbest problem kurma: Öğrencilerden doğal ya da yapay durumları kullanarak problem oluşturmaları istenir. Gerçek hayat durumları ile matematik konuları arasında

ilişki kurularak yeni problemler üretmeleri istenir. Böylece öğrencilerin matematiksel düşünmelerinin gelişmesi sağlanır. Öğrencilere herhangi bir problem verilmez (Stoyanova ve Ellerton, 1996). Ayrıca Stoyanova ve Ellerton (1996) serbest problem kurma durumlarını belirli bir kavram kullanımını gerektiren, belirli bir çözüm yöntemi kullanımını gerektiren ve matematiksel bir işlem oluşturmayı gerektiren problem kurma durumları olarak üçe ayırmıştır.

Stoyanova (1997), serbest problem kurmada kullanılan stratejileri ise yeniden formüle etme, yeniden yapılanma ve taklit olarak ortaya koymuştur. Yeniden formüle etme stratejisi için sayısal bilgileri yeniden düzenlemenin, ilgisiz yapı eklemenin, matematiksel işlemleri eşdeğer formlarla değiştirmenin, sayısal bilgileri eşdeğer ifadelerle değiştirmenin, kategorilerin kombinasyonunu yapmanın, gerçek hayat bağlamında hesaplamayı yorumlamanın yapıldığını belirtmiştir. Yeniden yapılanma stratejisi için sayısal bilgilerin sırasını değiştirmenin, işlemlerin sırasını değiştirmenin, sayıları değiştirmenin, parantezle problem bilgilerini yeniden gruplandırmanın, matematiksel işlemi eşdeğer formlarda sunmanın, alt yapıları almanın, stratejilerin kombinasyonlarının yapıldığını belirtmiştir. Taklit stratejisi için çözülmüş problemlere benzer problemler kurarak doğrudan modellemenin, belli çözüm yöntemlerine uygun olan problemler kurarak doğrudan modellemenin, gerçek hayat bağlamına uygun olan kelime problemleri kurmanın, geriye doğru çalışmanın, doğrudan yapının yapıldığını belirtmiştir.

Ev-Çimen ve Yıldız (2018) serbest problem kurmayı, bir ürün oluşturma etkinliği olarak ele almıştır. Bu etkinlikte öğrenciye gerçek yaşam durumu, serbest bir durum verildiğini ve öğrenciden geçmiş deneyimlerini, üst bilişsel becerilerini kullanarak yeni matematiksel problemler ortaya koymasının beklendiğini belirtmiştir. Serbest problem kurma sürecinde öğrencilerden basit veya zor olduğunu düşündükleri problemler kurmalarını istenebiliriz (Abu-Elwan, 2002). Aynı zamanda öğrencilerden herhangi bir konuda, herhangi bir veri, şekil, problem olmadan problem kurmalarını isteyebiliriz (Ergün, 2010). Yani bu süreçte öğrenciler bir durum ile ilgili fikirlerini özgürce yerine getirmektelerdir. Serbest problem kurmada öğrencilere herhangi bir

problem verilerek yönlendirilmez, okul içindeki veya dışındaki bir durumu kullanarak yeni problemi oluşturmaktadırlar.

Bir başka yaklaşımı ele alırsak Silver (1994)'e göre problem kurma aşağıdaki şekilde ifade edilebilir:

Çözüm öncesi problem kurma: Öğrencinin sunulan matematiksel bir durumdan problemler üretmesidir.

Çözüm sürecinde problem kurma: Öğrencinin çözümü yapılmış bir problemi yeniden formüle ederek problemler üretmesidir.

Çözüm sonrası problem kurma: Öğrencinin çözümü mevcut olan bir problemin amaçlarını ve şartlarını revize ederek problemler üretmesidir.

Cai ve Hwang (2002) kurulan problemleri ekleme problemler, ekleme olmayan problemler ve ilgisiz cevaplar olmak üzere üç kategoride değerlendirmiştir. Verilen duruma ya da görsele eklemeler yapılarak kurulan problemler, ekleme problemler; sadece verilen şekil ya da terimlerle kısıtlanarak kurulan problemler, ekleme olmayan problemler şeklinde tanımlanmıştır. Ayrıca verilen durumla alakasız cevaplar, ilgisiz cevaplar olarak tanımlanmıştır.

Altun (2008) problem kurma yaklaşımıyla yapılan sınıf etkinliklerini;

1. *Verilen matematiksel ifadeye göre problem kurma (Yanıtlar tartışılır)*
2. *Şemaya uygun problem kurma (Yanıtlar kontrol edilir)*
3. *Sayı ilişkilerine göre problem kurma (Basitten karmaşığa kurulur)*

şeklinde sıralamıştır.

Bu araştırmada problem kurana herhangi bir problem vermeden, doğal ya da yapay durumlar kullanılarak problemlerin oluşturulduğu serbest problem kurma yaklaşımı ele alınmıştır.

2.2. İlgili Araştırmalar ve Literatür Taramasının Sonucu

2.2.1. İlgili Araştırmalar

2.2.1.1. Problem Kurma Sürecine Yönelik Araştırmalar

Atalay (2017) bilgisayar animasyonları yardımıyla ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki problem kurma becerilerini araştırmıştır. Araştırmasında, öğrencilerden problem kurlmalarını isterken kullandığı veri toplama aracında, Polya'nın (1957) problem çözme sürecini temel alarak yarı yapılandırılmış problemler için problem kurma basamakları tanımlamıştır. Problem kurma çalışmasında benimsediği aşamalar şunlardır:

Plan yapma: Kurulacak problemle ilgili verilenler, istenenler, bilinmeyenler arasındaki ilişkinin saptanarak planlamanın yapıldığı aşamadır. İzlenilen senaryolara ilişkin kurulacak problem için planlama yapılır.

Problemi oluşturma: Planlama aşamasında tasarlanan ifadelerin problem cümlesine dönüştürüldüğü aşamadır. Verilenlerden yola çıkılarak bilinmeyenlere ilişkin problem cümlesi yazılır.

Problemi çözme: Çözümün yapıldığı aşamadır. Verilenlerden yola çıkılarak bilinmeyenlerin bulunmasına yönelik işlemler yapılır ve sonuca ulaşma amacı güdüür.

Problemi düzenleme ve tamamlama: Problem cümlesi ve çözümü arasındaki tutarlılığa bakılan aşamadır. Bundan yola çıkılarak var olan eksiklikler ve yanlışlıklar tespit edilir. Problem cümlesi düzeltilerek tekrar yazdırılır. Problemin çözümü esnasında tespit edilen yanlışlıklar, eksiklikler, ifade bozuklukları vb. gibi faktörler düzeltilir.

Araştırma sonuçlarından birini ise öğrencilerin verilenler ve istenenler arasındaki ilişkiyi kurmada sorunlar yaşadıkları olarak belirlemiştir. Bu çalışmada problem kurma basamakları Polya'nın (1957) problem çözme sürecine uygun olarak ele alınsa da yarı yapılandırılmış problemlere yönelik tanımlama yapılmıştır. Ayrıca, basamaklar detaylandırılırken sadece verilenler, istenenler ve bilinmeyenler üzerinden bir davranış vurgulaması yapıldığı görülmektedir. Ayrıca “*Problemi düzenleme ve tamamlama*” aşamasının tanımındaki “problem cümlesi düzeltilerek tekrar yazdırılır” ifadesine bakıldığında, öğretmenin doğrudan problem kurma sürecine müdahale ettiği görülmektedir.

English (1997) çalışmasında, farklı sayı duyusuna ve farklı problem çözme becerisine sahip 3.sınıf öğrencilerinin problem kurma becerileri incelenmiştir. Bu çalışmada, problem kurma sürecinin etkili olması için öğrenciye yardımcı olabilecek soruların sorulması gerektiğine değinilmiştir. Bu sorular; “Bu problemin önemli noktaları nedir?”, “Bu fikirlerle ne yapmamız gerekir?”, “Fikirler arasındaki ilişki nedir?”, “Problemi çözmek için yeterli fikre sahip miyiz?”, “Farklı problemler kurmak için bu fikirlerin bazılarını nasıl değiştirebiliriz?”, “Yeni fikirler eklersek yeni bir problem oluşturabilir miyiz?” şeklindedir. English (1997) sorulan soruların problem kuranlarda problem kurma sürecine yönelik davranışlar açığa çıkaracağını öngörmektedir. Fakat görüldüğü gibi bu çalışmada tam olarak bir süreç ve davranış belirlemesi yapılmamıştır. Ayrıca “Farklı problemler kurmak için bu fikirlerin bazılarını nasıl değiştirebiliriz?” ve “Yeni fikirler eklersek yeni bir problem oluşturabilir miyiz?” gibi sorulardan anlaşılmaktadır ki bu sorular yapılandırılmış problem süreçleri için geçerli görülmektedir.

Bayram (2019) çalışmasında, ortaokul öğrencilerinin problem kurmaya yönelik becerilerini ve öz yeterliklerini incelemiştir. Problem kurma becerilerinin belirlerken yapılandırılmamış, yarı-yapılandırılmış ve yapılandırılmış problem kurma etkinliklerini içeren bir Problem Kurma Testi hazırlamıştır. Bu testte ise problem

kurma sürecine yönelik *problemlerin açık ve anlaşılır olmasını, verilenler ve istenenlerin olmasını, problemin açık bir soru cümlesi içermesini, problemlerin çözümlerini de açık bir şekilde yazılmasını* isteyen yönergeler kullanmıştır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin problem kurarken matematik dilini kullanabilme, dil ve anlatım kriterlerinde başarılı olduklarını ve çözülebilirlik, özgünlük ve problemin öğrenci tarafından çözülme kriterlerinde başarısız oldukları ortaya koyulmuştur. Bayram (2019) öğrencilerin problem kurması için 4 farklı davranışı ele alsa da bunlarla ilgili bir süreç düzeni belirtmemiştir. Ayrıca Bayram (2019) araştırmasının amacına yönelik davranışlar belirlediği için problem kurmanın bunlardan farklı bir davranış barındırıp barındırmadığına yönelik bir açıklama da yapmamıştır.

Yüksel (2019) araştırmasında, akademik başarısı yüksek ortaokul öğrencilerinin bireysel ve grupken farklı problem kurma görevlerindeki üst bilişsel stratejilerini incelemiştir. Yarı-yapılandırılmış problem kurma etkinliklerinde Christou ve arkadaşlarının (2005) problem kurma yöntemlerini kullanmıştır (kavrama, aktarma, düzenleme ve seçme). Araştırmada, “Öğrencilerin bireysel ve grup halindeyken gerçekleştirdikleri problem kurma süreci nasıldır?” diye bir soru belirlenerek buna yanıt aranmıştır. Araştırılan bu sorunun sonucuna göre; öğrencilerin verilen problem durumlarını öncelikle anlama, problem kurmaya geçiş için plan yapma, problem ortaya çıkarma ve değerlendirme aşamalarından geçtikleri görülmektedir. Öğrenciler, yarı-yapılandırılmış problem sürecinde verilen ve istenenleri anlama, plan yapma, giriş cümlesi belirleme, verileri seçme, işlemler yaparak veriler arasındaki ilişkilere odaklanma, problem cümlelerini tasarlama, planı uygulama, seçilen verileri uygun ifadelerle problem durumuna getirme, kontrol, kurulan problemin açık, net ve anlaşılır olduğundan emin olma, matematiksel olarak doğruluğunu kontrol etme, çözüm yapma gibi davranışlar sergilemişlerdir. Yüksel (2019) ortaya koyduğu davranışları yarı-yapılandırılmış problem kurma sürecinde ortaya koymuştur. Yüksel’in (2019) ortaya koyduğu aşamalara ve davranışlara bakıldığında, bunları birbirleriyle ilişkilendirmediği görülmektedir. Bu kısımda, hangi davranışın hangi problem kurma aşamasında ortaya çıktığı belli olmamaktadır. Ayrıca, kurulan problemin çözümünü yapma kısmını davranışlar bölümünde ele aldığı görülmüştür. Fakat bu problem çözme sürecinin, problem kurma sürecinde hangi aşamada ortaya çıktığına değinmemiştir.

Divrik (2019) araştırmasında, sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin problem çözme ve kurma becerilerine etkisini incelemiştir. Veri toplamak amacıyla yapılan problem kurma çalışma kağıdında aşağıdaki gibi yönergeler yer almaktadır:

Problem Durumunu Basitleştirelim: Verilenler ve değişkenler listelenir. Daha basit sorular oluşturularak problem durumu anlaşılmaya çalışılır.

Problem Durumunu Analiz Edelim: Önceki bilgilerle bağlantı kurulur. Problem kurmayı kolaylaştırmak için görsel, tablo, grafik vb. çizilir.

Problemi Kuralım: Problem kurulur.

Kurulan Problemi Yorumlayıp Değerlendirelim: Kurulan problemin doğru olup olmadığı, uygun olup olmadığı kontrol edilir. Problemle ilgili veriler tablo, grafik vb. formlara aktarılır. Öğrenci eğer probleminden emin değilse başa döner.

Kurulan Problemi Sunup Yansıtalım: Sınıf önünde kurulan problem etkili olacak şekilde anlatılır. Alternatif problemler olup olmadığı söylenir, diğer problemlerle ilişkisi anlatılır. En sonunda rapor tutulur.

Sürecin Gözden Geçirilmesi: Süreç hakkında konuşma, tartışma yapılır.

Aynı zamanda veri toplamak için hazırlanan “Kontrol Listesi”nde öğrenciye problem kurma süreciyle ilgili bazı sorular yöneltilmiştir. Bu sorular “Problemde verilenleri ve değişkenleri doğru belirledim mi?”, “Problemi anlamaya yönelik basit sorular sordum mu?”, “Problemi kurabilmek için doğru bilgi, yöntem ve araçları belirledim mi?”, “Analiz Etme ve Çözüm Önceki bilgilerimle bağlantı kurdum mu?”, “Problemi kurabilmek için modelleme yaptım mı?”, “Problemi çözebilmek/kurabilmek için gerekli durumlarda tablo, şekil, grafik vb. çizdim mi?”, “Problemi çözebilmek/kurabilmek için gerekli hesaplamaları/işlemleri yaptım mı?”, “Yorumlama ve Değerlendirme Yaptığım işlemin doğru olup olmadığını kontrol ettim mi?”, “Çözümle ilgili sonuçları tablo, şekil, grafik vb. formlara aktardım mı?”,

“Çözümünden emin olmadığım da başa döndüm mü?” şeklindedir. Divrik’in (2019) kullandığı yönergeler incelendiğinde, “*Problem Durumunu Basitleştirelim*” yönergelerinde yer alan “verilenler ve değişkenler listelenir” ve “daha basit sorular oluşturularak problem durumu anlaşılma ya çalışılır” ifadelerinden anlaşılacağı gibi bu yönergeler serbest problem kurma etkinliklerinde kullanışlı olmayacaktır. Zira verilen bir problem den yola çıkıldığı aşıkardır. Yine Divrik’in (2019) oluşturduğu kontrol listesindeki sorular incelendiğinde, problem kuranın kendisini değerlendirdiği ve problem kurulduktan sonra kendine bu soruları sorduğu görölmektedir. Fakat bu soruların karşılığında gerçekleşecek davranışların problem kurma sürecinin hangi basamağında gerçekleşeceği ortaya koyulmamıştır.

Örnek (2020) araştırmasında, kesirlerle toplama ve çıkarma işlemine yönelik problem kurma etkinliklerinde problem kurma becerisini geliştirmek için tasarladığı Problem Kurma Öğrenme Modeli’nin değerlendirilmesini ilköğretim matematik öğretmeni adayları ile yapmıştır. Nitel verileri toplamak için kullanılan çalışma kağıtlarında Problem Kurma Öğrenme Modeli’ne ait basamaklar kullanılmıştır. Geliştirilen bu modelde “problem kurulması istenen durumu anlama, hikâye tasarlama, problem cümlesi oluşturma, oluşturulan problemi çözme, değerlendirme ve oluşturulan probleme son şeklini verme” gibi altı basamak bulunmaktadır. Örnek (2020) bu basamakları aşağıdaki gibi tanımlamıştır.

Problem Kurulması İstenen Durumu Anlama: Problem kurulması istenen durumun ne ile ilgili olduğunu ve bu durumdan ne istendiğinin anlaşılmasıdır. Matematiksel yapıların anlaşılıp bu yapılar arasındaki ilişkilerin fark edilmesi ve problem kurulacak durumdan elde edilecek bilgilerin ne olduğunun belirlenmesi bu basamakta yapılmaktadır. Yani problem kurulacak durumun kavramsal analizi yapılmaktadır. Problem kuran kişilerin, durumu inceleme, verilen durumla ilgili yapıları tanıma, yapılar arasındaki ilişkileri belirleme, verilen durumdan ne tür bilgilerin elde edileceğini belirleme davranışlarını sergilemeleri beklenmektedir.

Hikâye Tasarlama: Problem kurulacak matematiksel durumla ilgili günlük hayat durumunun tasarlanması veya belirlenmesi yapılmaktadır. Yani bir önceki basamakta yapılan kavramsal analiz sonucunda problem kurulacak duruma uygun, günlük hayatla ilişkili olan, gerçekçi bir hikâye belirlenir veya tasarlanır. Problem kuran kişilerin, problem kurulacak durumla ilgili günlük hayat durumu belirleme, belirlenen günlük hayat durumunun gerçekçi olmasına dikkat etme, hikâyenin problem kurulacak durumu karşılmasına dikkat etme, hikâyenin açık ve anlaşılır olmasına özen gösterme davranışlarını sergilemeleri beklenmektedir.

Problem cümlesi oluşturma: Problem kurma eylemi bu basamakta başlar. Problem kurulacak durumla ilgili sözel cümle oluşturulmasıdır. Seçilmiş olan hikâyenin sözel cümleleri oluşturulur. Problem kuran kişilerin, problem kurulacak durumla ilgili sözel cümleler oluşturma, seçilen hikâyeye oluşturulan problem cümlesindeki hikâyenin aynı olmasına dikkat etme, problem cümlesinin açık ve anlaşılır olmasına dikkat etme, problem cümlesinde soru kökü olmasına dikkat etme, problem cümlesindeki matematiksel dilin doğruluğuna dikkat etme, problem cümlesindeki dil bilgisi kurallarının doğruluğuna dikkat etme davranışlarını sergilemeleri beklenmektedir.

Oluşturulan problemi çözme: Oluşturulan problem cümlesinin çözülmesini içermektedir. Sonuç olarak oluşturulan problemi çözme basamağı, oluşturulan problemin çözülmesini içermektedir. Burada temel amaç oluşturulan problemin çözülebilir olmasına, problemin çözümü ile problem kurulacak durumun ve kurulan problemin çözümü ile yapılan çözümün uygun olup olmadığının kontrol edilmesidir. Problem kuran kişilerin, oluşturulan problemi çözme, problemin çözülebilir oluşunu kontrol etme, problemin çözümüyle yapılan çözümün uygun olup olmadığının kontrol etme, problem kurulması istenen durum ile oluşturulan probleme ait çözümün olup olmadığının kontrol etme davranışlarını sergilemeleri beklenmektedir.

Değerlendirme: Oluşturulan probleme yönelik değerlendirme ve kontrol yapılır. Tüm basamakları yeniden gözden geçirerek oluşturulan problemin değerlendirilir. Problem kuran kişilerin, problem kurulacak durumu anlama basamağının değerlendirilmesi, hikâye tasarlama basamağının değerlendirilmesi, problem cümlesi oluşturma basamağının değerlendirilmesi, oluşturulan problemi çözme basamağının değerlendirilmesi davranışlarını sergilemeleri beklenmektedir.

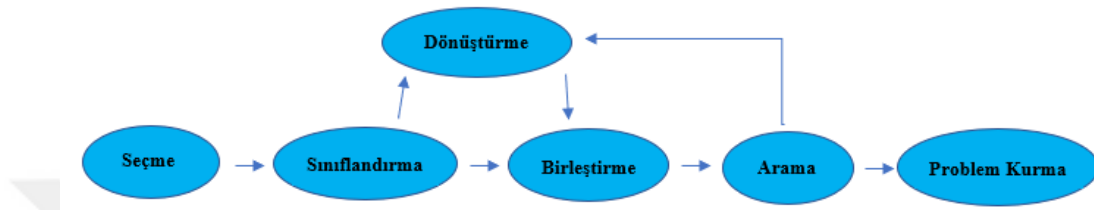
Oluşturulan probleme son şeklini verme: Değerlendirmenin bir adım ilerlemiş halidir. Kurulan problemi değerlendirdikten sonra varsa gerekli düzenlemeler yapılır ve problem kurma eylemi bitirilir. Kurulan probleme son hali verilir, problem kurma sonlandırılır. Problem kuran kişilerin, gerekli durumlarda kurulan problem cümlesini revize etme veya yeni bir problem cümlesi oluşturma, problem kurma eylemini sonlandırma davranışlarını sergilemeleri beklenmektedir.

Araştırmada problem kurma basamakları ortaya koyulmuş ve buna ait ortaya çıkacağı düşünülen davranışlarla bu basamaklar tanımlanmıştır. Araştırmada görüldüğü gibi problem kurma öğretiminde kullanılabileceği sonucuna ulaşılan bu model oluşturulurken kesirlerle toplama ve çıkarma işlemi gibi tek bir konu ele alınarak bir model ortaya koyulmuştur. Ayrıca yapılan araştırmanın amacına yönelik olsa da araştırmacı tarafından hazırlanan bir süreç kullanıldığı görülmektedir. Buna karşın, problem kuranların problem kurmanın doğal sürecinde bu davranışları ya da daha fazlasını çıkarıp çıkarmayacağı merak konusudur.

Aparı (2019) araştırmasında GeoGebra destekli problem kurma temelli öğrenme sürecinin, sekizinci sınıf öğrencilerinin üçgenler konusundaki problem kurma becerilerine ve problem kurmaya yönelik öz yeterlik inançlarına etkisini incelemiştir. Araştırmasındaki problem kurma testinde problem kurma sürecine ait belli yönergeler vermiştir. Bu yönergeler problemlerin, *dil bilgisi kurallarına uygun, açık ve net olmasına, gerçek yaşam durumlarına uygun olmasına, çözülebilir nitelikte olmasına, verilenler ve istenenlerden oluşmasına, çözümünün yapılmasına* yöneliktir. Aparı (2019) yönergeleri verirken belli davranışlar belirlemiştir. Fakat bu davranışların neden seçildiğine yönelik ve problem kurma sürecinin hangi aşamasında uygulanacağına yönelik bilgileri ortaya koymamıştır.

Martínez-Cruz ve Contreras (2002) araştırmasında, öğrencilerin yapılandırılmış problemleri değiştirerek problem çözme ve problem kurma konusunda yeni deneyimler elde edip edemeyeceğini incelemiştir. Ayrıca, araştırmalarında TI-92 gibi

sembolik bir grafik hesap makinesi kullanarak bunun süreci nasıl geliştirdiğini ve desteklediğini incelemişlerdir. Araştırmacılar, bu araştırmada problem kurmayı (Selection, Classification, Association, Searching, Translating, Problem Posing) Şekil 1.'deki gibi birbirileri ile ilişkili basamaklara ayırmışlardır (Martínez-Cruz ve Contreras, 2002; Akt. Ev-Çimen ve Yıldız, 2018).



Şekil 1. Problem Kurma Basamakları (Martínez-Cruz ve Contreras, 2002'den aktaran Ev-Çimen ve Yıldız, 2018, s. 328).

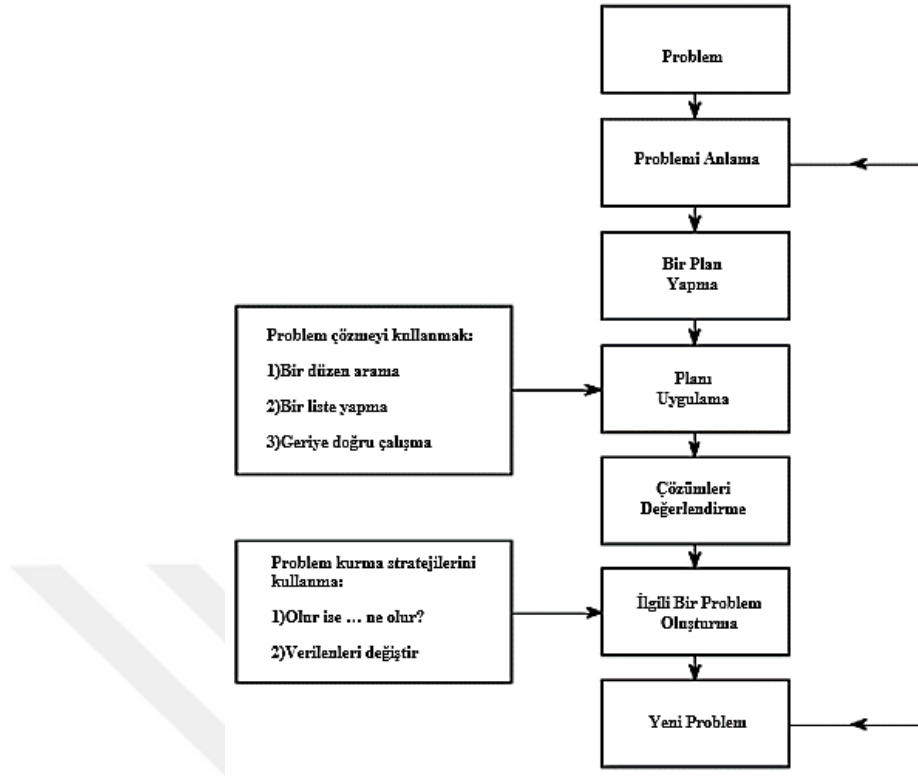
Şekilde görüldüğü gibi problem çözmenin tüm yönlerinin problem kurma sürecine nasıl çevrileceği ortaya koyulmuştur. Ayrıca, orijinal problemin koşullarına uygulanacak adımlar belirlenerek bu doğrultuda yeni problemler kurulabileceği ortaya koyulmuştur. Burada, problem kurma süreci problem çözme sürecine bağlı olarak ele alınmıştır ve ortada bir problem olmadan nasıl bir sürecin gelişeceği ortaya koyulmamıştır. Araştırmada, sadece yapılandırılmış problemlerin bakış açısına sahip bir yapı ortaya koyulmuştur.

Cankoy ve Darbaz (2010) araştırmasında, problem kurma temelli problem çözme öğretimi ile geleneksel problem çözme öğretimini problem anlama başarısı açısından karşılaştırmıştır. Kurulan problemin çözülmesi sürecini problemi anlama, strateji kullanımı ve sağlama, matematiksel dilin kullanımı ve iletişim adımlarını ele alarak ortaya koymuştur. Ayrıca araştırma kapsamında, problemlerin değerlendirilmesi için “problemi yeniden ifadelendirme, sayı cümleleri oluşturma, problemi anlatan şekil çizme, tablo veya grafiklerden yararlanma, fazla veya eksik bilgiyi saptama, gizli bilgiyi saptama, mantıksallığı irdeleme ve alt problemleri saptama” gibi beceriler ortaya koyulmuştur. Bu araştırmada, kurulan problemin içindeki problem çözme

sürecinin ve kurulan problemin değerlendirilmesinin ele alındığı görülmektedir. Fakat problemin kurulması ile ilgili bir süreç basamaklarına rastlanmamaktadır. Ayrıca, kurulan problemin değerlendirilmesi araştırmacı tarafından sunulmuş, problem kuranın problem kurma sürecinden elde edilmemiştir.

Katrancı (2014) araştırmasında, problem oluşturma çalışmalarının iş birliğine dayalı öğrenme ortamlarında matematiksel anlamaya ve problem çözme başarısına etkisini ortaya koymuştur. Araştırmada problem oluşturma esasları belirlenmiş ve kurulup çözülen problemlerin değerlendirilmiştir. Katrancı'nın (2014) problem oluşturma değerlendirmesi için problem metni (dil ve anlatım), problemin matematik ilkeleriyle uyumu, problemin türü ve problemin çözülebilirliği kriterlerini belirlemiştir. Araştırma sonucunda, öğrencilerin genel olarak problem kurma konusunda “anlama”, “kaynak”, “problem çözme” ve “tekrar” temalarına odaklandıkları ortaya koyulmuştur. Araştırmada, problem kurma için belli süreç temalarının ortaya koyulduğu görülmektedir. Fakat araştırmada bu temalara yönelik bir tanımlama yapılmamaktadır. Ayrıca, bu temalara ait problem kuranların davranışlarının neler olduğu ortaya koyulmamıştır.

Abu-Elwan (2002) araştırmasında, problem kurma stratejilerinin matematik öğretmeni adaylarının problem çözme performansı üzerindeki etkisini incelemiştir. Öğretmen adayları uyguladıkları süreç döngüsü hakkında Şekil 2.'deki gibi temel bir çerçevede hem fikir olmuştur. Ayrıca öğretmen adayları, bu süreç döngüsünün basamaklarını tanımlamışlardır.



Şekil 2. Süreç Döngüsüne Ait Çerçeve (Abu-Elwan, 2002, s. 64).

Öğretmen adayları şekilde görülen süreç döngüsüne ait temel basamakları aşağıdaki gibi açıklamışlardır.

1) Problemi anlamak: “Problem ne hakkında?”, “Bana verilen ve verilmeyen nedir?”, “Ne bulmam gerekiyor?” gibi soruları kendine sorman gerekir.

2) Bir plan yapmak: Hangi stratejiyi (model, tablo, geriye doğru çalışma) kullanacağını planlaman gerekir.

3) Planı Uygulama: Gerekli hesaplamaları yapman ve adımlarını açıklaman gerekir.

4) Çözümleri değerlendirmek: Başka çözümler ya da stratejiler olup olmadığını kontrol etmen gerekir.

Daha sonra Gonzales (1994)’in önerdiği beşinci adım yapılır.

5) İlişkili bir problem ortaya koymak: Verilen problemi kullanman ve değiştirerek problemin bir varyasyonunu yapman gerekir. Verilen verilerin değerlerini değiştirerek

ve orijinal problemin bağlamını değiştirerek yeni problem kurulur. Fakat bu, orijinal problemin çözüm stratejisini değiştirmek anlamına gelmez.

Abu-Elwan (2002), Polya'nın (1957) dört aşamalı yöntemine ek yaparak (plan yap ve planı uygula) daha fazla soru içerecek şekilde geliştirmiştir ve şema haline getirmiştir. Fakat araştırmada problem çözme stratejisine dayalı (Bir düzen arama (Look for a pattern), Bir liste yapma (Make a list), Geriye doğru çalışma (Work backward)) çalışma yapılmıştır. Ayrıca şemanın başında yer alan “problem” aşaması göz önüne alınırsa elde bir problem olmadan geçirilen serbest problem sürecinin bu şemadaki süreci kullanarak gerçekleştirilemeyeceği anlaşılmaktadır.

Gonzales (1994) araştırmasında, matematik öğretmeni adaylarının problem çözme sürecinden problem kurma sürecine geçmelerini incelemiştir. Gonzales (1994) dört aşamadan oluşan bir araştırma gerçekleştirmiştir. Polya'nın (1957) dört aşamalı problem çözme stratejisi uygulanmış, problem çözmeden yola çıkarak problem kurma aşamasını ele almış, kurulan problemler değerlendirilmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarına öğrencilerin problemi anlamasını sağlamaları, öğrencilere rehber olmaları gerektiğini vs. vurgulamıştır. Gonzales (1994) kurulan problemlerin değerlendirilmesi için bazı kurallar oluşturmuştur:

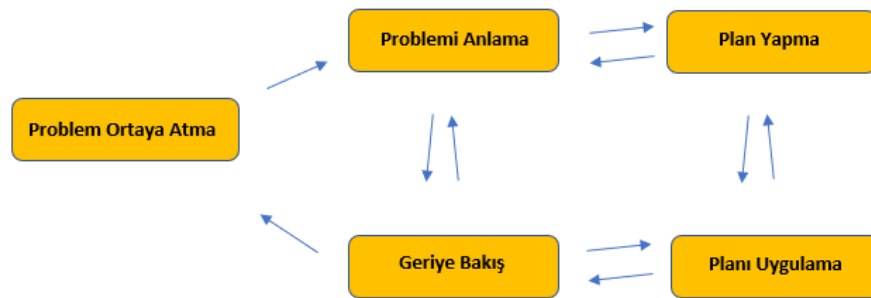
1. Problemin kısa, açık ve net olması
2. Problemin kurulduğu hedef kitleye dikkat etme
3. Problemdeki matematiksel seviyenin öğrenciye uygun olması
4. Bağlamın ilginç olması
5. Birden çok çözümün bulunması
6. İleri düzey problem oluşturulmasına zemin hazırlaması
7. Araştırmaya ve analiz etmeye açık olması
8. Temel kavramların anlaşılmasını ve öğrenilmesini sağlaması
9. Matematiksel becerilerin kullanılmasına olanak sağlaması
10. Akıl yürütmeye olanak sağlamalı
11. Çözülürken bir strateji kullanmayı gerektirmesi

12. Çözülürken şekil diyagram vs. kullanmayı sağlaması

13. Bilgi ve deneyimlerin başka bağlama transferine olanak sağlaması gibi.

Araştırmanın sonucunda, Polya'nın (1957) problem çözme aşamalarına beşinci bir aşama eklemiştir ki bu problem kurmadır. Böylece problem kurma, “İlgili bir problem ortaya atmak.” şeklinde Polya'nın (1957) dört adımlı yönteminin beşinci adımı olarak ele alınmıştır. Gonzales'in (1994) problem çözme temelli bir problem kurma sürecini ele aldığı görülmektedir. Ayrıca araştırmada, nicel ve yapılandırılmış problem kullanmış ve problem kuranların benzer problemler kurmalarını istemiştir. Burada, problem kurma sürecinin serbest olmadığı ve problem çözme sürecine bağlı olduğu görülmektedir.

Problem kurma, Wilson ve arkadaşları (1993) tarafından problem çözme çerçevesi içinde ele alınır. Problem çözme süreci için ortaya koydukları yapı Şekil 3.'te yer almaktadır (Wilson ve ark., 1993).

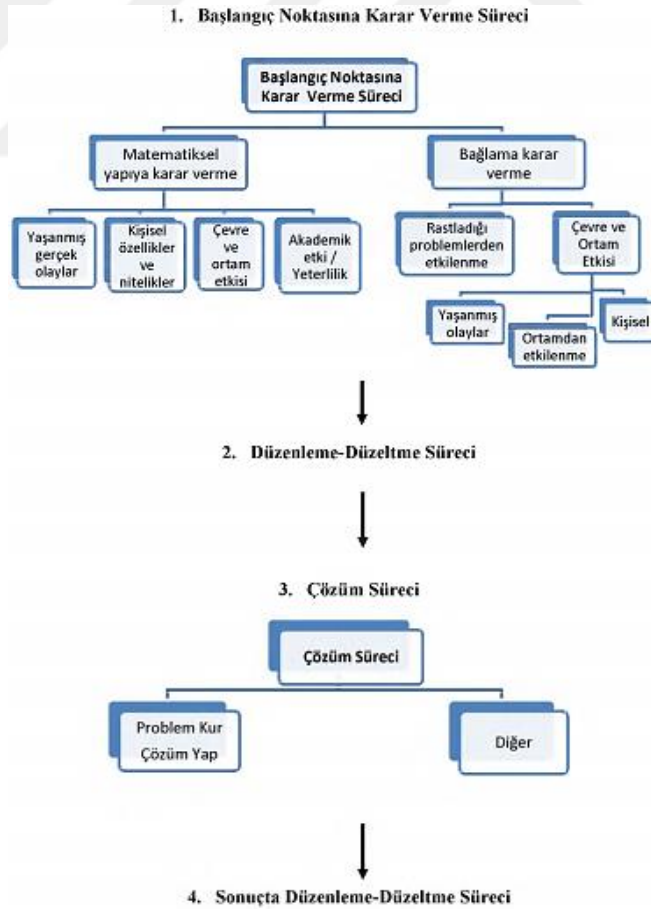


Şekil 3. Problem Çözme ve Kurma Süreci (Wilson ve ark., 1993, s. 5).

Şekilde görüldüğü gibi problem çözücüler problemi anlama, plan yapma, planı uygulama gibi süreçlerden geçerek çözdükleri problemi kontrol ederek geriye bakış yapmaktadır. Bu süreçte yeni bir problem ortaya atacakları yeni bir süreç ortaya çıkmaktadır. Problem çözme etkinliklerini, problem kurma faaliyetleri için bir geçiş aşaması olarak kullanılmaktadır. Bu yapıda bunlara ek olarak, problem çözme ve

kurma süreci boyunca öğrencilerin aşamalar arasındaki geçişleri, etkinlikleri de ok işaretleriyle gösterilmektedir. Burada, problem kurma sürecinin problem çözme sürecine bağlı bir şekilde ortaya koyulduğu görülmektedir. Ayrıca, problem kuranların süreçlerde izlediği yol ortaya koyulmuş olsa da bu aşamalara ait problem kuranların davranışlarının neler olduğu ortaya koyulmamıştır.

Ekici (2016) araştırmasında, ortaokul öğrencilerinin matematiksel problem kurma stratejilerini belirlemiştir. Araştırmada öğrencilerin yarı-yapılandırılmış ve yapılandırılmış problemlerden hareketle problem kurmaları sağlanmıştır. Bu problem kurma etkinliklerinden sonra, Ekici (2016) araştırma sonucuna ek olarak öğrencilerin problem kurma süreçlerini belli kategoriler haline getirerek Şekil 4.'teki gibi ortaya koymuştur.



Şekil 4. Problem Kurma Süreci Şeması (Ekici, 2016, s. 158).

Öğrencilerin problem kurma basamaklarını “Başlangıç Noktasına Karar Verme Süreci”, “Düzenleme-Düzeltilme Süreci”, “Çözüm Süreci” ve “Sonuçta Düzenleme-Düzeltilme Süreci” şeklinde 4 ana başlıkta toplamıştır. Verilen problem kurma çalışmalarına göre öğrencilerin farklı problem kurma basamaklarını uygulayabildikleri ve bazı basamakları atlayabildikleri ortaya koyulmuştur. Araştırma sonucunda, öğrencilerin problem çözme sürecinde olduğu gibi problem kurma sürecinde de belli sıralar izledikleri ve birbirlerine benzer yollar kullandıkları ortaya çıkmıştır. Araştırma incelendiğinde, yarı-yapılandırılmış ve yapılandırılmış problemler kullanılarak yapının ortaya koyulduğu görülmektedir. Bu yapının serbest problem kurma sürecinde kullanılıp kullanılmayacağına değinilmemiştir. Yine araştırmada, sayılar öğrenme alanına ait doğal sayılar alt öğrenme alanının bir kazanımı seçilerek uygulama yapılmıştır. Fakat diğer öğrenme alanlarında ve alt öğrenme alanlarında da aynı sürecin ortaya koyulup koyulamayacağı irdelenmemiştir. Ortaya koyulan yapı incelendiğinde, “Düzenleme-Düzeltilme Süreci” ve “Sonuçta Düzenleme-Düzeltilme Süreci” nin yapı içinde detaylandırılmadığı görülmektedir. Bu düzenleme ve düzeltmenin problemin hangi yönlerine yönelik yapılacağı merak konusudur. Yine “Çözüm Süreci” nde nasıl bir süreç izlendiğinin ortaya koyulmadığı görülmektedir. Buna karşın, “Başlangıç Noktasına Karar Verme Süreci” nde matematiksel yapıya ve bağlama karar verirken nelere başvurulduğuna yönelik detaylar ortaya koymuştur.

Aydoğdu (2019) araştırmasında, ortaokul öğrencilerinin geometri öğrenme alanındaki problem kurma stratejilerini ve problem kurma süreçlerini incelenmiştir. Araştırma sonucunda, problem kurma sürecinde öğrencilerin toplam 5 basamakta problem kurduğu ortaya koyulmuştur. Bu basamaklar;

Problem Durumunu Anlama Basamağı: Verilen problem kurma durumu ve bu durumun bilgileri anlamaya çalışılır.

Problem Kurma Stratejisini Belirleme Basamağı: Problemi “nasıl yazacağım?” sorusuna yanıt aranır ve problem kurarken kullanılacak problem kurma stratejisine karar verilir.

Belirlediği Stratejiyi Uygulama Basamağı: Belirlenen strateji uygulanmaya başlanılır.

Düzenleme-Düzeltilme, Çözme Basamağı: Problem tekrar tekrar okunur, yazılan sayılar, isimler vs. değiştirilir.

Kurulan Problemi Değerlendirme Basamağı: Problem kurulduktan sonra kontrol amacıyla yazılan problem okunur, çözülür ve hatta problemde eksiklik veya yanlışlık varsa düzeltilir.

Bazı öğrenciler “Düzenleme-Düzeltilme, Çözme Basamağı” nı uygularken bazı öğrenciler direkt “Kurulan Problemi Değerlendirme Basamağı” nı uygulayabilmektedir. Bu da öğrencilerin problem kurma süreçlerinde farklılıklar olduğunu ortaya çıkarmaktadır. Araştırma sonucunda bu basamaklara ek öğrencilerin en çok Günlük Yaşama Uyarlama Stratejisi, Şekil Çizip Şekle Göre Problemi Yapılandırma Stratejisini kullandıkları ve en az Geriye Doğru Düzeltme Stratejisi, Duygusal Yaklaşım Stratejisini kullandıkları ortaya koyulmuştur. Araştırmanın “*Problem Durumunu Anlama Basamağı*” incelendiğinde, basamakların verilen bir problem kurma durumundan yola çıkılarak kurulan problemler için uygun olduğu görülmektedir. Serbest problem kurma süreçlerinde basamakların neler olacağıyla ilgili bir açıklama yapılmamıştır. Araştırmada, tek bir öğrenme alanı üzerinden (geometri öğrenme alanına yönelik) uygulama yapıldığı görülmektedir. Diğer öğrenme alanlarında sürecin aynı işleyip işlemediğine değinilmemiştir. Geometrideki problem kurma süreci, stratejiler anlamında ele alınmış olsa da problem kuranların geometrik verilerle diğer veriler arasındaki önceliklerine yönelik bir değerlendirme yapılmamıştır.

Chang ve arkadaşları (2012) araştırmalarında, matematik öğrenimi için oyun tabanlı problem çözme aşamasını problem kurma sistemine yerleştirmeyi amaçlamıştır. Araştırma kapsamında, problem kurma- planlama- problem çözme ve geriye bakma

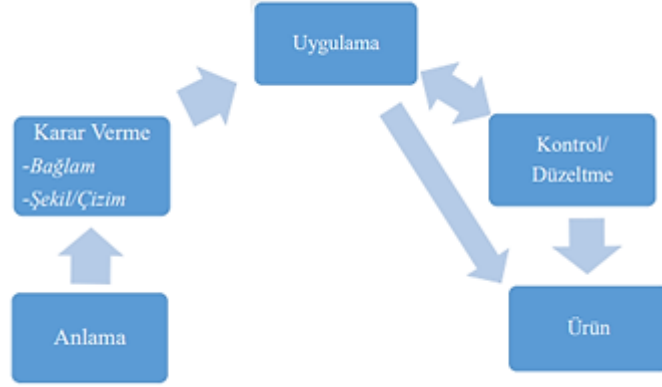
bölümlerinden oluşan bir problem kurma sistemi oluşturmuştur. Fakat Chang ve arkadaşlarının (2012) araştırmalarında, bu problem kurma sistemi ile ilgili problem kuranların davranışlarına yer vermedikleri görülmektedir.

Tertemiz ve Çakmak (2007) matematik dersi örnekleriyle problem çözme ile ilgili yaptıkları çalışmada ilkokul birinci kademe öğrencileri için;

1. Problemden kullanılan işlemlerin sağlamlasının yapılması,
2. Problemin sonucun yapılan tahminle karşılaştırılması,
3. Problemin başka çözüm yollarının araştırılması,
4. Benzer problemin yazılması

şeklinde problem kurma konusunda kritik davranışlar ortaya koymuştur. Tertemiz ve Çakmak (2007) problem kurma süreciyle ilgili davranışlar ortaya koysalar da bu davranışların problem kurmanın hangi basamağında ortaya çıktığına ya da yapılması gerektiğine değinmedikleri görülmektedir.

Ergin (2019) araştırmasında, 7. sınıf öğrencilerinin geometrideki problem kurma süreçlerini ve bu süreçlerin öğrencilerin yaratıcılıklarına etkisinin araştırmıştır. Problem kurma etkinlikleri tasarlanırken yapılandırılmış, yarı-yapılandırılmış ve serbest durumlardan yararlanılmıştır. Araştırmada, geometride problem kurarken benzer süreçler yaşadığı anlaşılarak bir süreç ortaya konulmuştur. Bu süreçte Şekil 5.'te de görüldüğü gibi anlama, karar verme, uygulama, kontrol-düzeltilme ve ürün evreleri belirlenmiştir (Ergin, 2019).

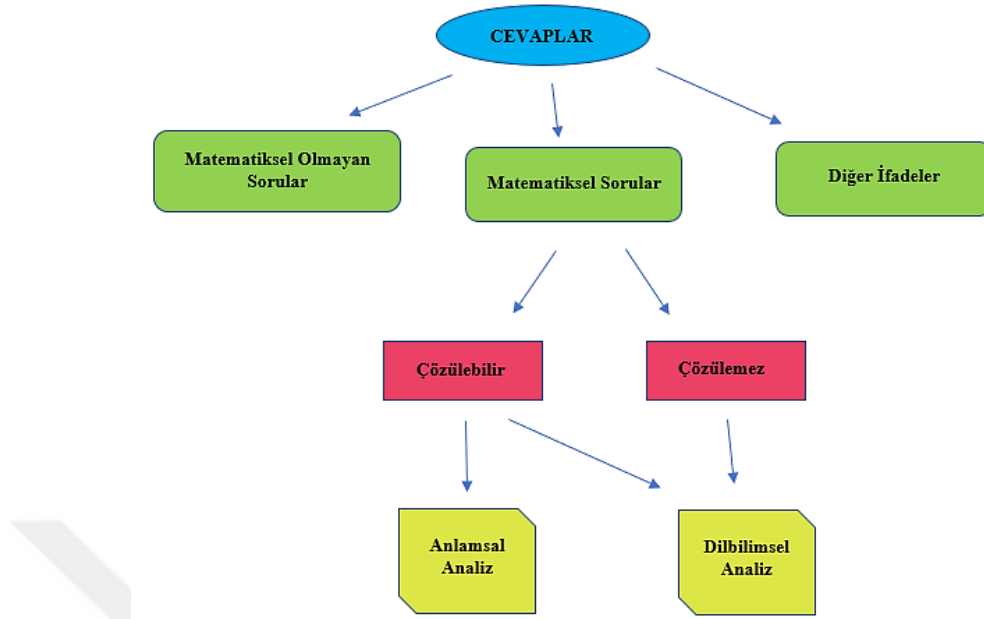


Şekil 5. Geometri’deki Problem Kurma Süreci (Ergin, 2019, s. 96).

Şekilde verilen şemaya göre süreç anlama evresi ile başlar, şekil/çizim veya bağlama karar vererek devam eder. Daha sonra bu yollar uygulanır, kontrol/düzeltilme evresi arkasından gelir. Fakat her öğrenci kontrol evresini gerçekleştirmediği için uygulamadan sonra öğrencinin hemen sonra ürün evresine geçmesi mümkün olabilmektedir. Süreçteki çift yönlü ok evreler arası tekrarlanabilir bir süreç olduğunu belirtmektedir. Araştırmada, geometri için bir problem süreci ortaya koyulmuştur. Öğrencilerden bazılarının “Kontrol-Düzeltilme Evresi”nde, yazdıkları problemleri kontrol etmek için çözüm yaptıkları ve bazen kullandıkları sayısal değerleri, içeriği değiştirdikleri ortaya koyulmuştur. Fakat bu çözüm sürecinde, problem kuranların hangi davranışları gerçekleştirdiklerine yönelik bir açıklama yapılmadığı görülmektedir.

2.2.1.2. Kurulan Problemi Değerlendirmeye Yönelik Araştırmalar

Silver ve Cai (1996), ortaokul öğrencilerinin problem kurma becerilerini inceledikleri araştırmada kurulan problemleri değerlendirmek için Şekil 6.’daki yapıyı ortaya koymuşlardır (Silver ve Cai, 1996).



Şekil 6. Kurulan Problemleri Değerlendirme Çerçevesi (Silver ve Cai, 1996, s. 526).

Bu yapıda çözülemez olarak değerlendirilen problemler yetersiz veriye sahip problemlerdir ya da problem cümlesi ve verilen ön bilgileri birbirleriyle uyumsuz olan problemlerdir. Araştırmada, matematiksel problem olarak değerlendirilmiş problemlerin çözülüp çözülemediğinin, dil bilimsel ve anlamsal açıdan incelenmesinin önemli olduğu görülmektedir. Problemlerin dili incelenirken matematiksel karmaşıklığı ve kurulan problemler arasındaki ilişki ölçüt alınır. Yine Silver ve Cai (2005) bunlara ek olarak problemin karmaşıklığı konusunda ise problemin zorluğuna, dilsel karmaşıklığına, gömülü matematiksel ilişkilerin karmaşıklığına ve matematiksel karmaşıklığına bakılabileceğini vurgulamıştır. Araştırmada, kurulan problemlerin değerlendirilmesinde çözüm, dil ve anlam gibi belli kategoriler bulunsa da problemin kurulma amacına, kullanılan hikâye ve bağlama yönelik bir analizin bulunmadığı görülmektedir.

Morton (1955) kurulan problemin iyi bir problem niteliğinde olması için problemin bir amacının olması gerektiğini (amaç), gerçekçi ve yaşantıya bağlı olması gerektiğini (gerçekçilik), ilgi çekici ve yaşantıyla ilgili olayları içermesi gerektiğini (ilgi), ifade

şeklinin anlaşılır olması ve çokça anlamı olan veya açık olmayan sözcüklerin kullanılmaması gerektiğini (dil) belirtmiştir (Morton, 1955; Akt. Albayrak, 2010). Araştırmada, kurulan problemlerin değerlendirilmesinde amaç, gerçekçilik, ilgi ve dil gibi belli kategoriler bulunsa da problemin verileri arası ilişkiye değinilmediği görülmektedir.

Yıldız (2014) araştırmasında, problem kurma çalışmalarının öğretmen adaylarının problem kurma becerilerine ve üstbilişsel farkındalık düzeylerine etkisini incelemiştir. Yıldız (2014) öğretmen adaylarının Problem Kurma Beceri Testi'ndeki problemlerinin değerlendirilmesi için literatürü tarayarak kriterler oluşturmuştur. Bu kriterlerde matematiksel bir problemde olması gereken özellikler ve sağlanması gereken yeterlilikler dikkate alınmıştır. Bu puanlama yönergesinde matematiksellik, seviyeye uygunluk, dil bilgisi ve ifade, kurulan problemin yönergeleri, problemdeki veri miktarı ve niteliği, çözülebilirlik, orijinallik, genel değerlendirme şeklinde sekiz kriter yer almaktadır. Düzenlenmiş kriterler ve alt bileşenleriyle birlikte son hali Tablo 1.'de yer almaktadır (Yıldız, 2014).

Tablo 1. Puanlama Yönergesi (Yıldız, 2014, s. 43).

Değerlendirme Kriterleri	Kriterlerin Alt Bileşenleri
Matematiksellik	Matematiksel ifadelerin kullanımı Matematiksel kavramların kullanımı Varsa matematiksel sembol ve gösterimlerin kullanımı Problemde görsellik (şekil, tablo, grafik, vs) varsa metin ve görsel arasındaki aktarım
Veri Niteliği	Problemde yer alan verinin mantıksal ve matematiksel uygunluğu Problemdeki verilerle ulaşılabilecek sonucun anlamlılığı Problemde birim kullanımı gerekiyse birimin varlığı ve ifadesi
Dil Bilgisi ve İfade	Soru metninin dil bilgisi kurallarına uygunluğu Anlatım bozukluğu ya da yazım yanlışları içerip içermemesi Noktalama işaretlerinin kullanımı
Seviyeye Uygunluk	Öğretim programındaki ortaokul kazanımlarına içerik ve zorluk derecesi açısından uygunluğu
Kurulan Problemdeki Yönergeler ve Veri Miktarı	Yönerge: Problemi kurarken ya da problemde yapılması gereken işleme yönlendirirken kullanılan ifadeler Problemde kullanılan yönergelerde belirtilen adımların ya da koşulan şartların uygunluğu Problemin çözüme ulaştırılabilmesi için problemde yer alan verilerin miktarı
Çözülebilirlik	Problemin istenilen sonuca ulaşılabilirlik durumu
Genel Değerlendirme (Kullanılabilirlik durumu)	Problemin ortaokul seviyesinde öğretim sürecinde kullanılabilirliği

1. *Matematiksellik*: Kurulan problemdeki matematik dil incelenir. Matematik dil, problemdeki matematiksel kavram ve ifadelerin kullanımı ve mevcutsa matematiksel sembol ve gösterimlerin kullanımı olarak tanımlanır. Görsellik içeren bir problem de olsa metinden oluşan bir problem de olsa matematiksel gösterimler doğru yapılmalıdır. Görsellik içeren problemlerde özellikle matematik dili doğru olan bir metin biçimi kullanılmalıdır.

2. *Veri Niteliği*: Problemin içeriğinde birim ifade edilmesine gerek olmayan çokluklar vardır fakat birimi olan problemlerde bunun doğru ifade edilip edilmediği; problemdeki çokluğun birimle ifade edilmesi gerektiği halde edilip edilmediği incelenir. Veri niteliği, problemin çözülebilmesi için gerekli verilerin mantıksal,

işlemsel olarak uygun olup olmadığı ve sonucun anlamlı olup olmadığının incelenmesi olarak tanımlanır.

3. *Dil Bilgisi ve İfade*: Kurulan problemin, doğru anlaşılabilmesinde gerekli dil bilgisi kurallarının olup olmadığı, problemdeki ifadelerin anlatım bozukluğu veya yazım yanlış (Türkçe dil bilgisi kuralları, noktalama işaretleri) içerip içermediği incelenir.

4. *Seviyeye Uygunluk*: Kurulan problemlerin ortaokul (araştırmada belirlenen) seviyesinde olup olmadığı, değilse hangi seviyede olduğu, içerik ve zorluk derecesi bakımından seviyeye uygunluğu incelenir.

5. *Kurulan Problemdeki Yönergeler ve Veri Miktarı*: Problemin yönergeleri, problemi ifade eden veya yapılması gereken işleme yönlendiren talimatlar olarak tanımlanır. Kurulan problemler ortaokul matematik dersinin kazanımları doğrultusunda olup olmadıkları, problemi çözeni doğru yönlendirip yönlendirmediği incelenir.

6. *Çözülebilirlik*: Kurulan problemin çözülebilir olup olmadığı incelenir.

7. *Genel Değerlendirme*: Kurulan problemin ortaokul seviyesi öğretim sürecinde kullanılıp kullanılamayacağı incelenir.

Araştırmanın sonuçlarından biri öğretmen adaylarının problem kurarken günlük hayattan yararlandıkları fakat genellikle yönergeleri takip etmede sıkıntılar yaşadıkları ortaya koyulmuştur. Araştırma kriterleri incelendiğinde, problemin kurulma amacına yönelik sadece “*Seviyeye Uygunluk*” bakış açısının ele alındığı, amaca yönelik diğer yönlerin değerlendirmede dikkate alınmadığı görülmektedir. Ayrıca kriter tanımlarında, problemin verileri arası ilişkiye değinilmediği görülmektedir.

Benzer şekilde Karadeniz (2021) araştırmasında, ilköğretim ve lise matematik öğretmeni adaylarının problem kurma becerilerini incelemiştir. Matematik Problemi Kurma Testi’nin analizinde, Yıldız’ın (2014) geliştirdiği Puanlama Yönergesi kullanılmıştır. Puanlama yönergesinde matematiksellik, veri niteliği, dil bilgisi ve ifade, seviyeye uygunluk, kurulan problemdeki yönergeler ve veri miktarı, çözülebilirlik ve genel değerlendirme gibi yedi kriter bulunmaktadır. Araştırma için

yapılan düzenlemeyle puanlama yönergelerinin tanımları güncellenmiş, puanlama yönergelerindeki seviyeye uygunluk ve genel değerlendirme kriterleri çıkarılmıştır.

Matematiksellik: Matematiksel ifadelerin ve matematiksel kavramların kullanımı, matematiksel sembollerin veya gösterimlerin kullanımı, problem metni ile görsel arasındaki uyumun sağlanması gibi kriterleri içermektedir.

Veri niteliği: Problemdeki verilerin mantıksal ve matematiksel olarak uygun olması, matematiksel birimlerin doğru kullanımı gibi kriterleri içermektedir.

Dil bilgisi: Problemin dil bilgisi kurallarına uygun yazımı, yazım yanlışları bulunup bulunmaması, anlatım bozukluğu olup olmaması gibi kriterleri içermektedir.

Yönerge ve veri miktarı: Problemdeki yönergelerin ve ifadelerin istenen duruma uygunluğu, problemdeki verilerin çözüm için yeterli miktarda bulunması gibi kriterleri içermektedir.

Çözülebilirlik: Problemin eldeki verilerle sonuca ulaşabilmesi kriterini içermektedir.

Sonuç olarak öğretmen adaylarının yeterli düzeyde problem kurma çalışmaları yapmadıkları tespit edilmiştir. Araştırma kriterleri incelendiğinde, problemin kurulma amacına yönelik bir değerlendirmenin dikkate alınmadığı görülmektedir. Yine kriter tanımlarında, problemin verileri arası ilişkiye değinilmediği görülmektedir.

Kırnap Dönmez (2014) araştırmasında, ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının problem kurma becerilerini incelemiştir. Yapılandırılmış problem durumuyla kurulan problemin ilk olarak çözülebilir olup olmadığı ve eksik bilgi içerip içermediği; çözülebilir problemlerin ise verilen problem durumlarıyla farklı değişkenler içerip içermediği değerlendirilmiştir. Yarı yapılandırılmış ve serbest problem durumuyla kurulan problemin de ilk olarak mantık hatası ve eksik bilgi içerip içermediği değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda, öğretmen adayının en çok bağlam değiştirerek problem kurdukları saptanmıştır. Kurulan problemlere yönelik

değerlendirmede sadece mantık hatası olup olmadığının ve eksik bilgi içerip içermediğinin incelendiği görülmektedir. Bu noktada kurulan problemlerin veriler arası ilişkisine, kurulma amacına yönelik bir değerlendirmenin yapılmadığı görülmektedir.

Sayı (2018) araştırmasında, 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin problem kurma becerileriyle cebirsel düşünme düzeyleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Kurulan problemleri matematiksel problem olup olmadığına, çözülebilir olup olmadığına ve verilenlere uygun kurulup kurulmadığına göre puanlamıştır. Kurulan problemlere yönelik değerlendirmede problemin hikâyesine ve bağlamına, dil ve anlatımına, verilerine, verileri arasındaki ilişkiye yönelik bir değerlendirmenin yapılmadığı görülmektedir. Ayrıca değerlendirmedeki “verilenlere uygun kurulup kurulmadığı” ifadesinden yola çıkarak bu değerlendirmenin serbest problem kurma süreçlerine uygun olmadığı görülmektedir.

Ngah ve arkadaşları (2016) araştırmalarında; öğrencilerin serbest, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış problem kurma durumlarındaki becerilerini incelemişlerdir. Kurulan problemleri, problemlerin çözülebilirliği ve karmaşıklığı yönünden analiz etmişlerdir. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin serbest problem kurmada daha çok zorlandıkları ortaya koyulmuştur. Yapılan analizde problemin kurulma amacına, hikâyesine ve bağlamına, dil ve anlatımına, verilerine, verileri arasındaki ilişkiye yönelik bir değerlendirmenin yapılmadığı görülmektedir.

Onkun Özgür (2018) araştırmasında, yedinci sınıf öğrencilerinin sütun ve daire grafiği konusundaki problem kurma becerilerini serbest, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış problem kurma durumlarında incelemiştir. Literatürdeki problem, örnek ve alıştırma tanımlarını (Altun, 2008; Yenilmez ve Ev-Çimen, 2014) inceleyerek kurulan problemlerin matematiksel analizini yapmıştır. Problemleri ilk olarak problem ve problem değil olarak ele almıştır. Daha sonra problem olarak ele alınanları, hatalı

ve hatasız olarak değerlendirmiştir. Detaylar Tablo 2.'de yer almaktadır (Onkun Özgür, 2018).

Tablo 2. Elde Edilen Kategoriler ve Özellikleri (Onkun Özgür, 2018, s. 65).

Problem		Problem Değil		
Hatalı	Hatasız	Aıştırma		Uygun Değil
		Hatalı	Hatasız	
- Verilen bilgiler ile çözüm bulunamaz - Soru kökü / hikâye/ veriler mantık hatalı - Verileri yanlış yazılmış/ kullanılmış - Hikâyede eksik/ fazla bilgi - Konuyla alakasız / kavramsal hata - Birim hatası - Çözümlemeyen - Çok adımlı işlem eklenmiş	- Problem tanımına uygun - Mantıksal olarak tutarlı - Konuyla alakalı - İfade bozukluğu yok - Cümle/kelime eksikliği yok - Gereksiz veri / cümle yok - Anlaşılabilir - Çözülebilir	- Verilen bilgiler ile çözüm bulunamaz - Soru kökü / hikâye / veriler mantık hatalı - Sonucu açıkça belli olan - Verileri yanlış yazılmış/ kullanılmış - Hikâyede eksik/ fazla bilgi - Konuyla alakasız / kavramsal hata - Birim hatası - Çözümlemeyen	- Aıştırma tanımına uygun - Mantıksal olarak tutarlı - Konuyla alakalı - İfade bozukluğu yok - Cümle/kelime eksikliği yok - Gereksiz veri / cümle yok - Anlaşılabilir - Çözülebilir	- Soru kökü yok - Sadece betimleme - Cevabı hikâyede olan - Boş

Kategorilerdeki problem tanımını düşünme, araştırma ve çaba ile çözümü yapılabilen, zor, sonucu belirsiz soru olarak; aıştırma tanımını basit özellikleri olan, matematiksel işlem içeren sıradan uygulama olarak ele almıştır. Hatalı kategorisini; çözümün bulunamadığı, mantık hatalarının olduğu, verilerin yanlış yazıldığı, hikâyede eksiklik-fazlalık bulunduğu, kavramsal hatanın olduğu, birim hatasının olduğu sorular olarak ele almıştır. Hatasız kategorisini; tutarlı, konuyla ilgili, veri tekrarının bulunmadığı, anlaşılabilir, çözülebilir sorular olarak ele almıştır. Buna ek olarak problemlerin dilbilgisi ve ifade durumu da incelemiştir ve dilsel hataları yazım hataları, noktalama hataları ve anlatım bozukluğu olmak üzere üç gruba ayırmıştır. Araştırma sonuçlarından biri öğrenciler, serbest problem kurmayı daha kolay ve eğlenceli bulduklarını belirtmişlerdir. Öğrencilerin genellikle özgün ve yaratıcı problemler kuramadıkları, test kitaplarındaki basit aşırtmalara benzer problemler kurdukları tespit edilmiştir. Ayrıca dili iyi kullanamadıkları, anlatım bozukluklarının yanı sıra yazım ve noktalama hataları yaptıkları ve bağlamı olmayan, gerçek yaşamla ilişkisi olmayan, sadece işlem yapmaya yönelik sorular yazdıkları tespit edilmiştir. Araştırmada yapılan değerlendirmede, veriler arası ilişkiyle ilgili inceleme yapılmadığı görülmektedir. Ayrıca kurulan problemin kurulma amacına yönelik sadece

konuyla alakalı olup olmadığı bakış açısı ele alınmış, diğer yönlerle ilgili bir düzenleme yapılmamıştır.

Rahat Semerci (2019) araştırmasında, matematik öğretmeni adaylarının “Cebir” öğrenme alanındaki bilgisayar destekli problem kurma becerilerini incelemiştir. Kurulan problemleri değerlendirirken, literatürü inceleyerek (Ekici, 2014; Yıldız, 2014) Tablo 3.’teki sekiz kriteri belirlemiştir (Rahat Semerci, 2019).

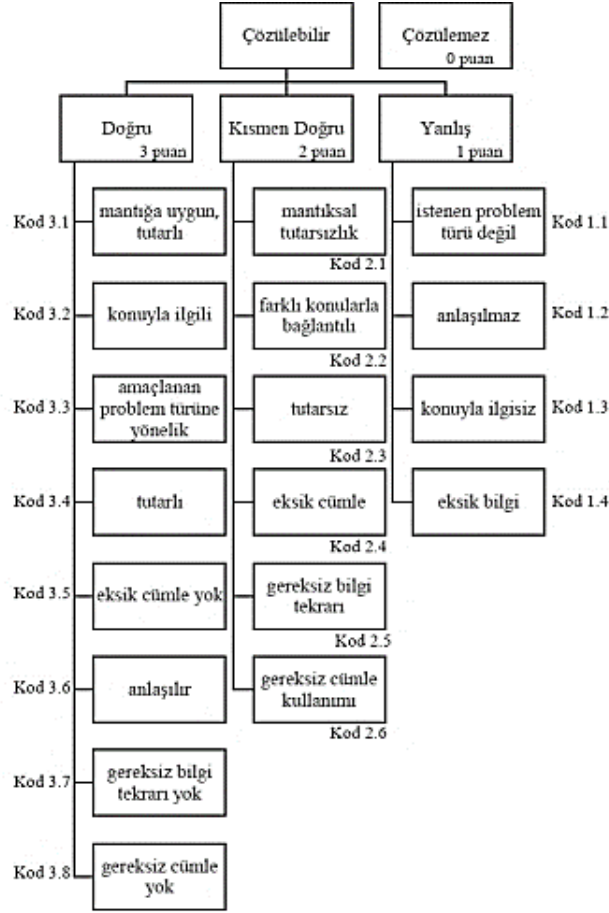
Tablo 3. Değerlendirmede Kullanılan Çerçeve (Rahat Semerci, 2019, s. 41).

Problem Değerlendirme Kriterleri		Açıklama
Problem Durumu	Var	Problemde soru ifadesi bulunuyorsa
	Yok	Problemde soru ifadesi bulunmuyorsa
Matematiksel Yapıya Uygunluk	Uygun	Problemde yer alan içerik (bilgi, kavram, kural vb.) matematiksel özelliklere, matematiksel bir durum taşıyorsa
	Uygun Değil	Problemde yer alan içerik (bilgi, kavram, kural vb.) matematiksel özelliklere değilse, matematiksel bir durum taşımıyorsa
Problem Gerçek Hayata Uygunluğu	Uygun	Gerçek hayatta mümkün olan, gerçekçi bir problemse
	Uygun Değil	Gerçek hayatta yeri olmayan, mümkün olmayan, gerçekçi olmayan bir problemse
Problem Verilere Uygunluğu	Uygun	Verilen bilgiye, görsele, işleme vb. uygun bir problemse
	Kısmen Uygun	Verilen bilgiye, görsele, işleme vb. tam olarak uygun olmayan, benzer veriler içeren problemse
	Uygun Değil	Verilen bilgiye, görsele, işleme vb. uygun olmayan problemse
Problemdeki Verilerin Yeterliliği	Eksik Bilgi Bulunan	Problemde problemin çözümü için gerekli olmasına rağmen verilmemiş (eksik bilgi) bulunuyorsa
	Yeterli Veriye Sahip	Problem çözümü için gerekli olan bilgiler verilmişse
	Fazla Bilgi Bulunan	Problemde problemin çözümünde kullanılmayacak fazla bilgi (gereksiz bilgi) bulunuyorsa
Problem Dil ve Anlatımı	Hatalı	Açık, anlaşılır, net ifade edilmemiş ve yazım, imla veya anlatım bozukluğu varsa
	Kısmen Hatalı	Bazı cümle veya kelime bozuklukları var ancak bir bütün olarak bakıldığında anlaşılırsa
	Hatasız	Açık, anlaşılır, net ifade edilmemiş ve yazım, imla veya anlatım bozukluğu yoksa
Problem Çözülebilirlik Durumu	Çözülebilir	Veriler kullanılarak bir çözüme ulaşılabiliyorsa
	Çözilemeyen	İmkânsız bir çözüme sahipse, eksik bilgi veya fazla bilgiden dolayı çözülemeyen durumdaysa
Problem Hikâyesi (Bağlamı)	Bağlamı Bulunan	Problem bir olay örgüsü varsa
	Bağlamı Bulunmayan	Problem bir olay örgüsü yoksa

Araştırmanın sonucunda, cebirsel ifadeler alt öğrenme alanında tüm etkinliklerde en çok dil ve anlatımda hata yapıldığı ortaya koyulmuştur. Serbest problem kurmadaki

kritersiz-konuya uygun problem kurma etkinliğinde kurulan problemlerde problem durumunun bulunmamasının diğer etkinliklerden daha fazla sayıda olduğu ortaya koyulmuştur. Eşitlik ve denklem alt öğrenme alanında ise yine dil ve anlatımda ve gerçek hayata uygunluk açısından tüm etkinliklerde hatalı problem kurulduğu ortaya koyulmuştur. Ayrıca tüm problem kurma etkinliklerinde ilk denemede soru ifadesi olmayan problemler kurulurken dönütlerle birlikte ikinci ve üçüncü denemelerde hataların büyük ölçüde azaldığı tespit edilmiştir. Yapılan değerlendirmede kullanılan kriterler incelendiğinde, problemlerin kurulma amacına yönelik bir değerlendirmenin yapılmadığı görülmektedir.

Aykurtlu (2019) araştırmasında, 9. sınıf öğrencilerinin kesir ve yüzde problemleri konusundaki problem çözme başarılarını ve problem kurma becerilerini belirlemiştir. Kurulan problemlerin değerlendirme detayları Şekil 7.'de görülmektedir (Aykurtlu, 2019).



Şekil 7. Değerlendirme Rubriği (Aykurtlu, 2019, s. 48).

Araştırmada yapılan değerlendirmede, veriler arası ilişkiyle ilgili inceleme yapılmadığı görülmektedir.

Atbinder (2021) araştırmasında, doğal sayılarda dört işlem kullanmayla ilgili problem kurma becerilerini incelemiştir. Kurulan problemlerin analizinde ilk olarak problemin verilen yönergelerle uygun bir şekilde kurulup kurulmadığını incelemiş, daha sonra uygun kabul edilmişse Silver ve Cai'nin (1996) değerlendirmesi dikkate alınarak problemler dil bilgisi, çözülebilirlik ve orijinallik açısından incelemiştir. Ayrıca kurulan problemleri; problem türü, problem kurma tekniği açısından da incelemiştir.

Problem metni açısından yapılan değerlendirmede;

Anlaşılır: Problem metninde anlatım bozukluğu olmayan, açık-akıcı şekilde verilenler ve istenenler belli olan, soru kökünde çelişkili bir anlam içermeyen problem.

Biraz Anlaşılır: Problem metninde anlatım bozuklukları olan, devrik cümle yapısına sahip fakat problemi çözmek için gerekli bilgileri içeren problem.

Anlaşılmaz: Problem metninde anlatım bozuklukları olan, verilenlerin ve istenenlerin ayrımı yapılamayan, çelişkili ifadeler barındıran, soru kökü anlaşılmayan ve çözülemeyen problem.

Problem türü açısından yapılan değerlendirmede;

Tek İşlemliler: Dört işlemde yalnızca biri kullanılarak çözülen problem.

Birden Fazla İşlemliler: Birden fazla işlem kullanılarak çözülen problem.

Gerçek Hayata Uygun: Konusu günlük hayatta karşımıza çıkabilen konularla ilişkili ve gerçek yaşam bilgisini kullanmayı gerektiren problem.

Orijinal: Konusu günlük hayatta karşımıza çıkabilen konulardan olmayan, yapısı diğer problemlere göre farklılık gösteren problem.

Problem kurma teknikleri açısından yapılan değerlendirmede;

Problem metnindeki konuyu ve çözümü değiştirmeme: Verilen problemdeki konunun aynısının kullanıldığı, sadece sayıların değiştirildiği fakat çözümde kullanılan işlemin de değiştirilmediği problem.

Problem metnindeki konuyu değiştirip, çözümü değiştirmeme: Verilen problemdeki konunun değiştirilip, çözümde kullanılan işlem türünün değiştirilmediği problem.

Problem çözülebilirliği açısından yapılan değerlendirmede;

Problem çözülebilir: Çözümü olan problem.

Problem Çözülemez: Verilen bilgilerle çözülemeyen problem.

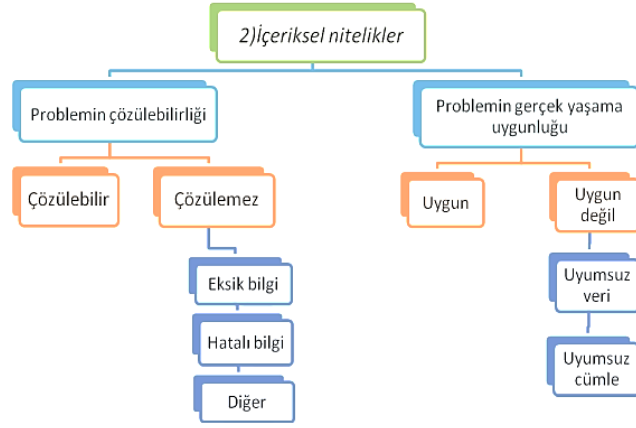
Araştırmada problem kurma teknikleri açısından yapılan değerlendirmedeki “problem metnindeki konuyu ve çözümü değiştirmeme” ve “problem metnindeki konuyu değiştirip, çözümü değiştirmeme” kriterlerini incelediğimizde, kriterlerin bir problem verilerek onun üzerinden problem kurulan süreçlere ait olduğu görülmektedir. Buradan yola çıkılarak bu kriterlerden bazılarının serbest problem kurma süreçlerinde kullanılamayacağı saptanmıştır. Ayrıca bu değerlendirmenin, problem kuranın kendini değerlendirdiği bir süreç bilgisi ortaya koymaktan ziyade dışarıdan yapılan bir değerlendirmeyi ortaya koyduğu görülmektedir. Aynı zamanda yine ortaya bir süreç koymaktan ziyade belli bakış açılarını kullanmakla yetindiği görülmektedir.

Akdemir (2021) araştırmasında, üstün zekâlı öğrencilerin problem kurma becerilerinin akranlarına göre karşılaştırmıştır. Problem kurma becerilerini problem türlerine göre (yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve serbest) soruların orijinallliği ve çözülebilirliği bakımından da incelemiştir. Problem kurma etkinlikleri farklı problem kurma türlerini içerdiğinden problemleri iki farklı değerlendirme tablosu kullanarak incelemiştir.

Yapılandırılmış problem kurma etkinliklerini yapısal ve içeriksel nitelikler olmak üzere iki farklı nitelik açısından incelemiştir. Bu niteliklerin alt kriterleri Şekil 8. ve Şekil 9.’da yer almaktadır (Akdemir, 2021).

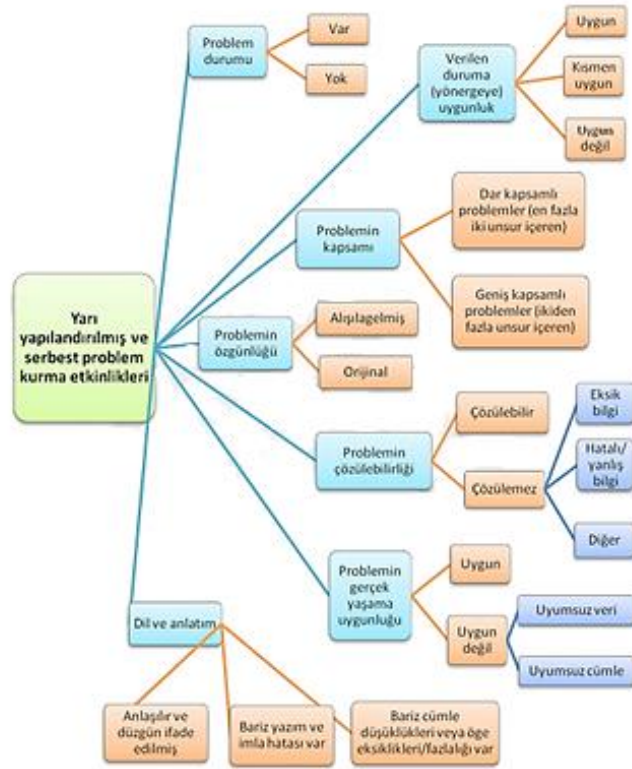


Şekil 8. Yapısal Nitelikler (Akdemir, 2021, s. 51).



Şekil 9. İçeriksel Nitelikler (Akdemir, 2021, s. 52).

Yarı yapılandırılmış ve serbest problem kurma etkinliklerini Şekil 10.'daki şekilde 7 kriter ve on dokuz alt kriterle değerlendirmiştir (Akdemir, 2021).



Şekil 10. Yarı Yapılandırılmış ve Serbest Problem Kurma Değerlendirme Aşamaları (Akdemir, 2021, s. 53).

Araştırma sonucunda, her iki grup ve seviyede de düşündürücü, çeldirici sorularda ve yönlendirmelerde kurulan problemlerin çözülebilirliğinin düştüğü ortaya koyulmuştur. Burada sorunun zorluk ve kolaylığının problem türüne değil, problemin yapısına ve içeriğine bağlı olarak değiştiğini görülmektedir. Serbest problem kurma sürecindeki problem değerlendirmesini incelediğimizde problem durumu, verilen duruma (yönergeye) uygunluk, problemin kapsamı, problemin özgünlüğü, problemin çözülebilirliği, problemin gerçek yaşama uygunluğu, dil ve anlatım yönünden bir değerlendirme yapıldığı görülmektedir. Değerlendirmedeki “verilen duruma (yönergeye) uygunluk” kriterine baktığımızda serbest problem kurma süreci için kurulan problemin amacının değerlendirmesini tam olarak yansıtmadığı görülmektedir. Çünkü problem kurana bir durumun verilmesi, serbest problem kurma sürecini sınırlandıran bir eylemdir (Stoyanova ve Ellerton, 1996). Ayrıca yine

değerlendirmede problemdeki veriler ve veriler arası ilişkinin ele alınmadığı görülmektedir.

Kaya (2020) araştırmasında, 7.sınıf öğrencilerinin hikâye küpü ve kartı kullanarak oluşturdukları problemlerdeki problem kurma becerilerini ve yaratıcılıklarını incelemiştir. Kurulan problemler değerlendirilirken “Yazılan ifadede problem durumunun olup olmadığı, problemin özelliği, problemin amaca uygunluğu, problemdeki soru sayısı, problemin çözülebilirliği, dil ve anlatımı, gerçek hayata uygunluğu, bağlamı” gibi kriterler kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin kurdukları problemlerde soru ifadesi içermeyen metinler yazdıkları, dil ve anlatım hatası yaptıkları ortaya koyulmuştur. Yapılan değerlendirmede problemdeki veriler ve veriler arası ilişkinin ele alınmadığı görülmektedir. Ayrıca, belirlenen kriterlere ait davranışların da tanımlanmadığı görülmektedir.

Çomarlı (2018) araştırmasında, ilköğretim matematik öğretmenlerinin veri işlemeye ilişkin problem kurma becerilerini incelemiştir. Betimsel analiz yapılırken Silver ve Cai’nin (2005) oluşturduğu şemayı ve Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması’nın (2011) raporundaki kategorileri kullanmıştır. Silver ve Cai’nin (2005) oluşturduğu şemadaki “matematiksel olmayan problemler ve problem olmayan ifadeler” ölçütlerini birleştirerek “Problem değil” ölçütü olarak, “matematiksel problemler” ölçütünün içindeki “çözülebilir ve çözülemeyen problemler” ölçütlerini ise ayırarak araştırma verilerine ve amacına uygun biçimde yeniden düzenlemiştir. Ayrıca içerik analizi sonucunda ortaya çıkan kodlara göre incelendiğinden de Silver ve Cai’nin (2005) karmaşıklık ölçütüne yer vermemiştir.

Çözülebilir Matematik Problemi: Matematiksel kavramların arasında anlamlı ilişkiler olan, matematiğe özgü dili doğru olan ve geçerli çözümü olan problemidir.

Çözülemez Matematik Problemi: Matematiksel problem durumunu içermeyen veya çözülebilmesi için gerekli bilgileri eksik olan veya mantık hatası içeren problemidir.

Problem Değil: Problem durumu içermeyen veya öğrenme alanına (bu çalışma için veri işleme öğrenme alanına) uygun bir problem olmayan ifadedir.

Ayrıca tüm serbest problem kurma durumlarını, bazı yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış problem kurma durumlarını Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması'nın (2011) raporunda yer alan “bilgi, uygulama ve muhakeme” kategorilerine göre analiz etmiştir (MEB, 2015). Böylece Tablo 4.'teki çerçeveyi oluşturmuştur (Çomarlı, 2018).

Tablo 4. Analiz Çerçevesi (Çomarlı, 2018, s. 48).

Kategoriler	Alt Kategoriler	Kodlar	Açıklamaları
Kavramsal		Uygun	Kurulan problemler matematiksel kavram, kural ve işlemlerin doğru olarak kullanıldığı mantığa uygun problemlerdir.
		Uygun Değil	Kurulan problemler matematiksel kavram, kural ve işlemlerin hatalı veya eksik olarak kullanıldığı ya da mantığa uygun olmayan problemlerdir.
Bağlamsal		Uygun	Kurulan problemler matematiksel kavramların ya da durumların günlük hayatla ilişkilendirilerek hikâyeleştirildiği problemlerdir.
		Uygun Değil	Kurulan problemler matematiksel kavramların ya da durumların günlük hayatla ilişkilendirilmediği ya da hikâyeleştirilmediği problemlerdir.
Dil ve Anlatım		Uygun	Kurulan problemler yazım yanlışlarının noktalama işareti hatalarının ve anlatım bozukluklarının yer almadığı ve problem cümlelerinin öğrencilerin gelişimsel düzeylerine uygun olduğu problemlerdir.
		Uygun Değil	Kurulan problemler yazım yanlışlarının, noktalama işareti hatalarının veya anlatım bozukluklarının olduğu, anlatılmak istenen durumların eksik ya da hatalı olarak ifade edildiği veya problem cümlelerinin öğrencilerin gelişimsel düzeylerine uygun olmadığı problemlerdir.
Bilişsel Beceri	Bilgi Gerektiren	Uygun	Kavramların tanımlarına odaklanarak kurulan problemleri içerir.
	Uygulama Gerektiren	Uygun	Kavramların ve bilgilerin uygulamasına yönelik kurulan problemlerdir.
	Muhakeme Gerektiren	Uygun	Matematiksel durumlar arasındaki ilişkileri ortaya çıkarmaya ve sonuçları yorumlamaya yönelik kurulan problemlerdir.

Araştırmada, yapılan görüşmelerde öğretmenlerin serbest problem kurma durumlarındaki problemleri kurarken zorlandıkları saptanmıştır. Kurulan problemler incelendiğinde de özgünlük, dil ve anlatım yönünden problem cümlesi kurmakta zorlandıkları ortaya koyulmuştur. Çözülebilir olmayan problemlerin dikkat eksikliğinden kurulamadığı; günlük hayatla ilişkilendirilen birçok problem olmasına rağmen hikâyeleştirilmiş az problem olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca öğretmenler problem kurma sürecinde öğrencilerin bilgi seviyelerini dikkate aldıklarını bu sebeple açık, anlaşılır problem kurmaya çalıştıklarını belirtmişlerdir. Araştırmanın değerlendirmesinin kurulan problemlerin kurulma amacını içermediği görülmektedir.

Özdemir Yıldız (2019) araştırmasında, matematik öğretmeni adaylarının problem kurma becerilerinin incelenmiş ve problem kurma hakkındaki görüşlerini belirlenmiştir. Kurulan problemlerin betimsel analizinde Silver ve Cai'nin (2005) kategorilerini, araştırmanın verilerine ve amacına uygun yeniden düzenleyerek kullanmıştır. Bu sınıflandırmaya ilişkin kategoriler;

Çözülebilir Matematik Problemi: Matematiksel kavramlar arasında anlamlı ilişkiler oluşturmuş ve geçerli çözümü olan bir problem kurmuştur.

Çözülemez Matematik Problemi: Matematiksel bir problem durumu içeren bir problem kurmamış ya da çözülmesinde gerekli olan bilgileri eksik olan bir problem kurmuştur.

Boş: Verilen duruma uygun bir problem kuramamıştır.

Daha sonra toplanan verileri incelemiş, kodlar çıkararak düzenlenmiş ve verileri tekrar yorumlamıştır. Son olarak değerlendirme kategorilerindeki bağlamsal ve dil ve anlatım kategorisi oluştururken Çomarlı'nın (2018) tezinden yararlanmış ve Tablo 5.'te yer alan şekilde son şeklini vermiştir (Özdemir Yıldız, 2019).

Tablo 5. Problem Kurma Durumlarına Verilen Cevaplara Ait Kategoriler, Kodlar ve Açıklamaları (Özdemir Yıldız, 2019, s. 27).

Kategoriler	Kodlar	Açıklamaları
Matematiksel Dil	Uygun	Kurulan problemler matematiksel kavram, kural, işlem ve birimlerin doğru olarak kullanıldığı problemlerdir.
	Uygun Değil	Kurulan problemler matematiksel kavram, kural, işlem ve birimlerin hatalı veya eksik olarak kullanıldığı problemlerdir.
Veri Kullanımı	Uygun	Kurulan problemin içerdiği veriler problemin çözümü için gerekli ve yeterlidir.
	Uygun Değil	Kurulan problemin içerdiği veriler problemin çözümü için gereksiz ve yetersizdir.
Verilen Duruma Uygunluk	Uygun	Problem kurulurken verilen yönergeler dikkate alınarak istenilen şekilde kurulmuştur.
	Uygun Değil	Problem kurulurken verilen yönergeler göz ardı edilmiştir.
Bağlamsal	Uygun	Kurulan problemler gerçek hayatla ilişkilendirilerek hikâyeleştirilmiş problemlerdir.
	Uygun Değil	Kurulan problemler gerçek hayatla ilişkilendirilmemiş ya da hikâyeleştirilmemiş problemlerdir.
Dil ve Anlatım	Uygun	Kurulan problemler yazım yanlışlarının noktalama işareti hatalarının ve anlatım bozukluklarının yer almadığı problemlerdir.
	Uygun Değil	Kurulan problemler yazım yanlışlarının, noktalama işareti hatalarının veya anlatım bozukluklarının olduğu problemlerdir.

Sonuç olarak, bazı öğretmen adaylarının problemi yazarken eksik bilgi verdiği, yönergeleri göz ardı ettiği; matematiksel dili doğru kullanmaya özen göstermediği saptanmıştır. Ayrıca problemi günlük yaşamla ilişkilendirilmede sorun yaşamadıkları fakat işlemsel bilgi içeren problem kurdukları saptanmıştır. Yapılan değerlendirmedeki “verilen duruma uygunluk” kriterini incelediğimizde, serbest problem kurma süreci için kurulan problemin amacının değerlendirmesini tam olarak yansıtmadığı görülmektedir. Yine değerlendirmede, problemdeki veriler arası ilişkinin ele alınmadığı görülmektedir.

Dinç (2018) araştırmasında, yedinci sınıf öğrencilerinin gerçek yaşam durumlarına uygun problem kurma becerilerini incelemiştir. Öğrenciler market broşürü, restoran menüsü ve gezi broşürü vs. içeren serbest, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış

problem kurma etkinliklerine katılmış ve kurdukları problemleri çözmüştür. Problemleri değerlendirilirken literatürü incelemiş (Kırnap Dönmez, 2014; Yıldız, 2014; Ekici, 2016) ve Tablo 6.'daki değerlendirme kriterlerini kullanmıştır (Dinç, 2018).

Tablo 6. Problem Kurma Değerlendirme Çerçevesi (Dinç, 2018, s. 42).

KRİTERLER	SEÇENEKLER
I Yazılan ifadede problem durumu var mı?	Yok Var
II Problem özelliği	Matematiksel Değil Matematiksel
III Yazılan problemin amaca (verilen duruma) uygunluğu	Verilen duruma uygun değil Verilen duruma kısmen uygun Verilen duruma uygun
IV Yazılan problemdeki soru sayısı	Birden fazla soru var Bir soru var Soru yok
V Yazılan problemin çözülebilirliği	Eksik veriden dolayı çözülemez Yanlış bilgidan dolayı çözülemez Çözülebilir
VI Yazılan problemin dil ve anlatımı (Türkçe dil bilgisi açısından)	Açık anlaşılr net ifade edilmemiş, Açık anlaşılr net ifade edilmiş ancak verilen ve istenenler açısından yeterli değil. Bazı cümle veya kelime bozuklukları var. Ancak verilen ve istenenler açısından yeterli. Açık anlaşılr net ifade edilmiş, Düzgün cümle kurulmuş.
VII Yazılan problemin gerçek hayata uygunluğu	Uygun Uygun değil

Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin problem kurarken zorlandıkları, çok fazla hata yaptıkları, düşündüklerini ifade etmede ve yazım kurallarına uymada sorun yaşadıkları tespit edilmiştir. Ayrıca, öğrencilerin problem kurarken kendi yaşantılarından etkilendikleri ortaya koyulmuştur. Serbest problem kurmada, kurulan tüm problemlerin verilen duruma uygun olduğu; yarı yapılandırılmış problem kurmada çözümü değerlendirerek problem kurulduğundan bazı öğrencilerin verilen sonuca uygun problem kurmakta zorlandığı; yapılandırılmış problem kurmada ise bazı öğrencilerin verilen problemdeki durumların hepsine değinmedikleri yani benzer problem kuramadıkları tespit edilmiştir. Bunun yanında araştırma sonucunda, problem durumu olmayan, eksik veri içeren, yanlış bilgi içeren, yazım ve noktalama yanlış bulunan, duruma uygun olmayan ve gerçek yaşama uygun olmayan problem olmak üzere altı hata türü tespit edilmiştir. Yapılan değerlendirmedeki “yazılan problemin amaca (verilen duruma) uygunluğu” bölümünü incelediğimizde, serbest problem

kurma süreci için kurulan problemin amacının değerlendirmesini tam olarak yansıtmadığı görülmektedir. Çünkü problem kurana bir durumun verilmesi, serbest problem kurma sürecini sınırlandıran bir eylemdir (Stoyanova ve Ellerton, 1996). Ayrıca yine amacın sadece tek yönlü incelendiği görülmektedir. Değerlendirmede problemdeki verilerin, veriler arası ilişkinin, mantıklılığın, tutarlılığın, bağlamın ele alınmadığı görülmektedir. Problemin hikâyesinin ise sadece gerçek hayata uygunluğu açısından değerlendirildiği tespit edilmiştir.

Gizem Karaaslan (2018) araştırmasında, problem kurma yaklaşımıyla desteklenen öğretimde öğrencilerin cebir öğrenmelerini ve problem kurma becerilerini incelemiştir. Kullanılan nitelik belirleme rubriği; problemin anlaşılabilirliği, matematiksel olarak doğruluğu, bağlamsal özgünlük, matematiksel ilişkiler açısından özgünlük, karmaşıklık düzeyi ve problemin koşullara uygunluğu olmak üzere altı boyuttan oluşmaktadır. Araştırma sonucunda, serbest problem kurma durumlarında problem kuranların daha çok koşullara uygun problem kurdukları ortaya koyulmuştur. Ortaya koyulan rubrik anlaşılabilirliği, doğruluğu, bağlamı, matematiksel ilişkileri, karmaşıklığı ve koşullara uygunluğu göz önünde bulundursa da bu maddelere yönelik tanımlamaları, gerçekleştirilecek davranışları ortaya koymadığı görülmektedir. Ayrıca her bir maddeyi, tek bir yönden ve sınırlı bir bakış açısı ile ele aldığı düşünülmektedir.

Cankoy ve Darbaz (2010) araştırmasında, problem kurma temelli problem çözme öğretimi ile geleneksel problem çözme öğretimini problem anlama başarısı açısından karşılaştırmıştır. Problem kurma etkinliklerinde araştırma için geliştirmiş “yapboz şeklinde problem kurma, verilen yönergeler doğrultusunda problem kurma, sözcük ekleyerek problem kurma ve somut nesne ya da resimlerden yararlanarak problem kurma” kullanılmıştır. Problem kurma temelli problem çözme öğretimi modelinde Şekil 11.’deki döngü takip edilmiştir (Cankoy ve Darbaz, 2010).



Şekil 11. Problem Kurma Temelli Problem Çözme Öğretimi Modeli (Cankoy ve Darbaz, 2010, s. 16).

Araştırmanın uygulaması öğrencilerin problem kurması, kurdukları problemi çözmesi ve problemdeki sayı, kavram ya da sözcükleri değiştirerek yeni problem kurması şeklindedir. Araştırma kapsamında, problemlerin değerlendirilmesi için “problemi yeniden ifadelendirme, sayı cümleleri oluşturma, problemi anlatan şekil çizme, tablo veya grafiklerden yararlanma, fazla veya eksik bilgiyi saptama, gizli bilgiyi saptama, mantıksallığı irdeleme ve alt problemleri saptama” gibi beceriler kullanılmıştır. Araştırmanın değerlendirilmesinde kurulan problemin kurulma amacına, hikâyesine ve verileri arasındaki ilişkiye değinilmediği görülmektedir.

2.2.2. Literatür Taramasının Sonucu

Problem kurma süreçleri ortaya koyulurken bazı araştırmalarda problemi verenin bakış açısının ele alındığı, bazılarında ise problemi kuranın bakış açısının ele alındığı görülmüştür. Problemi verenin bakış açısıyla yola çıkan araştırmaların, problem kurma sürecini, problemin problem kurana nasıl verileceğine yönelik sorularla ilerlediği görülmüştür. Aynı zamanda genellikle araştırmalarda hazır bir süreç modeli ortaya koyulmuştur. Chang ve arkadaşları (2012), oyun tabanlı problem çözme aşamasını problem kurma sistemine yerleştirerek problem kurma- planlama- problem çözme ve geriye bakma bölümlerinden oluşan bir problem kurma sistemi oluşturmuş ve bu sistemi uygulamıştır. Fakat Chang ve arkadaşlarının (2012) araştırmalarında, bu problem kurma sistemi ile ilgili problem kuranların davranışlarına yer vermedikleri görülmüştür. Divrik (2019), veri toplarken problem kuranlara sırasıyla “problem durumunu basitleştirelim (verilen ve istenenlerle daha basit soru oluşturarak problemi

anlamak), problem durumunu analiz edelim (problem kurmak için görsel, tablo, grafik vb. çizmek), problemi kuralım, kurulan problemi yorumlayıp değerlendirelim (doğru ve uygun olup olmadığını kontrol etmek, değilse başa dönmek), kurulan problemi sunup yansıtalım (sınıf önünde sunmak) ve sürecin gözden geçirilmesi” problem kurma yönergelerini vermiştir. Divrik’in (2019) kullandığı yönergeler incelendiğinde, “problem durumunu basitleştirelim” yönergelerinde yer alan ifadelerden, yönergelerin verilen bir problemten yola çıkılarak kurulan problemlere yönelik olduğu anlaşılmıştır. Yine Divrik (2019) problem kuranın kendisini değerlendirdiği sorular ortaya koyduğu görülmüştür. Fakat bu soruların karşılığında gerçekleşecek davranışların problem kurma sürecinin hangi basamağında gerçekleşeceğini ortaya koymamıştır. Örnek (2020), yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış problem kurma etkinlikleri için “problem kurulması istenen durumu anlama, hikâye tasarlama, problem cümlesi oluşturma, oluşturulan problemi çözme, değerlendirme ve oluşturulan probleme son şeklini verme” şeklinde yönergeler kullanmıştır. Ayrıca yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış problem kurma etkinliklerine göre oluşturulan problem kurma testlerini kullanan araştırmalarda; dil bilgisi kurallarına uygun, günlük hayat durumlarına uygun, açık ve net, çözülebilir vs. gibi belli yönergeler verilerek bu yönergelerle problem kurma süreci oluşturulduğu ve ortaya çıkan problemlerin doğruluğu, hataları vs. incelendiği görülmüştür. Fakat bu tür modeller verilen bir problemten ya da hazır bir durumdan, yönergeden yola çıkarak oluşturulduğu için bunlar olmadan doğal süreciyle kurulmuş problemler hakkındaki süreçler merak konusudur. Aynı zamanda günlük hayatta da fark edilen problemlerin ortaya koyulması aşamasında yalnız olunacağı göz önüne alındığında serbest problem kurma süreçlerinin ortaya koyulması gerekliliği de ortaya çıkmaktadır. Buna bağlı olarak bu araştırmada süreç anlamında bir yönlendirme olmadan problem kuranların kendi kendilerine bu süreç içerisinde nasıl bir yol izlediklerinin irdelenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca Örnek (2020) problem kurma öğretiminde kullanılabileceği sonucuna ulaşılan problem kurma modelini oluşturulurken kesirlerle toplama ve çıkarma işlemi gibi tek bir konu ele alınarak bir model ortaya koyulmuştur. Burada, bu tür modellerin şekil vs. içeren konularda da kullanılıp kullanılmayacağını belirtmediği ve incelemediği fark edilmiştir.

Problem kuranın bakış açısıyla yola çıkan araştırmalarda ise genellikle yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış problem kurma süreçleri incelenmiştir. Martínez-Cruz ve Contreras (2002) yapılandırılmış problemleri değiştirerek problem çözme ve problem kurmayla ilgili bilgiyi seçme, sınıflandırma, dönüştürme, birleştirme, arama ve problem kurma şeklinde aşamalar tanımlamıştır. Martínez-Cruz ve Contreras (2002) burada, problem kurma sürecini problem çözme sürecine bağlı olarak ele almış ve ortada bir problem olmadan nasıl bir sürecin gelişeceğini ortaya koymamıştır. Araştırmada, sadece yapılandırılmış problem kurma sürecini açıklayan bir yapı ortaya koyulmuştur. Yüksel (2019), öğrencilerin verilen problem durumlarını öncelikle anlama, problem kurmaya geçiş için plan yapma, problem ortaya çıkarma ve değerlendirme aşamalarından geçtiklerini belirtmiştir. Öğrenciler, yarı-yapılandırılmış problem sürecinde verilen ve istenenleri anlama, plan yapma, giriş cümlesi belirleme, verileri seçme, işlemler yaparak veriler arasındaki ilişkilere odaklanma, problem cümlelerini tasarlama, planı uygulama, seçilen verileri uygun ifadelerle problem durumuna getirme, kontrol, kurulan problemin açık, net ve anlaşılır olduğundan emin olma, matematiksel olarak doğruluğunu kontrol etme, çözüm yapma gibi davranışlar sergilemişlerdir (Yüksel, 2019). Yüksel (2019) ortaya koyduğu davranışları yarı-yapılandırılmış problem kurma sürecinde ortaya koymuştur. Ayrıca Yüksel'in (2019) ortaya koyduğu basamaklara ve davranışlara bakıldığında, bunları birbirleriyle ilişkilendirmediği görülmektedir. Bu kısımda, hangi davranışın hangi problem kurma basamağında ortaya çıktığı belli olmamaktadır. Ayrıca, kurulan problemin çözümünü yapma kısmını davranışlar bölümünde ele aldığı görülmüştür. Yani problem çözme sürecinin, problem kurma sürecinde hangi basamakta ortaya çıktığına değinmemiştir. Problem kuranın bakış açısıyla yola çıkan araştırmalarda; öğrenciden problem kurması istenirken öğrenciye verilen bilginin, hikâyenin, bir problem durumuna ait özel bir cevabın, eşitliğin, denklemin, tablonun, grafiğin, diyagramın problem kurma sürecini değiştireceğini ön görerek farklı süreç modelleri ortaya koyulmuştur. Yine öğrencilerin orijinal problemin koşullarını değiştirerek kurdukları probleme yönelik süreçleri modelleyen araştırmaların olduğu görülmüştür. Serbest problem kurma için yapılan etkinlikler incelendiğinde ise öğrencilerle çalışıldığı gözlemlenmiştir. Oysaki serbest problem kurma görevlerini kullanarak problem kuran ve bunları sınıfta uygulayacak

olan bugünün öğretmen adayları yarının öğretmenlerinin bu süreçlerinin detaylı incelenmesinin önemli olduğu söylenebilir.

Araştırmalarda ortaya çıkan bir başka durum ise basamakları ortaya koyan araştırmaların bunlara uygun adımları (davranışları) detaylandırmamaları ya da verilen adımlara (davranışlara) uygun basamaklar belirlememeleridir. Ekici (2016) Öğrencilerin problem kurma basamaklarını “Başlangıç Noktasına Karar Verme Süreci”, “Düzenleme-Düzeltilme Süreci”, “Çözüm Süreci” ve “Sonuçta Düzenleme-Düzeltilme Süreci” şeklinde gruplamıştır. Ortaya koyulan yapı incelendiğinde, “Düzenleme-Düzeltilme Süreci” ve “Sonuçta Düzenleme-Düzeltilme Süreci”nin yapı içinde detaylandırılmadığı görülmektedir. Bu düzenleme ve düzeltmenin problemin hangi yönlerine yönelik yapılacağı merak konusudur. Yine “Çözüm Süreci”nde nasıl bir süreç izlendiğinin ortaya koyulmadığı görülmektedir. Aydoğdu (2019) problem kurma basamaklarını problem durumunu anlama, problem kurma stratejisini belirleme, belirlediği stratejiyi uygulama, düzenleme-düzeltilme ve çözüme, kurulan problemi değerlendirme şeklinde gruplandırmıştır. Araştırmada, tek bir öğrenme alanında (geometri öğrenme alanına yönelik) uygulama yapıldığı görülmektedir. Diğer öğrenme alanlarında sürecin aynı işleyip işlemediğine değinilmemiştir. Geometrideki problem kurma süreci, stratejiler anlamında ele alınmış olsa da problem kuranların geometrik verilerle diğer veriler arasındaki önceliklerine yönelik bir değerlendirme yapılmamıştır. Ekici (2016) ve Aydoğdu (2019) öğrencilerin farklı basamakları uyguladıklarını, bazı basamakları atladıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca Aydoğdu (2019), öğrencilerin en çok Günlük Yaşama Uyarlama Stratejisi, Şekil Çizip Şekle Göre Problemi Yapılandırma Stratejisini kullandıklarını ve en az Geriye Doğru Düzeltilme Stratejisi, Duygusal Yaklaşım Stratejisini kullandıklarını ortaya koymuştur. Ergin (2019) geometride problem kurulurken benzer süreçler yaşadığı belirterek bu süreci anlama, karar verme (şekil/çizim veya bağlama), uygulama, kontrol-düzeltilme ve ürün şeklinde açıklamıştır. Fakat her öğrencinin kontrol evresini gerçekleştirmediğini belirtmiştir. Sürece çift yönlü oklar koyarak evreler arası tekrarlanabilir bir süreç olduğunu belirtmiştir. Ergin (2019) araştırmasında, Öğrencilerden bazılarının “Kontrol-Düzeltilme Evresi”nde, yazdıkları problemleri kontrol etmek için çözüm yaptıkları ve bazen kullandıkları sayısal değerleri, içeriği değiştirdikleri ortaya

koyulmuştur. Fakat bu çözüm sürecinde, problem kuranların hangi davranışları gerçekleştirdiklerine yönelik bir açıklama yapılmadığı görülmektedir. Görüldüğü gibi yukarıdaki araştırmalarda, verilen belli basamaklarda ortaya çıkan davranışlar detaylandırılmamıştır. Tertemiz ve Çakmak (2007) problem kurmanın kritik davranışlarını problemdeki işlemlerin sağlamasını yapmak, problem sonucunu yapılan tahminle karşılaştırmak, problemin başka çözüm yollarını araştırmak, benzer problem yazmak şeklinde belirlemiştir. Fakat bu davranışlara ait bir sistematik ya da süreç basamakları ortaya koyulmamıştır. Aparı (2019) problemlerin, dil bilgisi kurallarına uygun, açık ve net olmasına, gerçek yaşam durumlarına uygun olmasına, çözülebilir nitelikte olmasına, verilenler ve istenenlerden oluşmasına, çözümünün yapılmasına yönelik problem kurma sürecine ait belli yönergeler belirlemiştir. Aparı (2019) bu yönergeleri verirken belli davranışlar belirlemiştir. Fakat bu davranışların neden seçildiğine yönelik ve problem kurma sürecinin hangi aşamasında uygulanacağına yönelik bilgileri ortaya koymamıştır. Katrancı (2014) öğrencilerin genel olarak problem kurma konusunda “anlama”, “kaynak”, “problem çözme” ve “tekrar” temalarına odaklandıkları ortaya koymuştur. Fakat temalara ait problem kuranların davranışlarının neler olduğu ortaya koymamıştır.

Araştırmalarda kurulan problemi kontrol etmemenin hatalara sebep olduğu hatta yapılan kontrollerle hataların azaltıldığı tespit edilmiştir (Atalay, 2017; Demirci, 2018; Divrik, 2019). Bu bakış açısıyla, süreç içindeki bir adımın takip edilmesi, incelenmesi ve değerlendirilmesi hataların azalmasına sebep oluyorsa bütün sürecin değerlendirilmesinin hataları tespit etmek ve azaltmak konusunda daha önemli ve yararlı olacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda beklenen problem kurma süreci ve davranışları dikkate alınarak yapılacak süreç değerlendirmesi önem kazanmaktadır. Bazı araştırmacılar, problem kurma sürecini değerlendirmeye imkân sağlayan süreç davranışlarını belirlemiştir (Christou ve ark., 2005; Tertemiz ve Çakmak, 2007; Ekici, 2016; Aydoğdu, 2019; Divrik, 2019; Yüksel, 2019; Örnek, 2020). Fakat literatür incelendiğinde, serbest problem kurma özelinde süreç davranışlarındaki detay eksikliği dikkat çekmektedir.

Problem kurmayı değerlendirmeye yönelik literatür taramasında incelenen araştırmaların ortaya koyduğu sonuç, verilen yanıtların öncelikle problem olup olmadıkları daha sonra ise çoğunlukla problem olan yanıtların matematikselliği, çözülebilirliği, dil ve anlatım açısından doğruluğunun değerlendirildiğidir. Bazı araştırmacılar herhangi bir sıralama gözetmeksizin belli kriterlerle veya problemde olması gereken özelliklerle kurulan problemi değerlendirirken, bazı araştırmacılar ise belirli bir sırayla belli kriterler veya gereken özellikleri kullanarak kurulan problemi değerlendirmektedir. Bazı araştırmacılar, problem kuranın kendi kendini değerlendirmesi için kendine bazı sorular yöneltmesi gerektiğini belirtmiştir. Akdemir (2021) ve Kınap Dönmez (2014) gibi araştırmacılar ise yapılandırılmış problem kurmaya, yarı yapılandırılmış problem kurmaya ve serbest problem kurmaya yönelik ayrı ayrı değerlendirme kriterleri ve özellikleri ele almışlardır. Akdemir (2021), yapılandırılmış problem kurma etkinliklerini yapısal ve içeriksel nitelikler olmak üzere iki farklı nitelik açısından incelemiştir. Yapısal nitelikleri, verilen yönergeye uygunluk, sayısal veri değiştirme, sözel içerik değiştirme, ekleme yapma, basitleştirme, çoklu kullanım, dil ve anlatım uygunluğu olarak değerlendirirken; içeriksel nitelikleri, problemin çözülebilirliği ve problemin gerçek yaşama uygunluğu olarak değerlendirmiştir. Yarı yapılandırılmış ve serbest problem kurma etkinliklerini ise problem durumu, verilen duruma uygunluk, problemin kapsamı, problemin özgünlüğü, problemin çözülebilirliği, problemin gerçek yaşama uygunluğu ve dil ve anlatım gibi kriterlerle değerlendirmiştir. Görüldüğü gibi yarı yapılandırılmış ve serbest problem kurmada kapsam, özgünlük ve içeriğe yoğunlaşılmıştır. Fakat Akdemir'in (2021) değerlendirmesindeki "verilen duruma (yönergeye) uygunluk" kriterine baktığımızda, serbest problem kurma süreci için kurulan problemin amacının değerlendirmesini tam olarak yansıtmadığı görülmektedir. Çünkü problem kurana bir durumun verilmesi, serbest problem kurma sürecini sınırlandıran bir eylemdir (Stoyanova ve Ellerton, 1996). Ayrıca yine değerlendirmede problemdeki veriler ve veriler arası ilişkinin ele alınmadığı görülmektedir. Kınap Dönmez (2014), yapılandırılmış problem durumuyla kurulan problemin ilk olarak çözülebilir olup olmadığını ve eksik bilgi içerip içermediğini; çözülebilir problemlerin ise verilen problem durumlarıyla farklı değişkenler içerip içermediğini değerlendirmiştir. Mantık hatası olan, eksik bilgi içeren problemleri ve boş cevapları ayrı sınıflandırarak

değerlendirmemiştir. Değerlendirmeye alınan problemleri, verilen problemde yapılan değişikliğe göre sınıflandırmıştır. Yarı yapılandırılmış ve serbest problem durumuyla kurulan problemin de ilk olarak mantık hatası ve eksik bilgi içerip içermediğini değerlendirmiştir. Eksik bilgi içermeyen, çözülebilir, akla uygun, konuya yönelik problemleri ve konu dışı kurulmuş problemleri ayrı bir şekilde kategorize etmiştir. Görüldüğü gibi burada da yarı yapılandırılmış ve serbest problem kurmanın akla uygunluğu, çözülebilirliği ve içeriği ön plandadır. Kırnap Dönmez (2014), kurulan problemlerin veriler arası ilişkisine, kurulma amacına yönelik bir değerlendirmenin yapılmadığı görülmektedir. Elbette değerlendirme yaklaşımlarının bilinmesi ortaya çıkan ürünlerdeki hataları, eksikleri belirlemekte kolaylık sağlayacaktır. Buna bağlı olarak kurulacak yeni problemin özellikleri hakkında fikir sahibi olmayı sağlayacaktır. Aynı zamanda hangi kriterlere dikkat edilmesi gerektiğini gösterecektir. Fakat ürünlerdeki eksiklikler ve hatalar belirleniyor olsa da sürecin hangi anında bu hataların ortaya çıktığının bilinmesi için bir süreç bilgisinin gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bu şekilde ürün aşamasına gelmeden daha problem kurma basamağında bu eksiklikler ve hatalar ortadan kaldırılabilmesi düşünülmektedir.

Ortaya koyulan bazı araştırmalarda yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış problem kurmadaki değerlendirme süreçleri ve kriterleri ele alınmıştır (Atbinder, 2021; Özdemir Yıldız, 2019; Dinç, 2018). Atbinder (2021) problem kurma teknikleri açısından yaptığı değerlendirmedeki “problem metnindeki konuyu ve çözümü değiştirmeme” ve “problem metnindeki konuyu değiştirip, çözümü değiştirmeme” kriterlerini incelediğimizde, kriterlerin bir problem verilerek onun üzerinden problem kurulan süreçlere ait olduğu görülmektedir. Buradan yola çıkılarak bu kriterlerden bazılarının serbest problem kurma süreçlerinde kullanılamayacağı saptanmıştır. Ayrıca bu değerlendirmenin, problem kuranın kendini değerlendirdiği bir süreç bilgisi ortaya koymaktan ziyade dışarıdan yapılan bir değerlendirmeyi ortaya koyduğu görülmektedir. Aynı zamanda yine ortaya bir süreç koymaktan ziyade belli bakış açılarını kullanmakla yetindiği görülmektedir. Özdemir Yıldız’ın (2019) yaptığı değerlendirmedeki “verilen duruma uygunluk” kriterini incelediğimizde bu kriterin problem kurana bir durum vererek problem kurdurulduğu süreçlerde kullanıldığı, serbest problem kurma süreci için kurulan problemin amacının değerlendirmesini tam

olarak yansıtmadığı görülmektedir. Dinç (2018) Yapılan değerlendirmedeki “yazılan problemin amaca (verilen duruma) uygunluğu” bölümünü incelediğimizde, serbest problem kurma süreci için kurulan problemin amacının değerlendirmesini tam olarak yansıtmadığı görülmektedir. Çünkü problem kurana bir durumun verilmesi, serbest problem kurma sürecini sınırlandıran bir eylemdir (Stoyanova ve Ellerton, 1996). Ayrıca yine amacın sadece tek yönlü incelendiği görülmektedir.

Birçok araştırmacı farklı değerlendirme kriterleri ortaya koysa da araştırmaman amacına yönelik kriterler belirledikleri için problemle ilgili bazı noktaların eksik kaldığı söylenebilir. Özdemir Yıldız’ın (2019) yaptığı değerlendirmede, problemdeki veriler arası ilişkiyi ele almadığı görülmektedir. Cankoy ve Darbaz (2010) değerlendirilmesinde, kurulan problemin kurulma amacına, hikâyesine ve verileri arasındaki ilişkiye değinmediği görülmektedir. Silver ve Cai’nin (1996) kurulan problemlerin değerlendirilmesinde çözüm, dil ve anlam gibi belli kategoriler ortaya koysa da bu yapıda problemin kurulma amacına, kullanılan hikâye ve bağlama yönelik bir analizin bulunmadığı görülmektedir. Morton’un (1955) değerlendirilmesinde amaç, gerçekçilik, ilgi ve dil gibi belli kategoriler bulunsa da problemin verileri arası ilişkiye değinmediği görülmektedir. Karadeniz’in (2021) değerlendirmesi incelendiğinde, problemin kurulma amacına yönelik bir değerlendirmenin dikkate alınmadığı görülmektedir. Yine kriter tanımlarında, problemin verileri arası ilişkiye değinmediği görülmektedir. Yıldız’ın (2014) kriterleri incelendiğinde problemin kurulma amacına yönelik sadece “*Seviyeye Uygunluk*” bakış açısını ele aldığı, amaca yönelik diğer yönleri değerlendirmede dikkate almadığı görülmektedir. Ayrıca kriter tanımlarında, problemin verileri arası ilişkiye değinilmediği görülmektedir. Ngah ve arkadaşları (2016) yaptıkları analizde problemin kurulma amacına, hikâyesine ve bağlamına, dil ve anlatımına, verilerine, verileri arasındaki ilişkiye yönelik bir değerlendirme yapmadığı görülmektedir. Onkun Özgür (2018) yaptığı değerlendirmede, veriler arası ilişkiyle ilgili inceleme yapmadığı görülmektedir. Ayrıca kurulan problemin kurulma amacına yönelik sadece konuyla alakalı olup olmadığı bakış açısını ele almış, diğer yönlerle ilgili bir düzenleme yapmamıştır. Rahat Semerci’nin (2019) yaptığı değerlendirmede kullandığı kriterler incelendiğinde, problemlerin kurulma amacına yönelik bir değerlendirme yapmadığı görülmektedir.

Aykurtlu (2019) yaptığı değerlendirmede, veriler arası ilişkiyle ilgili inceleme yapmadığı görülmektedir. Kaya (2020) yaptığı değerlendirmede problemdeki veriler ve veriler arası ilişkiyi ele almadığı görülmektedir. Ayrıca, belirlenen kriterlere ait davranışları da tanımlanmadığı görülmektedir. Çomarlı'nın (2018) değerlendirmesinde, değerlendirmenin kurulan problemlerin kurulma amacını içermediği görülmektedir. Dinç (2018) ortaya koyduğu değerlendirmede problemdeki verileri, veriler arası ilişkiyi, mantıklılığı, tutarlılığı, bağlamı ele almadığı görülmektedir. Problemin hikâyesinin ise sadece gerçek hayata uygunluğu açısından değerlendirildiği tespit edilmiştir. Gizem Karaaslan (2018) ortaya koyduğu rubrik anlaşılabilirliği, doğruluğu, bağlamı, matematiksel ilişkileri, karmaşıklığı ve koşullara uygunluğu göz önünde bulundursa da bu maddelere yönelik tanımlamaları, gerçekleştirilecek davranışları ortaya koymadığı görülmektedir. Ayrıca her bir maddeyi, tek bir yönden ve sınırlı bir bakış açısı ile ele aldığı düşünülmektedir. Bu eksikliklerden yola çıkarak değerlendirme için bütünsel bir yapı ortaya koyulması istenmiştir.

Farklı problem türlerine göre üst düzey düşünme gerektiren farklı becerilerin olması gerektiği ortaya koyulmuştur (Yüksel, 2019). Bu açıdan bakıldığında serbest problem kurmayla ilgili süreç içinde problem kuranların ne tür davranışlara sahip olması gerektiğinin belirlenmesi önem arz etmektedir. Problem kurma-problem çözme ilişkisi ele alınarak ortaya koyulan Polya'nın (1957) problem çözme adımlarına uygun yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış problem kurma süreci çokça mevcut iken serbest problem kurma sürecini tek bir şekilde ele alan bir modele az rastlanmaktadır. Öyle ki araştırmalarda hazırlanan etkinlikler Polya'nın (1957) problem çözme adımlarına göre problem kurdurulacak şekilde oluşturulmuştur. Süreç içinde problem kuranların yönlendirilmeden sürecin incelenmediği fark edilmiştir. Yapılan araştırmalarda serbest problem kurma sürecine yönelik bir uygulama yapılmadığı, serbest problem kurma sürecini içeren araştırmalarda ise basamaklarda ortaya çıkan adımların (davranışların) detaylı şekilde ele alındığı bir süreç incelemesinin yer almadığı dikkat çekmiştir. Bu bağlamda da yürütülen araştırmanın serbest problem kurma süreci ile ilgili detaylı bir süreç incelemesi ortaya koyması açısından literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca, Polya'nın (1957) dört adımlı problem çözme yöntemi,

problem çözücülerin karşılaşmış oldukları engelleri yenmelerini, problemi tanımlarını ve sonuca ulaşmalarını sağlamıştır. Kurulan problemler elbette çözülmek içindir. Yani problem kurma ve problem çözme süreçleri birbirleriyle ilişkilidir. Bu bağlamda problem kurma ve problem çözme ilişkisi göz önünde tutularak kurulan problemi daha iyi analiz etmek, problemin verilenlerini, istenenlerini ve amacı arasındaki ilişkiyi görebilmek açısından problem çözme adımlarına benzer bir sürecin problem kurma çalışmalarında yarar sağlayacağı düşünülmektedir.

Fernandez ve arkadaşları (1994) bireylerin çözdükleri problemi kontrol ettiklerinde yeni bir problem ortaya koyacakları sürece yöneldiklerini belirtmektedir. Ayrıca Fernandez ve arkadaşları (1994) problem çözme etkinliklerini, problem kurma faaliyetleri için bir geçiş aşaması olarak kullanmıştır. Bu yaklaşımla problem kurma süreci, problem çözme adımlarının son adımı olarak ele alınmaktadır. Fakat serbest problem kurma süreci, problem çözme süreci sonrasına bağlı olmayan, özgün ve yeni bir sürecin başlangıcıdır. Dolayısıyla problem çözme sürecinin başlangıç olmadığı problem kurma süreçlerinin nasıl olduğu merak konusudur. Ayrıca, problem çözme sürecinin problem çözücülere süreçte yardımcı olacak basamakları ve adımları (davranışları) mevcutken serbest problem kurma sürecinin bu basamak ve adımlarının (davranışlarının) mevcut olmaması bir eksiklik olarak görülmektedir.

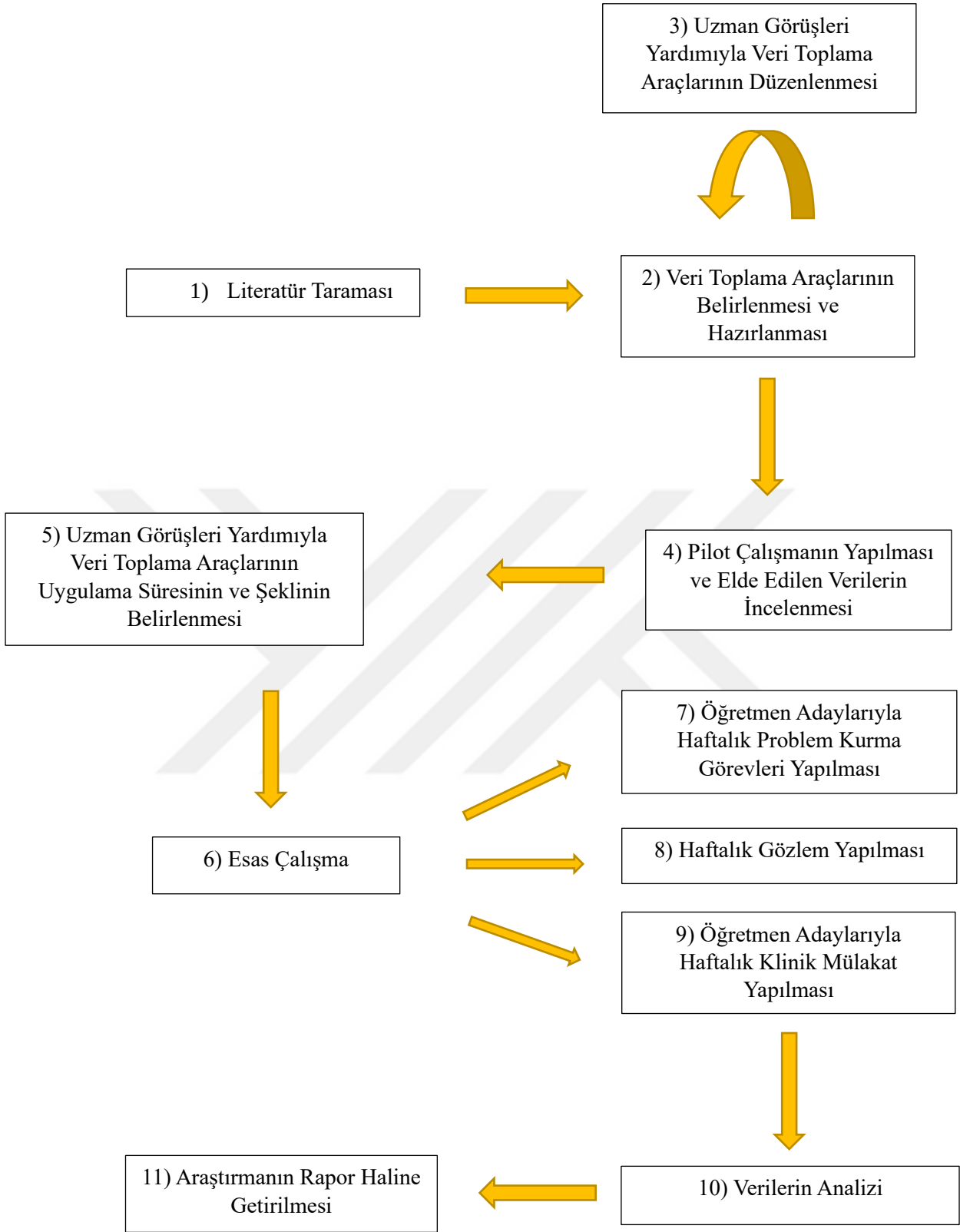
BÖLÜM 3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Araştırma Modeli

Bu araştırmada, nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Nitel araştırmalar araştırılan konuyla ilgili gerçekçi ve betimsel bir perspektif sunar. Toplanan verilerin ayrıntılı sunulması ve örneklemin görüşlerinin, deneyimlerinin olabildiğince doğrudan sunulması gerekir (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Araştırma, betimleyici araştırma yöntemlerinden durum çalışması modeli kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Durum çalışmaları, araştırılan konunun derinlemesine incelenmesine olanak sağlayarak veriler arası ilişkiyi inceler ve neden-sonuç ilişkilerini açıklayabilme fırsatı tanır (Çepni, 2007). Bu araştırmada, serbest problem kurma eyleminin basamaklarının incelenmesi ve var olan bu durumun betimlenmesi amaçlandığından, nitel ve betimsel bir yaklaşım benimsenmiştir.

3.2. Araştırmanın Tasarımı

Araştırmada izlenen aşamalar Şekil 12.'de yer almaktadır.



Şekil 12. Araştırmada İzlenen Aşamalar

Araştırmada öncelikle literatür taranmış ve literatür taraması sonucunda uygun veri toplama araçları belirlenmiştir. Veri toplama araçları hazırlandıktan sonra uzman

görüşleri yardımıyla gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Ayrıca araştırmanın hazırlık sürecine yönelik ilgili izinler alınmıştır. Araştırmaya başlamadan önce Giresun Üniversitesi Sosyal Bilimler Fen ve Mühendislik Bilimleri Araştırmaları Etik Kurulu'ndan EK 1.'de yer alan 09 Mart 2022 tarihli ve 20/35.5 sayılı “Etik Kurul Raporu” alınmıştır. Düzenlenen veri toplama araçları kullanılarak pilot bir çalışma yapılmıştır. Pilot çalışmadan elde edilen veriler incelenerek ve bu konuda uzman görüşleri alınarak veri toplama araçlarına son hali verilmiştir. Daha sonra esas çalışma yapılmıştır. Esas çalışma sırasında eş zamanlı olarak haftalık problem kurma görevleri, gözlem ve klinik mülakat yapılmıştır. Tüm bunlardan elde edilen veriler analiz edilmiş ve araştırmanın raporu elde edilmiştir. Her bölüme ait ayrıntılı bilgi ilgili bölümlerde verilmiştir.

3.3. Katılımcılar

Araştırmanın katılımcıları, 2021-2022 eğitim-öğretim yılında Doğu Karadeniz'deki bir üniversitenin 4. sınıfında öğrenim görmekte olan 12 öğretmen adayından oluşmaktadır. Araştırma kapsamı için verileri sağlamaya uygun olması amacıyla katılımcılar “Amaçlı Örneklem” seçimi yapılarak oluşturulmuştur. Araştırmanın yürütüldüğü katılımcılar seçilirken katılımcıların, daha önce matematik dersi öğretim programındaki kazanımlara uygun olarak problem kurma görevlerinde bulunmuş olmaları ve problem kurma sürecine aşina olmaları göz önünde bulundurulmuştur. Bu nedenle katılımcılar, problem çözme ile ilgili “Matematikte Problem Çözme” ve “Problem Çözme Stratejileri” derslerini alan öğretmen adaylarından oluşmaktadır. Bu dersler kapsamında katılımcılar problem kurmaya yönelik deneyimler edinmişlerdir. Bu dersler 4.sınıfın güz yarıyılında okutulmaktadır. Bu sebeple 4.sınıfta öğrenim gören ve bu dersleri başarı ile tamamlamış öğretmen adayları arasından gönüllü olanlar çalışmaya dahil edilmiştir.

Katılımcıların isimleri gizli tutularak katılımcılar ÖA1, ÖA2, ..., ÖA12 şeklinde kodlanmıştır. Ayrıca Tablo 7.'de katılımcıların özellikleri görülmektedir. Problem kurma ile akademik başarı (Dickerson, 1999; Nicolaou ve Philippou, 2007; Akay ve

Boz, 2008; Ekici, 2016; Şahal, 2016; Özgen ve ark., 2017; Bayram, 2019; Yılmaz, 2019; Yuan ve Sriraman, 2011) ve cinsiyet (Akkan ve ark., 2009; Semizoğlu, 2013) arasında ilişki olduğunu belirten çalışmalar olduğu için örneklem her ikisi açısından olabildiğince çeşitli tutulmaya çalışılmıştır. Bu sayede, maksimum örnekleme çeşitliliği sağlanmaya çalışılmıştır. Ancak gönüllülük esas olduğu için eşitlik sağlanamamıştır. Katılımcıların akademik başarıları 0.00 – 2.00 katsayılı olanlar düşük, 2.00 – 3.00 katsayılı olanlar orta ve 3.00 – 4.00 katsayılı olanlar yüksek kabul edilecek şekilde sınıflandırılmıştır.

Tablo 7. Katılımcı Özellikleri

Katılımcı Kodu	Cinsiyet	Ağırlıklı Not Ortalaması	
ÖA1	Kız	1.50	Düşük
ÖA2	Erkek	2.53	Orta
ÖA3	Erkek	2.55	
ÖA4	Kız	2.60	
ÖA5	Kız	2.60	
ÖA6	Erkek	2.98	
ÖA7	Erkek	3.05	Yüksek
ÖA8	Kız	3.10	
ÖA9	Kız	3.20	
ÖA10	Kız	3.22	
ÖA11	Kız	3.40	
ÖA12	Kız	3.40	

Etkinlikler uygulanmadan önce araştırmacı katılımcılara araştırmanın amacı ve süreci konusunda bilgi vermiştir. Aynı zamanda veri toplanma-değerlendirilme konusunda yasal ve etik kurallara uyulacağı belirtilmiştir. Öğretmen adayları gönüllülük esasına bağlı olarak araştırmaya dahil edilmiştir. Bunun için katılımcılara, EK 2.'de belirtilen gönüllü onay formu doldurtulmuştur.

3.4. Veri Toplama Araçları

Nitel çalışmalarda veri güvenirliğini sağlamak için farklı kaynaklardan yararlanarak elde edilen verilerle veri üçgenlemesi yapılması önemlidir (Miles ve Huberman, 1994). Çünkü veri üçlemesi yönteminde kaynaklar, aynı olay ya da olguyu işaret

ettiğinde istenilen noktada daha doğru birleşilebilmektedir (Çıray Özkara, 2016). Bu araştırmada da problem kurma süreçlerini ayrıntılı ortaya çıkarmak ve verilerin tutarlılığını sağlamak açısından veriler araştırmacı tarafından hazırlanan problem kurma görevleri, gözlemler ve klinik mülakatlar ile toplanarak veri üçgenlemesi yapılmıştır.

3.4.1. Problem Kurma Görevleri

Araştırmada, Stoyanova ve Ellerton (1996) tarafından tanımlanan serbest (yapılandırılmamış) problem kurma yaklaşımı temel alınmıştır. Stoyanova ve Ellerton (1996) serbest (yapılandırılmamış) problem kurmayı, problem kurana herhangi bir veri vermeden ve onu sınırlandırmadan arzu ettiği bir problem kurmasını istemek şeklinde tanımlamıştır. Problem kurma görevleri için literatür incelendiğinde; serbest problem kurma konusunda problem kuranların kendilerini rahat hissettikleri fakat etkinliklerin azlığı nedeniyle özgün olamadıklarına rastlanmıştır (Akdemir, 2021). Ayrıca öğretmen adaylarının yaptıkları öğretim faaliyetlerinde serbest problem kurma etkinliğine, öğrencilerde kavramsal hataları belirleyememeleri ve dönüt verememeleri nedeniyle yer vermediklerine rastlanmıştır (Demirci, 2018). Bu yüzden yapılan araştırmada, kısıtlayıcı olmayan, özgünlüğün daha iyi yansıtılabildiği, kapsamın problem kuran tarafından çerçevelendirildiği serbest problem kurmaya yer verilmiştir. Serbest problem kurma görevlerinde kullanılan alt öğrenme alanları seçilirken problem kurmadaki serbestliğin bozulmaması için öğretim programındaki tüm alt öğrenme alanları olabildiğince ele alınmıştır. Bu amaçla her hafta matematik dersi öğretim programından alt öğrenme alanları seçilerek problem kurma görevleri hazırlanmıştır. Hazırlanan serbest problem kurma görevlerinin alt öğrenme alanları Tablo 8.'de yer almaktadır.

Tablo 8. Haftalara Göre Problem Kurma Görevlerindeki Alt Öğrenme Alanları

Hafta	Problem Kurma Görevlerinin Alt Öğrenme Alanları
Pilot	1. Eşitlik ve Denklem 2. Doğrusal Denklemler

Tablo 8. (Devamı)

1. Hafta	1. Kesirlerle İşlemler 2. Doğal Sayılarla İşlemler 3. Çokgenler
2. Hafta	1. Uzunluk ve Zaman Ölçme 2. Cisimlerin Farklı Yönlerden Görünümleri 3. Çarpınlar ve Katlar
3. Hafta	1. Veri Toplama ve Değerlendirme 2. Sıvı Ölçme 3. Eşitlik ve Denklem
4. Hafta	1. Uzunluk ve Zaman Ölçme 2. Tam Sayılarla İşlemler 3. Geometrik Cisimler
5. Hafta	1. Ondalık Gösterim 2. Oran ve Orantı 3. Üçgenler
6. Hafta	1. Kesirlerle İşlemler 2. Alan Ölçme 3. Çember
7. Hafta	1. Rasyonel Sayılarla İşlemler 2. Yüzdelere 3. Doğrular ve Açılar

Problem kurma çalışması pilot uygulama dahil 8 hafta sürmüştür. Asıl çalışmaya başlamadan önceki hafta öğretmen adaylarıyla pilot çalışma yapılmıştır. Yapılacak pilot uygulamanın süresinin belirlenmesi ve pilot uygulamadaki problem kurma görevleri için uzman görüşü alınmıştır. Bu konuda, araştırmacı ve uzman kişi, her bir problem için ortalama bir süre düşünerek pilot uygulamanın süresini 40 dakika olarak belirlemişlerdir. Yapılan pilot problem kurma görevlerinde her öğrencinin farklı sürelerde problemlerini kurdukları gözlemlendiğinde 40 dakikanın yeterli olamayabileceği düşünülmüştür. Araştırmacı ile uzman kişi tekrar bu konuyu görüşerek problem kurma görevlerine yönelik öğretmen adaylarına ihtiyaç duydukları kadar süre verilmesi gerektiği sonucuna varmışlardır. Ayrıca matematik eğitimi alanında uzman kişi öğretmen adaylarının derslerinde daha önceden aşina oldukları ve kolaylıkla problem kurmak için kullanabileceklerini düşündüğü “Eşitlik ve Denklem”

ve “Doğrusal Denklemler” şeklindeki iki alt öğrenme alanının verilmesi üzerine fikir sunmuştur. Uzman kişi ve araştırmacı bu alt öğrenme alanlarında hem fikir olmuş ve pilot uygulama için bu alt öğrenme alanları belirlenmiştir. Pilot çalışma sırasında öğretmen adaylarının tek bir konuya bağlı kalarak süreç adına kendini ifade etmelerinin zorlaştığı fark edilmiştir. Bu durum dikkate alınarak asıl çalışmada, süreç yaratıcılığının kaybedilmemesi ve öğretmen adaylarının kendilerini ifade etmelerinin zorlaşmaması adına problem kurma sürecini sınırlandırmayacak alt öğrenme alanları seçilerek haftalık görevler düzenlenmiştir ve öğretmen adaylarından bu alt öğrenme alanlarında rastgele problemler kurmaları istenmiştir. Araştırmanın veri toplama aracı olarak kullanılması planlanan serbest problem kurma görevlerinde kullanılacak alt öğrenme alanlarının neler olacağına yönelik yine uzman görüşüne (ilköğretim matematik eğitiminde problem çözme derslerini vermiş akademisyen ve yüksek lisans öğrencisi) başvurulmuştur. Bu konuda, uzman kişiler problem kurmadaki serbestliğin de bozulmaması için olabildiğince öğretim programındaki tüm alt öğrenme alanlarının verilmesi gerektiği üzerinde hem fikir olmuş ve ortak bir karar ile araştırmanın amacı doğrultusunda Tablo 8.’deki alt öğrenme alanlarının daha uygun olacağı sonucuna varmışlardır. Daha sonra öğretim programı taranmış ve araştırmacı tarafından tüm öğrenme alanlarını kapsayacak şekilde problem kurmaya uygun problem kurma görevleri oluşturulmuştur.

3.4.2. Gözlemler

Problem kurma görevleri sırasında, öğretmen adaylarının çalışmaları sistemsiz gözlem yapılmış ve notlar tutulmuştur. Gözlem araştırmacıya verilere ilk elden ulaşma olanağı sağlar (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Yapılan gözlem, problem kurma görevleri ile eş zamanlı yürütülmüştür. Bunun sebebi yapılan öğretmen adaylarının sesli düşünme ile gerçekleştirdikleri problem kurma sürecini eş zamanlı takip etmek ve sürece dahil olmaktır. Gözlem yapmak için öncelikle bir gözlem formu hazırlamış ve pilot uygulamada bu form kullanılmıştır. Fakat pilot uygulama sırasında eş zamanlı kullanılan gözlem formunun süreci kısıtlayacağı fark edildiğinden sistemsiz gözlem yapmanın araştırmadaki problem kurma sürecinin ortaya koyulması açısından daha

verimli olduğu sonucuna varılmıştır. Yapılan gözlemlerde öğretmen adaylarının problem kurarken problem kurma sürecine ait kendilerinin belirtmediği davranışlara rastlandığında notlar alınmıştır. Görev sonunda öğretmen adaylarının ifade etmedikleri bu davranışlar üzerine klinik mülakatlar yapılarak adımların (davranışların) doğruluğu teyit edilmiştir. Böylece elde edilen gözlem notları incelenerek rapor sürecine gerekli eklemeler yapılmış, çalışma süreçlerinde elde edilen veriler ve klinik mülakatlar desteklemiştir.

3.4.3. Klinik Mülakatlar

Zengin bir veri seti elde etmek, problem kurma sürecinin adımları ile ilgili detaylı bilgi almak için öğretmen adayları ile klinik mülakatlar yapılmıştır. Klinik mülakatlar, katılımcıların bilişsel, düşünsel niteliklerini keşfetmek ve temel aktivitelerini ortaya koymak için kullanılan bir soru sorma yöntemidir (Karataş ve Güven, 2003). Klinik mülakatta katılımcı ve araştırmacı doğrudan bir etkileşim içindedir ve böylece araştırmacının katılımcıların bilişsel süreçleri hakkında çeşitli sonuçlar çıkarmasını sağlar (Karataş ve Güven, 2003). Serbest problem kurma süreçlerindeki basamakların ve adımların ortaya koyulması zordur. Çünkü bu süreçte izlenen yolların dikkatle incelenmesi gerekmektedir. Bu süreci ortaya koymak için etkili bir yöntem olarak öğretmen adaylarıyla problem kurma süreçlerinde izledikleri yol hakkında klinik mülakatlar yapılmıştır. Mülakatlar yapılırken, “Bu kısım için neler eklemek istersin?”, “Bu davranış neden gerçekleştirdin?” şeklinde ek sorularla problem kurma süreçlerinde izledikleri basamaklar ve adımlar ortaya koyulmaya çalışılmıştır.

3.5. Veri Toplama Süreci

Katılımcıların serbest problem kurma görevlerini gerçekleştirirken birbirlerinden etkilenmemesi için bireysel mülakatlar yapılmıştır. Mülakatlar, her öğretmen adayı ile haftada bir kez olmak üzere toplamda 7 hafta (pilot çalışma ile 8 hafta) olarak yürütülmüştür. Problem kurma görevleri, katılımcıların kendilerini rahat hissedebilecekleri bir ortamda gerçekleştirilmiştir. Problem kurma sırasında öğretmen

adaylarından sesli düşünmeleri istenmiştir. Ayrıca süreçlerin ayrıntılı incelenebilmesi için hem problem kurma süreçleri hem de mülakatlar video kaydına alınmıştır. Video kaydı katılımcıların yüzü görülmeyecek, kimlikleri açığa çıkmayacak sadece dokümanları görülecek şekilde alınmıştır. Problem kurma görevlerine yönelik takvim Tablo 9.'da yer almaktadır.

Tablo 9. Klinik Mülakat Takvimine Ait Bilgiler

Problem kurma ve klinik mülakatlara ait Süreler (Dakika)							
Katılımcılar	1.Hafta	2.Hafta	3.Hafta	4.Hafta	5.Hafta	6.Hafta	7.Hafta
ÖA1	14.19	13.02	14.17	12.53	12.00	11.49	12.33
ÖA2	15.46	15.41	13.49	13.17	14.41	12.37	12.48
ÖA3	13.49	14.01	17.22	08.50	11.17	10.48	08.57
ÖA4	18.37	16.57	14.56	14.24	15.01	12.50	09.52
ÖA5	24.19	25.02	18.28	19.36	17.03	11.17	11.42
ÖA6	17.45	15.46	14.05	13.22	14.38	16.50	15.22
ÖA7	19.27	15.06	13.48	15.09	16.42	11.52	08.37
ÖA8	16.15	10.16	13.55	12.34	12.13	14.20	10.10
ÖA9	19.32	12.42	16.14	18.30	14.11	12.01	15.00
ÖA10	15.46	15.05	25.51	16.54	18.01	16.00	14.57
ÖA11	11.14	10.17	08.04	14.45	10.04	09.38	08.19
ÖA12	25.59	23.01	17.50	23.32	14.41	17.53	17.02

Yapılan mülakat süreleri öğretmen adaylarına göre farklılıklar göstermektedir. Çünkü verilen problem kurma görevlerini öğretmen adayları farklı sürelerde bitirmiş ve farklı sürelerde görüşlerini bildirmişlerdir. Mülakatlarda, öğretmen adaylarının düşünceleri doğru veya yanlış şeklinde yorumlanmamıştır. Öğretmen adayları, rahat bir şekilde düşüncelerini aktarmaları ve problem kurma süreçlerini yansıtmaları için teşvik edilmiştir.

ÖA1 ile gerçekleşen ilk hafta yürütülen veri toplama sürecini örnek olarak vermek gerekirse;

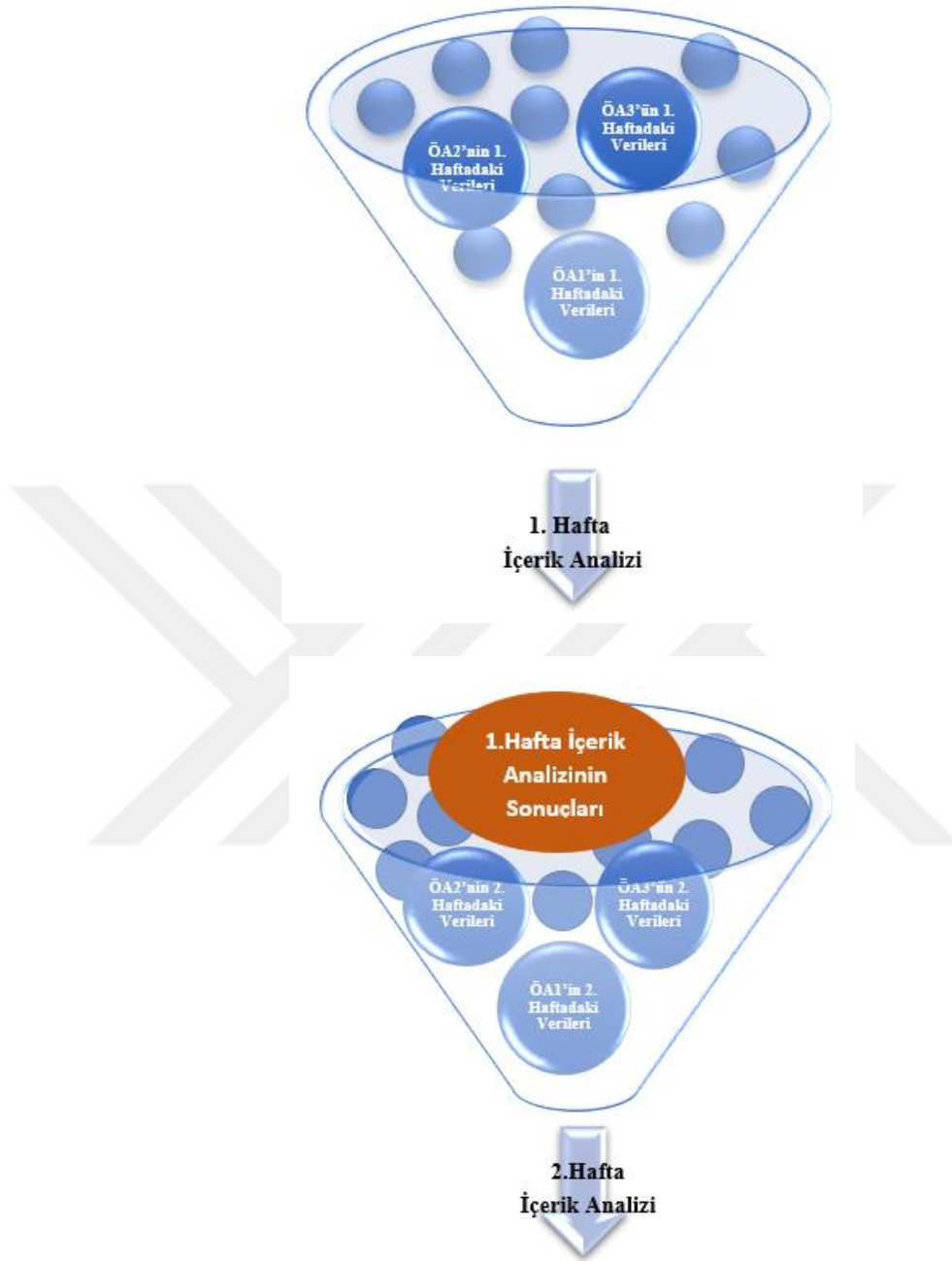
Öncelikle araştırmacı ÖA1'in kendini rahat hissedeceği, ÖA1 ve araştırmacının yalnız olabileceği, çalışmanın yürütüldüğü üniversitedeki bir çalışma odası belirlemiştir. ÖA1'e serbest problem kurma görevinin yer aldığı form verilmiştir. Birinci haftanın görevi olarak "Kesirlerle İşlemler", "Doğal Sayılarla İşlemler" ve "Çokgenler" alt öğrenme alanlarından üç tane problem kurması istenmiştir. Ayrıca hem süreç başında sesli düşünmesi istenmiş hem de gerekli görüldüğü yerlerde yine sesli düşünmesi hatırlatılmıştır. ÖA1'e silgi verilmemiş ve kurduğu problemlerde yanlış yaptığı bir şey olduğunda üzerine çizik atması söylenmiştir. Böylece ÖA1 ile problem kurduktan sonra bunlar hakkında da konuşulma fırsatı elde edilmiştir. ÖA1'den ilk problemi kurması istenmiştir. Araştırmacı, ÖA1 problemi kurarken sürecin basamakları ve bu basamaklara yönelik adımlar hakkında eş zamanlı olarak gözlem yapmıştır. Fark ettiği adımları (davranışları) ve ayrıntıları notlar alarak süreç sonrasında öğretmen adayı ile klinik mülakatlar yürütmüştür. Ayrıca, ÖA1 ile serbest problem kurma süreci deneyimindeki zihinsel süreçleri tartışılmıştır. İlk problem kurulduğunda "Problemini kurarken nelere dikkat ettin?" şeklinde sorular yönlendirilerek ilk problemi kurma süreci hakkında bilgi edinilmiştir. Daha sonra ikinci ve üçüncü problemini kurması istenmiş ve bu problem kurma süreçlerinde de ilk problemdekine benzer süreç yürütülüp yürütülmediğini gözlemlemiştir. Kurulan problemlerde önceki kurulan problemlerden farklı görülen noktalar tekrar tartışılmıştır. Bu üç problem kurma süreci bittiğinde, ilk serbest problem kurma görevi tamamlanmış olmaktadır. Silver (1994) ve Brown ve Walter (1983), problem kuranların ortaya attıkları problemleri mutlaka çözmek zorunda olmadıkları vurgusu dikkate alınarak öğretmen adaylarının çözüm yapması zorunlu tutulmamıştır. Çözüm yapan öğretmen adaylarının görüşleri sürece eklenerek bir yapı ortaya koyulmaya çalışılmıştır. Önceki haftalardan edinilen süreç bilgileri diğer haftalara rehberlik etmiştir. Örneğin; problem kurma süreciyle ilgili ilk haftalarda kurulacak problemin planlandığı fark edildiyse diğer haftalarda bununla ilgili gerçekleştirilen adımlar (davranışlar) irdelenmiştir.

3.6. Verilerin Analizi

Serbest problem kurma sürecinin ortaya koyulmasında verileri açıklayabilecek ilişkilere ulaşmak için problem kurma süreçlerine ait gözlemler ve klinik mülakatlardan elde edilen veriler bütüncül olarak ele alınmış ve içerik analizi yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. İçerik analizinde verileri kodlama, temaları bulma, kodları ve temaları düzenleme, bulguları tanımlayıp yorumlama aşamaları vardır (Yıldırım ve Şimşek, 2018). İlk olarak elde edilen bilgiler incelenerek anlamlı bölümlere ayrılmaya, bu bölümlerin de kavramsal çerçevedeki anlamı bulmaya çalışılır; verileri genel olarak açıklayan ve de kodları belli kategoriler haline getiren temalar bulunur; belirlenen olgulara göre veriler tanımlanır; bireysel görüş ve yorumlara yer verilmeden veriler işlenmiş olarak sunulur; en sonunda tanımlanan ve sunulan bulgular yorumlanarak sonuçlar çıkarılır (Yıldırım ve Şimşek, 2018).

Bu araştırmada, belirlenen problem kurma görevleri dikkate alınarak problem kurma sürecindeki basamakların ve bunlara ait adımların (davranışların) belirlenmesi için klinik mülakatlar ve gözlemler yapılmıştır. Araştırmacının süreçte gözlemlediği basamaklar ve adımlar klinik mülakatlarda öğretmen adaylarına sorularak teyit edilmiştir. 1. haftada mülakatlardan ve gözlemlerden elde edilen veriler analiz edilerek öğretmen adaylarının hangi basamaklardan geçtiği ve adımların neler olduğunu belirlenmiş, daha sonra 2. ve 3. haftalarda bunlar revize edilmiştir. Bu süreçte kurulan problemlerde şekil vs. varsa bu problem kurma süreçlerindeki farklılıklar da ayrıca belirlenerek veriler ayrıştırılmıştır. ÖA1'den ilk hafta elde edilen veriler analiz edilerek ilk içerik analizi yapılmış, daha sonra sıradaki problem görevlerinden elde edilen verilerle bu içerik analizleri genişletilmiştir. Böylece her bir görevde ortaya çıkan süreç; çalışmalar, gözlem ve görüşmelerden elde edilen verilerle analiz edilmiş ve basamaklar, adımlar belirlenmiştir. Yeni görevlerde gözlemlenen yeni adımlar ise ilgili basamağa eklenerek problem kurma süreci ortaya koyulmuştur.

Araştırmanın içerik analizinin ilk iki haftadaki süreci Şekil 13.'te gösterilmektedir.



Şekil 13. Araştırmanın İçerik Analizi Süreci

Bu bağlamda, öğretmen adaylarının serbest problem kurma görevlerine uygun kurdukları her bir problem tek tek incelenmiştir. Klinik mülakatların analizi sırasında ise öncelikle kayıt edilen klinik mülakatlar bilgisayara yüklenmiştir ve öğretmen adaylarının dosyaları oluşturulmuştur. Aynı konu ile ilgili bilgi veren kişilerin fikirleri

bir araya getirilerek incelenmiştir. Bu fikirlerin her birinin ne anlam ifade ettiği bulunmaya çalışılmış ve bu fikirler tekrar tekrar okunarak kodlanmıştır. Tüm veriler kodlandırıldıktan sonra bunlar da bir araya getirilerek problem kurma sürecinin basamakları ve bunlara ait adımlar (davranışlar) ortaya koyulmuştur. Uzman kişi, bu basamak ve adımları tekrar inceleyerek verilerle uygunluğunu değerlendirmiştir. Bu işlem sonunda problem kurma sürecine son hali verilmiştir.

3.7. Pilot Uygulama

Üçüncü ve dördüncü sınıf düzeylerinde 4 öğretmen adayından oluşan pilot bir problem kurma çalışması yapılmıştır. Pilot problem kurma görevlerinde öğretmen adaylarına 40 dakika verilmiştir. Rastgele bir konuyla ilgili problem kurmaları istenmiş ve bu süreçte kendilerini ifade etmeleri, sesli düşünceleri istenmiştir. Bu süreçte de öğretmen adaylarından bazıları aynı konu etrafında problem kurmuş ve araştırmacıdan konu başlığı vermesini istemişlerdir. Bu durumla karşılaşılacak adaylara “Eşitlik ve Denklem” ve “Doğrusal Denklemler” alt öğrenme alanları verilmiştir. Alt öğrenme alanları verilerek rastgele bir problem kurmaları istendiğinde, öğretmen adaylarının problem kurma konusunda daha istekli oldukları ve aynı konularda problem kurmadıkları tespit edilmiştir. Ayrıca bu problem kurma çalışması sırasında araştırmacının oluşturduğu gözlem formu kullanılmıştır.

Pilot uygulamadan çıkarılan sonuçlarla yapılan düzenlemeler aşağıda yer almaktadır:

1. Bu gözlem ve pilot çalışma dahilinde 4.sınıftaki öğretmen adaylarının hem kendilerini daha iyi ifade ettikleri hem de aldıkları derslerden dolayı problem kurmaya daha yatkın oldukları saptanmıştır. Bu sebeple problem kurma süreçlerinin ortaya koyulabilmesi için problem kurma süreçlerine aşina oldukları düşünülerek 4.sınıf düzeyine karar verilmiştir.
2. Pilot çalışma sırasında öğretmen adaylarının tek bir konuya bağlı kalarak süreç adına kendini ifade etmelerinin zorlaştığı ve konu seçmekte zorlandıkları için problem kurma sürecine geçemedikleri fark edilerek problem kurma sürecini

sınırlandırmayacak alt öğrenme alanları seçilmiş ve haftalık görevler düzenlenmiştir.

3. Yapılan pilot çalışmadaki problem kurma çalışmasında video ve ses kaydının yapılması öğretmen adaylarının bazılarının rahat davranmasına engel olmuştur. Asıl uygulamada uygulamaya başlamadan önce öğretmen adaylarına video ve ses kaydının nasıl yapılacağı konusunda gerekli bilgiler verilmiştir.
4. Pilot çalışmada verilen süreden sonra problem kurma görevlerine yönelik öğretmen adaylarına ihtiyaç duydukları kadar süre verilmesi sonucuna varılmıştır.
5. Pilot uygulama sırasında eş zamanlı kullanılan gözlem formunun süreci kısıtlayacağı fark edildiğinden sistemsiz gözlem yapmanın daha verimli olduğu tespit edilmiştir.

3.8. Geçerlilik ve Güvenirlik Çalışmaları

Nicel araştırmalardaki geçerlik ve güvenirlik yerine inanılrlık, sonuçların doğruluğu ve araştırmacının yetkinliği gibi ifadeler kullanmak daha doğrudur (Guba ve Lincoln, 1982; Krefting, 1991). Guba ve Lincoln (1982) inandırıcılık kriterlerini inanılrlık, aktarılabirlik, güvenilebilirlik (tutarlık) ve onaylanabilirlik (teyit edilebilirlik) şeklinde dört madde olarak sunmuştur. Araştırmadaki bulguların doğruluğu için bunlardan bir veya daha fazlasının belirtilmesi gerekmektedir (Creswell, 2003). Nitel bir araştırmadaki inanılrlık kavramı, gözlemlenen olayların doğru açıklanmasıdır (Miles ve Huberman, 1994; Clement, 2000). Uzun süreli etkileşim, katılımcı teyidi ve uzman incelemesi inanılrlığı arttıran unsurlardır (Holloway ve Wheeler, 1996). Ayrıca uzun süreli etkileşim, inanılrlığı sağlamanın en iyi yoludur (Başkale, 2016). Bu araştırmada araştırmacı, araştırmanın yapıldığı ortamda bulunmuş ve veri toplamak için yeterli zaman ayırmıştır. Çünkü mülakat süresinin artması bir güven ortamı meydana getirir böylece verilen yanıtlar daha samimi olur (Başkale, 2016). Toplanan verilerin de geçerliği yükselmiş olur. Katılımcı teyidi, araştırmacının katılımcılarına elde edilen bulguların kendi düşüncelerini doğru yansıtıp yansıtmadığını sormaktır. Ulaşılan sonuçların gerçeği yansıtmadaki yeterliliğini anlamak için katılımcı teyidi

önemli bir yardımcıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Bunun için bu araştırmada, araştırma süreci ve süreç içindeki katılımcı düşünceleri takip edilmiştir. Veri toplandıktan hemen sonra katılımcılara veriler özetlenerek doğruluğunu teyit etmeleri ve eklemek istedikleri deneyimler varsa belirtmeleri istenmiştir. Uzman incelemesi, araştırma konusunda genel bilgisi olan uzman kişilerden yapılan araştırmayı incelemesinin istenmesidir (Creswell, 2003). Bu araştırmanın tüm süreci uzman bir kişi tarafından eleştirel bir gözle incelenmiş ve uzman araştırmacıya geri bildirimlerde bulunmuştur. Bu araştırmanın iç geçerliğini artırmak için aynı konuda farklı kişilerle mülakatlar yapılmıştır. Ayrıca mülakatın süreçleri incelenmiş ve değerlendirilmiştir. Aktarılabilirlik kavramı, araştırmanın sonuçlarının genellenebilir olmasıdır fakat nitel araştırmalar için bu sonuçların benzer ortamlara uygulanabilirliği olarak ele alınmaktadır. Nitel araştırmalarda genelleme amacı olmasa da katılımcıların deneyimlerini detaylandırmak okurların sonuçları kendi araştırmalarında da uygulayabilmesini sağlar. Ayrıntılı bir betimleme yapılması ve amaçlı örnekleme yönteminin kullanılması bu noktada aktarılabilirliği arttıracaktır (Erlandson ve ark., 1993). Bu konuda katılımcıların özellikleri, nasıl seçildikleri detaylandırılmış ve amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Veriler de yorum katılmadan detaylıca aktarılmış ve sonuçlar doğrudan alıntılarla desteklenmiştir. Araştırmanın sonuçları, yapılan diğer araştırmalarla yorumlanmış ve aynı şartlarda uygulanabilir olduğu düşünülmüştür. Tutarlık kavramı, araştırmanın yaklaşımı, verilerinin toplaması, analizi aşamalarındaki kontrollerin aktarılmasıdır. Veriler araştırma için uygun yöntem ve teknikler ile analizi edilmiştir. Bulgular arası tutarsızlıklar gözlenmemiştir. Teyit edilebilirlik kavramı, araştırmanın sonuçlarının gerçeği yansıtması, verilerin nesnel olarak yansıtılmasıdır. Bu noktada denetlemenin yolu mevcut karar, tasarı ve prosedürlerin, analiz süreci sorularının yazılarak eksiksiz ve özenli bir şekilde yansıtılmasıdır (Başkale, 2016). Böylece sonraki araştırmalarda süreçlerin tekrar yapılabilmesi kolaylaşır. Bu araştırmada, araştırmanın ham verileri, önemli cümleleri, bulguları, hedefi, amacı, yöntemi, pilot mülakatları ve gözlemi yer almaktadır ve araştırmanın tüm süreci net bir şekilde ifade edilmeye çalışılmıştır. Araştırmanın verilerinin nasıl toplandığı, nasıl analiz edildiği gibi konular detaylandırılmıştır. Ayrıca klinik mülakatlardaki öğretmen adaylarının yanıtları doğrudan bulgulara yer almaktadır. Bulgular, katılımcıların kendi ifadelerini içermektedir. Bunu sağlamak için

bu araştırmada, örneklemin nasıl seçildiği, katılımcı özelliklerinin neler olduğu ve ortamın nasıl olduğu belirtilmiş, araştırma süreci ise net ve detaylıca tanımlanmıştır. Araştırma sonucu elde edilen verilerle teyit edilmiş, okura açıklayıcı bir biçimde sunulmuş ve sonuçlar doğrudan alıntılarla desteklenmiştir. Araştırmadaki gözlem notları, mülakat notları, kayıt dökümleri ve problem kurmaya ait dökümlerle teyit edilebilirlik sağlanmıştır.



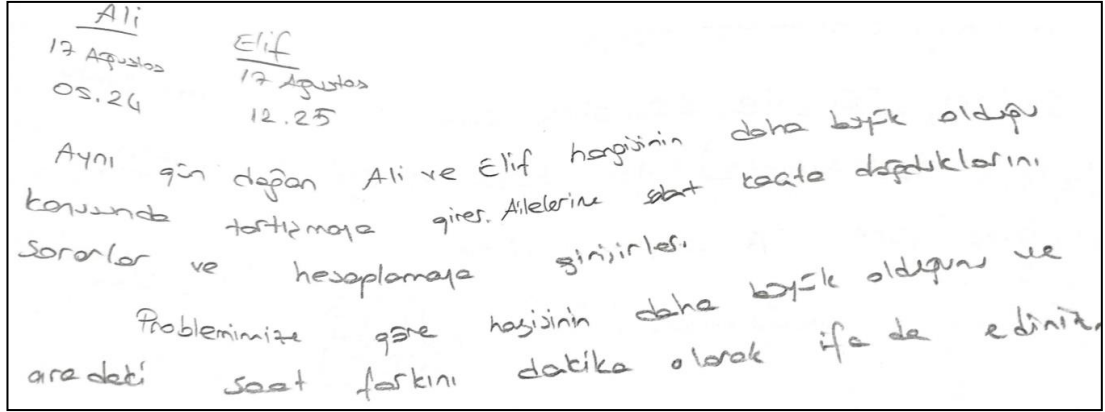
BÖLÜM 4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Serbest Problem Kurma Sürecine Yönelik Bulgular

Bu bölümde araştırmanın “İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının serbest problem kurma süreçlerinde izledikleri basamaklar ve basamaklarda sergiledikleri adımlar nelerdir?” alt problemine yönelik bulgular verilmiştir. Bulgular, problem kurma süreçlerine yönelik çalışmalar, süreçlerdeki gözlemler ve sürece yönelik yürütülen klinik mülakatlardan elde edilen verilerin harmanlanması ile ortaya koyulmuştur. Öğretmen adaylarının gerçekleştirdiği sürece yönelik adımlar (davranışlar) D1, D2, ..., D11 şeklinde kodlanmıştır.

Bu bölümde problem kurma sürecinin nasıl analiz edildiğine, basamakların ve adımların nasıl belirlendiğine örnek olması açısından rastgele seçilen bir katılımcı olan ÖA5’in, rastgele seçilen örnek hafta olan ikinci haftaya ait problem kurma süreci aşağıda verilmiştir.

Araştırmacı ÖA5’e 2. haftanın ilk problem kurma görevi olan “Uzunluk ve Zaman Ölçme” alt öğrenme alanını vermiş ve ÖA5’ten bir problem kurmasını istemiştir. Bununla ilgili 40 sn düşünen öğretmen adayı daha sonra Şekil 14.’teki problemini kurmaya başlamış ve sesli düşünmüştür.



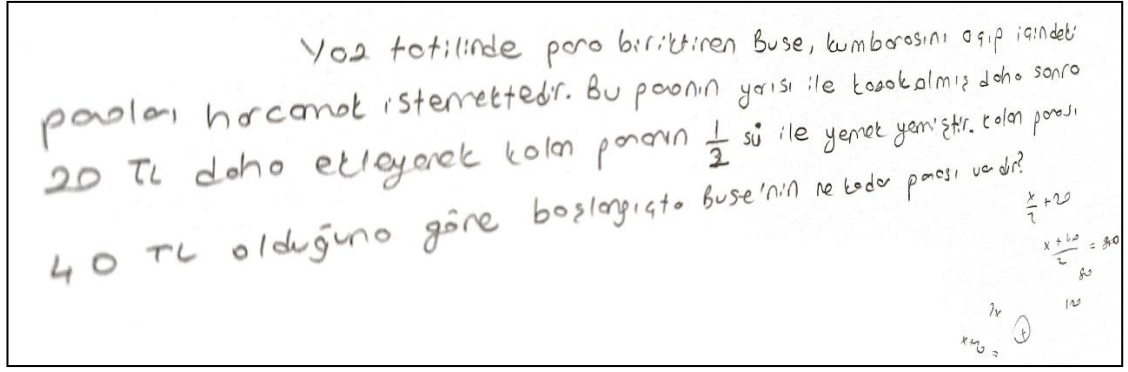
Şekil 14. ÖA5'in 2. Haftada Kurduğu İlk Problem

ÖA5'in 2. haftadaki problem kurma görevinde kurduğu 1. problemini kurmaya başlarken "Zaman ile ilgili benim aklıma direkt doğa olayları geldi. Kış ayları, mevsimlerin dönüşümü olabilir. Coğrafyadaki yerel saatlerin dönüşümü olabilir. Ondan bir örnek olabilir." demiştir. Araştırmacı "O zaman önce günlük hayatla ilgili bir hikâye düşündün, diyebilir miyiz?" diye sormuştur. ÖA5: "Önce düşündüm gerçek hayatla nasıl ilişkilendirebilirim diye. Doğum günü ile ilişkilendireyim dedim. O zaman iki tane öğrencimiz olsun. Ali ... doğmuş olsun. Elif ... doğmuş olsun. Ali ile Elif aynı gün doğmuş olsun. Kim daha büyük diye tartışmaya girsinler. Aradaki saat farkını sorabilirim mesela." demiş ve problemini kurmuştur. Buradan öğretmen adayının ilk olarak doğa olayları, doğum günü gibi günlük hayattan bağlamları ve Coğrafya'da gördüğü kavramları içeren bağlamları düşündüğü görülmektedir. ÖA5'in "benim aklıma direkt doğa olayları geldi", "kış ayları, mevsimlerin dönüşümü olabilir", "yerel saatlerin dönüşümü olabilir", "önce düşündüm gerçek hayatla nasıl ilişkilendirebilirim diye" ve "kim daha büyük diye tartışmaya girsinler" şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin günlük hayatla ilişkili hikâyesini, bağlamını ve problem cümlesini belirlediğini göstermektedir. Buradan ÖA5'in problemini kurmaya başlarken kurulacak problemle ilgili bir plan yaptığı ortaya söylenebilir. Daha sonra araştırmacı ÖA5'in problemini kurduktan sonra durup düşündüğünü fark edince ona nedenini sormuştur. ÖA5, kurduğu problemi çözmeye çalıştığını belirtmiştir. ÖA5 "Şu an bunu çözmeye çalıştım. Bir sonuç bulup tam sayısal bir sonuç, o zaman doğru olduğunu anlıyorum. Doğruluğunu kontrol etmek istedim." demiştir. Görüldüğü gibi ÖA5'in "bir sonuç bulup tam sayısal bir sonuç, o zaman doğru olduğunu anlıyorum"

ve “doğruluğunu kontrol etmek istedim” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin çözümünü yaparak problemde hata olup olmadığını kontrol ettiğini göstermektedir. Düşünmeye devam edince araştırmacı yine nedenini sormuştur. ÖA5, kurduğu problemin çözümünü de planladığını belirtmiştir. Bunun üzerine araştırmacı “Çözümünü planladığında önce neyi düşünürsün?” diye sormuştur. ÖA5 ise “İlk önce ben Ali, Elif diye yazarım sonra verilenleri teker teker yerleştiririm. Sonra sayısal verileri kullanırım. Toplama, çıkarma, dört işlem yaparım. En sonda da şu son cümleye dikkat ederim, benden ne istedi diye. Tablolaştırmaya giderim verileri yerleştirme sisteminde.” şeklinde cevap vermiştir. Araştırmacı bu defa “Mesela o tabloyu yaptın, işlemi de yaptın sonucun yanlış çıktı, doğru olmadığını fark ettin ne yaparsın?” diye sormuştur. ÖA5 bu soruya da “Geri dönerim, nerede hatam var. Direkt sayısal verilere bir de Ali ile Elifi karıştırmış mıyım çünkü saatlerini yanlış yerleştirmiş olabilirim tabloya.” şeklinde yanıt vermiştir. Görüldüğü gibi ÖA5’in “*verilenleri teker teker yerleştiririm*”, “*sayısal verileri kullanırım*” ve “*toplama, çıkarma, dört işlem yaparım*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin çözümünde kullanılacak temel işlemleri ve işlem adımlarını belirlediğini göstermektedir. Ayrıca yine “*verilenleri teker teker yerleştiririm*”, “*tablolaştırmaya giderim verileri yerleştirme sisteminde*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin çözümünde kullanılacak verilerin ve tabloların çözümle (çözüm adımlarıyla) ilişkisini belirlediğini göstermektedir. ÖA5’in “*sayısal verilere bakarım*” ve “*Ali ile Elifi karıştırmış mıyım çünkü saatlerini yanlış yerleştirmiş olabilirim tabloya*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin çözümündeki verilerin ve tabloların doğruluğunu ve birbiriyle olan tutarlılığını kontrol ettiğini göstermektedir. ÖA5 sonrasında probleminin cümlesinden bahsederek cümlesine devam etmiş ve “Yanlış anlaşılma olabilir yani bir yere mesela virgülü koymamışımdır ya da cümlem yanlıştır, devriktir anlaşılmıyordur. İki taraftan (soranı ve okuyanı kastediyor.) yanlış anlaşılan bir cümle olabilir.” gibi bir ifadede bulunmuştur. Araştırmacı bunun üzerine “Peki bu problemin tamamlanmadığını eksik bir şeyin olduğunu fark etsen, ne yaparsın?” diye sormuştur. ÖA5 ise “En başa dönerim eksiği bulmaya çalışırım, sonra eklerim o eksiği. Belki daha çok uzatırım problemi böylece anlaşılır hale gelir. Belki eksiğim anlaşılmamasıdır. Probleme bakarım daha açık hale getiririm.” şeklinde yanıt vermiştir. Görüldüğü gibi ÖA5’in “*yanlış anlaşılma olabilir*”, “*bir yere mesela virgülü koymamışımdır*”, “*cümlem yanlıştır*;

devriktir anlaşılmıyordur”, “*yanlış anlaşılan bir cümle olabilir*”, “*belki daha çok uzatırım problemi anlaşılır hale gelir*”, “*belki eksiğim anlaşılmamasıdır*” ve “*probleme bakarım daha açık hale getiririm*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin cümle yapısının doğruluğunu ve anlaşılabilirliğini kontrol ettiğini göstermektedir. Buradan da ÖA5’in problemini kurduktan sonra kurduğu problemi değerlendirdiği ortaya çıkmıştır. Bu konuşmadan sonra da ÖA5, 1. problemini kurmayı sonlandırdığını belirtmiştir. Görüldüğü gibi ÖA5’in 2. haftadaki problem kurma görevinde kurduğu 1. problem incelendiğinde, ÖA5’in problemini kurarken kurulacak problemin planlanması, kurulan problemin çözümünün planlanması ve kurulan problemin değerlendirilmesi gibi basamaklardan geçtiği anlaşılmaktadır. Ayrıca bu basamaklara ait “kurulacak problemin günlük hayatla ilişkili hikâyesini, bağlamını veya problem cümlesini belirleme”, “kurulan problemin çözümünde kullanılacak temel işlemleri ve işlem adımlarını belirleme”, “kurulan problemin çözümünde kullanılacak verilerin (eğer mevcutsa birimlerin, şemaların, tabloların, grafiklerin, cisimlerin, şekillerin) çözümle ilişkisini belirleme”, “kurulan problemin cümle yapısının doğruluğunu ve anlaşılabilirliğini kontrol etme”, “kurulan problemin çözümündeki verilerin (eğer mevcutsa birimlerin, şemaların, tabloların, grafiklerin, cisimlerin, şekillerin) doğruluğunu ve birbiriyle olan tutarlılığını kontrol etme” ve “kurulan problemin çözümünün, sonucunun doğruluğunu ve tutarlılığını kontrol etme” adımlarının da ortaya çıktığı görülmektedir.

Araştırmacı ÖA12’ye 1. haftanın ikinci problem kurma görevi olan “Doğal Sayılarla İşlemler” alt öğrenme alanını vermiş ve ÖA12’den bir problem kurmasını istemiştir. Bununla ilgili 1 dakika düşünen öğretmen adayı daha sonra Şekil 15.’teki problemini kurmaya başlamış ve sesli düşünmüştür.



Şekil 15. ÖA12'nin 1. Haftada Kurduğu İkinci Problem

ÖA12'nin 1. haftadaki problem kurma görevinde kurduğu 2. problemini kurmaya başlarken sesli düşünmüş ve öğrencilerinden farklı yollar düşünmelerini beklediğini ve bu amaca yönelik çalıştığı belirtmiştir. Bununla ilgili ÖA12, “Ne kadar genişletirsek, farklı yollar düşünürsek problem bana göre o kadar gelişmiş olur.” demiştir. Araştırmacı “Yani sadece detaylı mı yoksa gelişmişten kastın nedir?” diye sormuştur. ÖA12 bu soruya “Problemin zorluğu değil öğrencilere farklı şeyler düşündüren problemler benim için daha gelişmiştir.” şeklinde yanıt vermiştir. Görüldüğü gibi ÖA12'nin “*öğrencilere farklı şeyler düşündüren*” şeklinde bir ifade kullanması, onun problemi için bir amaç belirlediğini göstermektedir. Daha sonra ÖA12 problemini kurmaya devam ederken kâğıdın bir yanına işlemler yapmaya devam etmiştir. Araştırmacı bu hesaplamalar bitince ÖA12'ye “Problemi kurarken yanda bir çözüm yaptın. Bu çözüm seni hangi konuda etkiledi? Neden böyle bir çözüm yaptın?” şeklinde sorular yöneltmiştir. Bunun üzerine ÖA12 “Daha kolay olsun diye öncelikle $1/3$ yazmıştım, sonra $1/2$ aldım.” demiştir. Araştırmacı “O zaman çözümü yapmam sana verilerini düzenlemen için yardımcı oldu, diyebilir miyiz?” deyince ÖA12, “Evet.” diye yanıt vermiş ve araştırmacı bu davranışı teyit ettirmiştir. Görüldüğü gibi ÖA12'nin çözümü yapması ve yaptıktan sonra “*öncelikle $1/3$ yazmıştım, sonra $1/2$ aldım*” şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin çözüm sürecini ve sonucunu tahmin ettiğini göstermektedir. ÖA12 problemi için planladığı çözümünü anlatmış ve eklemiştir “Mesela bir tablo da yapabilirim. Bu (Çözümdekini kastediyor.) tabloya bakarak daha sonradan çözüme ulaşmaya çalışırım. Sonra sağlama yapmaya çalışırım. Tablo dediğim daha çok model şeklinde. Daha sonra çözümü bulup

değerlendirme yaparım.” Görüldüğü gibi ÖA12’nin “*Mesela bir tablo da yapabilirim.*” şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin çözümünde kullanılacak tabloyu belirlediğini göstermektedir. Ayrıca ÖA12’nin “*tabloya bakarak daha sonradan çözüme ulaşmaya çalışırım*” şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin çözümündeki tabloların çözümle ilişkisini kontrol ettiğini göstermektedir. ÖA12’nin “*sağlama yapmaya çalışırım*” şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin sonucunun doğruluğunu ve tutarlılığını kontrol ettiğini göstermektedir. Bu konuşmadan sonra da ÖA12, 2. problemini kurmayı sonlandırdığını belirtmiştir. Görüldüğü gibi ÖA12’nin 1. haftadaki problem kurma görevinde kurduğu 2. problem incelendiğinde, ÖA12’nin problemini kurarken kurulacak problemin planlanması, problemin kurulması, kurulan problemin çözümünün planlanması ve kurulan problemin değerlendirilmesi olmak üzere tüm basamaklardan geçtiği anlaşılmaktadır. Ayrıca bu basamaklara ait “kurulacak problemin amacını belirleme”, “problemin çözüm sürecini ve sonucunu tahmin etme”, “kurulan problemin çözümünde kullanılacak verileri (eğer mevcutsa birimleri, şemaları, tabloları, grafikleri, cisimleri, şekilleri) belirleme”, “kurulan problemin çözümündeki verilerin (eğer mevcutsa birimlerin, şemaların, tabloların, grafiklerin, cisimlerin, şekillerin) çözümle ilişkisini kontrol etme” ve “kurulan problemin çözümünün, sonucunun doğruluğunu ve tutarlılığını kontrol etme” adımlarının da ortaya çıktığı görülmektedir.

Tüm katılımcıların süreçleri analiz edildiğinde ortaya çıkan problem kurma basamakları ve bu basamaklarda işe koşulan davranışlar ilerleyen bölümde detaylıca açıklanmaktadır.

4.1.1. Kurulacak Problemin Planlanması Basamağına Yönelik Bulgular

Öğretmen adaylarının problem kurma sürecinde genel ya da spesifik bir amaç belirledikleri hatta bu amaçlarına yardımcı olması için sürece başladıklarında bir sınıf düzeyi ya da problemdeki kolaylık-zorluk düzeyi belirledikleri görülmektedir. Ayrıca süreç içinde de öğrencilerinden bekledikleri amaca yönelik de çalıştıkları

görülmektedir. Öğretmen adayları, kurulacak problemin planlanması basamağının devamında bu amaca uygun kurulacak problemin günlük hayatla ilişkili hikâyesini, bağlamını veya problem cümlesini; verilenlerini, istenenlerini, bilinmeyenlerini ve bunlar arasındaki ilişkiyi; verilerini (eğer mevcutsa birimlerini, şemalarını, tablolarını, grafiklerini, cisimlerini ve şekillerini); verileriyle (eğer mevcutsa birimleriyle, şemalarıyla, tablolarıyla, grafikleriyle, cisimleriyle ve şekilleriyle) problem cümlesinin ilişkisini belirledikleriyle ilgili bulgular elde edilmiştir. Öğretmen adaylarının bu verilerini (eğer mevcutsa birimlerini, şemalarını, tablolarını, grafiklerini, cisimlerini ve şekillerini) belirleme adımı birinden fazla veri, birim vs. varsa bunlar arasındaki ilişkiye dikkat ettikleri gözlemlenmektedir. Bazı öğretmen adayları kurulacak problemin günlük hayatla ilgili olması konusunda günlük hayatta verilen hikâyenin gerçekliği arttıkça öğrencinin problemi anlayıp özümsemesinin de artacağını düşündüklerini belirtmişlerdir. Hatta bununla ilgili ÖA5 ile araştırmacı arasında aşağıdaki diyalog geçmiştir.

A: Probleminde ilk olarak neye dikkat ettin?

ÖA5: “İlk önce bir çocuk ne yapabilir normal hayatında diye düşündüm. Annesi ile ne yapabilirler? Kek yapabilirler, buradan çıktım yola.”

A: Yani günlük hayata baktın öyle mi?

ÖA5: “Evet. Sonra kek yaparken gerçek hayatta hangi malzemeleri kullanabilir, onları yazdım. Sonra gerçekliğe de uymasını istedim. Sonra şeye dikkat ettim mesela ilk önce yazmamıştım ben 1 adet yumurta fiyatını, ona da dikkat ettim. Aslında belki şey yapsaydım gerçek hayattaki fiyatlarına da dikkat etseydim daha doğru olabilirdi problem.”

A: Yani bir problemi kurarken gerçekçilik de önemli midir?

ÖA5: “Önemli bence. Çünkü çocuğun aklına yatması için, daha çabuk problemi anlayabilmesi için önemli.”

ÖA12 ise günlük hayatla ilgili kurulacak problemin sıra dışı olmasını da önemli bulduğunu belirtmiştir. Hatta bununla ilgili ÖA12 ile araştırmacı arasında aşağıdaki diyalog geçmiştir.

A: Problem kurarken neye dikkat edersin sen, en çok? Ya da problem kurmayı başlayacaksın önce neye dikkat edersin?

ÖA12: “Mesela en doğru şekilde nasıl ifade edebilirim. Tam olarak örnek değil de işlem ağırlıklı değil de olay örgüsü katarak ya da en basitinden market manav dışında daha sıra dışı bir şey yaratmak isterim. Bu yüzden düşünülmesi gerek bence.”

A: Sıra dışını nasıl açıklarsın?

ÖA12: “Hayır, aslında günlük hayatı yansıtmalı onun yanında öğrencilerin düşüncelerini genişletecek yollar bulmalıyız çünkü sürekli manav örneğini verirken başka türlü düşünemiyor öğrenci ve biz de aynı şekilde.”

A: Yani günlük hayatın olması önemli ama daha farklı düşünme yollarını teşvik etmesi de önemli.

ÖA12: “Aynen, evet. Ne kadar genişletirsek, farklı yollar düşünürsek problem bana göre o kadar gelişmiş olur.”

A: Yani sadece detaylı mı yoksa gelişmişten kastın ne?

ÖA12: “Problemin zorluğu değil öğrencilere farklı şeyler düşündüren problemler benim için daha gelişmiştir.”

A: O zaman sen, o hikâyedeki farklı yolları mı önemsiyorsun, o farklı yolu mu ilk düşünüyorsun?

ÖA12: “Evet.”

Örnek süreçlerden de anlaşılacağı gibi, kurulacak problemin planlanması basamağında ortaya çıkan adımlar farklılık gösterebilmektedir. Tüm öğretmen adaylarının tüm problem kurma süreçleri analiz edildiğinde “kurulacak problemin planlanması” basamağında ortaya çıkan adımlara ait sınıflama aşağıda verilmiş ve doğrudan alıntılarla desteklenmiştir.

D1: Kurulacak problemin amacını belirleme

Aşağıdaki yanıtlarda, öğretmen adaylarının kurulacak problemi planlarken genel ya da spesifik bir amaç belirledikleri hatta bu amaçlarına yardımcı olması için sürece başladıklarında bir sınıf düzeyi ya da problemdeki kolaylık-zorluk düzeyi belirledikleri görülmektedir. Ayrıca bazı öğretmen adaylarının öğrencilerinden beledikleri amaca yönelik de problem kurdukları görülmektedir. Aşağıda bazı örnekler yer almaktadır.

ÖA5'in problemini kurmaya başlarken kendi girdiği sınavlardan yola çıkarak probleminin detaylı olması gerektiğini düşündüğü ve kolaylığını-zorluğunu ayarlamaya yönelik bir amaç belirlediği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

(ÖA5 kurduğu problemle ilgili amacından bahseder.)

ÖA5: “Problemi detaylandırmamın sebebi şu anda sınavlarda çok fazla detaya inerek soruyorlar yani aslında problem o kadar kolay ki ama uzun bir paragraf büyük bir şey gibi bir sayfaya sığmış soru. (Kendi kurduğu problem için söyler.) Onun için aslında kolay bir soru bu ama zor görünüyor.”

(ÖA5 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA5'in “*detaylandırmamın sebebi*” ve “*kolay bir soru bu*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problem için bir amaç belirlediğini göstermektedir.

ÖA11'in problemini kurmaya başlarken bir sınıf düzeyi belirlediği ve bu amaca yönelik çalıştığı görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

(ÖA11, sesli düşünür.)

ÖA11: “Bir sınıf yapabilirim. 6.sınıf kazanımı kullanmalıyım... (Problemi yazar.)”

(ÖA11 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA11'in "*Bir sınıf yapabilirim*" ve "*6.sınıf kazanımı kullanmalıyım*" şeklinde ifadeler kullanması, onun problem için bir amaç belirlediğini göstermektedir.

ÖA7'nin problemini kurmaya başlarken öğrencilerinden problem hakkında yorum yapmalarını beklediği ve bu amaca yönelik çalıştığı görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

(ÖA7, sesli düşünür.)

ÖA7: "Öğrencinin yorum yapmasını istedim."

(ÖA7 Kodlu Öğretmen Adayı, 3.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA7'nin "*yorum yapmasını istedim*" şeklinde bir ifade kullanması, onun problem için bir amaç belirlediğini göstermektedir.

ÖA5'in problemini kurmaya başlarken öğrencilerinden problemin çözümünde tahmin yapmalarını beklediği ve bu amaca yönelik çalıştığı görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

(ÖA5, sesli düşünür.)

ÖA5: "Burada direkt hacmini bul filan demedim, öğrencinin tahmin etmesini istedim."

(ÖA5 Kodlu Öğretmen Adayı, 4.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA5'in "*tahmin etmesini istedim*" şeklinde bir ifade kullanması, onun problem için bir amaç belirlediğini göstermektedir.

ÖA5'in problemini kurmaya başlarken problemin içinde düşündüğü birimi bir sınıf düzeyi belirleyerek vermeye çalıştığı ve buna yönelik problemin kolaylığını-zorluğunu ayarlamak için bir amaç belirlediği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Arada mesela durdun belli bir kısımda, orayı yazdın. Niye durdun orada tekrar?

ÖA5: “Neyi çevirsin diye düşündüm. Santimetreyi neye çevirse mesela daha kolay olur. Mesela kilometreye çevirse bayağı bir zorlanacak, 5.sınıf için düşünürsem.”

(ÖA5 Kodlu Öğretmen Adayı, 4.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA5'in “*5.sınıf için düşünürsem*” ve “*neye çevirse mesela daha kolay olur*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problem için bir amaç belirlediğini göstermektedir.

ÖA3'ün problemini kurmaya başlarken öncelikli olarak problemin çözümünde yapılacak işlemin kolaylığını-zorluğunu ayarlamakla ilgili bir amaç belirlediği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Peki bu program kurarken ilk öncelikle ne düşündün?

ÖA3: “Yine verdiğim sayıların indirimlerin tam olarak çıkmasını istedim. Çünkü çocuk işlem yaparken daha kolay olmasını istedim.”

(ÖA3 Kodlu Öğretmen Adayı, 5.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA12'nin “*indirimlerin tam olarak çıkmasını istedim*” ve “*çocuk işlem yaparken daha kolay olmasını istedim*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problem için bir amaç belirlediğini göstermektedir.

ÖA5'in probleminde problemin çözümünde yapılacak işlemin kolaylığını-zorluğunu ayarlamakla ilgili bir amaç belirlediği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Peki ikincisini yazdın sonra duraksadın, orada ne düşündün?

ÖA5: “Tam sayıda çıksın istedim kolay olsun diye de yine çıkmadı ama daha da kolay olabilir.”

(ÖA5 Kodlu Öğretmen Adayı, 5.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA5'in “*tam sayıda çıksın istedim*” ve “*kolay olsun*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problem için bir amaç belirlediğini göstermektedir.

ÖA7'nin problemini kurmaya başlarken öncelikli olarak problemin çözümünde öğrencilerin yapmalarını beklediği şeyleri düşündüğü ve bu amaca yönelik çalıştığı görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Peki bu problemi kurarken ilk olarak neye odaklandın?

ÖA7: “Şekle odaklandım.”

A: Problemi kurarken şekle odaklandığını söyledin. Peki daha sonra ne düşündün?

ÖA7: “Daha sonra alanını bulacaklar amacım bu. Bir de oranlamayı yapacaklar.”

(ÖA7 Kodlu Öğretmen Adayı, 6.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA7'nin “*alanını bulacaklar amacım bu*” ve “*oranlamayı yapacaklar*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problem için bir amaç belirlediğini göstermektedir.

ÖA7'nin problemini kurmaya başlarken her defasında öğrencilerinin geçmiş öğrenmelerini kullanmalarına yönelik bir amaç için çalıştığı görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

(ÖA7, sesli düşünür.)

ÖA7: “Hocam ben genelde şey yaparım bir konunun içinde o konuyu biliyorsa diğerinde yazsın aşamalı gitsin. Geçmişteki öğrenmelerini kullanabiliyor mu mesela, bunun üzerinden.”

(ÖA7 Kodlu Öğretmen Adayı, 6.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA7'nin “*o konuyu biliyorsa diğerinde yazsın*” ve “*geçmişteki öğrenmelerini kullanabiliyor mu*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problem için bir amaç belirlediğini göstermektedir.

ÖA11'in problemini kurmaya başlarken öğrencilerinin anlattığı konuyu öğrenip öğrenmediğini anlayamaya yönelik bir amaç için çalıştığı görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: O zaman bu tür eksiklikler neye yol açar problemi kuran ve çözen açısından?

ÖA11: “Çocuk dikdörtgen olarak düşünse buradaki çap nedir diye soracak...Çocuğun öğrenip öğrenmediğini anlayamayacağım yani. Ben de ne yapmak istediğimi anlamam yani.”

(ÖA11 Kodlu Öğretmen Adayı, 6.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA11'in “*öğrenip öğrenmediğini anlayamayacağım*” şeklinde bir ifade kullanması, onun problem için bir amaç belirlediğini göstermektedir.

D2: Kurulacak problemin günlük hayatla ilişkili hikâyesini, bağlamını veya problem cümlesini belirleme

Aşağıdaki yanıtlarda, öğretmen adaylarının kurulacak problemi planlarken problemin günlük hayatla ilişkili hikâyesini, bağlamını veya problem cümlesini belirledikleri görülmektedir. Aşağıda bazı örnekler yer almaktadır.

ÖA2'nin problemini kurmaya başlarken kafasında problemin hikâyesini kurmaya çalıştığı görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Üçüncü problemde ilk neyi düşündün?

ÖA2: “En başta nasıl bir problem yazacağımı düşündüm. Biraz hikâyesini kurmaya çalıştım kafamda. Önce aklıma hikâye gelmedi o yüzden şekli çizdim ve kafamda hikâyeyi düşündüm.”

(ÖA2 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA2'nin “*biraz hikâyesini kurmaya çalıştım*” ve “*kafamda hikâyeyi düşündüm*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin günlük hayatla ilişkili hikâyesini belirlediğini göstermektedir.

ÖA3'ün problemini kurmaya başlarken öğrencilerin günlük hayatta kalem ve deftere kullanım olarak aşina olduklarını düşünerek bir bağlam oluşturduğu görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

(ÖA3 problemi kurmaya başlarken...)

ÖA3: “Günlük hayattan bir örnekle yola çıktım. Öğrencilerin kalem, defteri olur çünkü.”

Görüldüğü gibi ÖA3'ün “*günlük hayattan bir örnekle yola çıktım*” şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin günlük hayatla ilişkili bağlamını belirlediğini göstermektedir.

ÖA4'ün problemini kurmaya başlarken öncelikli olarak konu belirleyerek günlük hayattan bir hikâye oluşturduğu görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Peki senin için problem kurma sürecinde öncelikli olan nedir?

ÖA4: “Problem kurarken konu belirlerim, günlük hayattan bir hikâyeye öncelik veririm.”

Görüldüğü gibi ÖA4'ün “*konu belirlerim*” ve “*günlük hayattan bir hikâye*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin günlük hayatla ilişkili hikâyesini ve bağlamını belirlediğini göstermektedir.

ÖA5'in problemini kurmaya başlarken ilk olarak öğrencinin günlük hayatta ne yapacağını düşündüğü görülmüştür. Öğrencinin annesi ile kek yapabileceği bir hikâye kurmuştur. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Probleminde ilk olarak neye dikkat ettin?

ÖA5: “İlk önce bir çocuk ne yapabilir normal hayatında diye düşündüm. Annesi ile ne yapabilirler? Kek yapabilirler, buradan çıktım yola.”

A: Yani günlük hayata baktın öyle mi?

ÖA5: “Evet. Sonra kek yaparken gerçek hayatta hangi malzemeleri kullanabilir, onları yazdım. Sonra gerçekliğe de uymasını istedim. Sonra şeye dikkat ettim mesela ilk önce

yazmamıştım ben 1 adet yumurta fiyatını, ona da dikkat ettim. Aslında belki şey yapsaydım gerçek hayattaki fiyatlarına da dikkat etseydim daha doğru olabilirdi problem.”

(ÖA5 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA5’in “*bir çocuk ne yapabilir normal hayatında*”, “*kek yaparken gerçek hayatta hangi malzemeleri kullanabilir*” ve “*1 adet yumurta fiyatını*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin günlük hayatla ilişkili hikâyesini, bağlamını ve problem cümlesini belirlediğini göstermektedir.

ÖA5’in problemini kurmaya başlarken ilk olarak öğrencinin günlük hayatta nerede zaman geçirdiğini ve öğrencinin oynadıkları oyunları düşündüğü görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

(ÖA5 sesli düşünür.)

ÖA5: “Aklıma şey geldi, mimari bir şey olabilir ya da çocuklar bir sınıfta yaşıyor ya da evde. Evin görünümü, sınıfın görünümü, sıraların yerleşimi ona göre bir problem oluşturabilirim.”

A: Yine o zaman hikâyenin önce düşündün?

ÖA5: “Evet, gerçek hayatla ilişkilendirdim. Aslında çocukların oynadıkları oyunlar da olabilir. Oyunlarda da böyle bir şeyler var. Bir oyun var işte kareler var. Kareli kâğıtta bir şekil olabilir. Keşke elektronik ortamda olsaydık orada bir şeyler çizebilirim. Ya aslında benim isteyeceğim şey, kareli kâğıt üzerindeydi. Bu renkli bir şekildi. İşte ben bunu 90 derece döndürürüm, görünümü isteyebilirim.”

(ÖA5 Kodlu Öğretmen Adayı, 2.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA5’in “*mimari bir şey olabilir*”, “*çocuklar bir sınıfta yaşıyor ya da evde*”, “*evin görünümü, sınıfın görünümü, sıraların yerleşimi*”, “*gerçek hayatla*

ilişkilendirdim” ve “çocukların oynadıkları oyunlar da olabilir” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin günlük hayatla ilişkili hikâyesini, bağlamını ve problem cümlesini belirlediğini göstermektedir.

ÖA1’in problemini kurmaya başlarken ilk olarak hikâyeyi düşündüğü görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Problem kurma aşamasında ilk şunu yapmalıyım dediğin ne oldu?

ÖA1: “İlk hikâye oldu aslında, verileri falan nasıl oturtabilirim diye düşündüm hikâyenin içine.

(ÖA1 Kodlu Öğretmen Adayı, 3.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA1’in “*İlk hikâye oldu*” şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin günlük hayatla ilişkili hikâyesini belirlediğini göstermektedir.

ÖA2’nin problemini kurmaya başlarken ilk olarak hikâyeyi ve günlük hayattaki örnek davranışları düşündüğü görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Peki bu problemi kurarken ilk olarak ne düşündün?

ÖA2: “Hikâyeyi düşünüyorum ne yazabiliriz diye. Kitap okumaktan bahsedilebilir, örnek bir davranış.”

(ÖA2 Kodlu Öğretmen Adayı, 3.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA2’nin “*hikâyeyi düşünüyorum ne yazabiliriz diye*”, “*kitap okumak*” ve “*örnek bir davranış*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin günlük hayatla ilişkili hikâyesini ve bağlamını belirlediğini göstermektedir.

ÖA9'un problemini kurmaya başlarken hikâyeleştirmeyi ve günlük hayatı düşündüğü görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Peki bu problemi kurmak için ilk olarak ne düşündün?

ÖA9: "İlk olarak birimleri çevireceğimi düşündüm daha sonra bunu hikâyeleştirmeyi ve daha sonra da mantık çerçevesinde bu dönüştürmeyi yapacağımı düşündüm. Günlük hayatta bu tür şeylerle karşılaşabileceğimiz için çocuk gayet kolay yapabilir diye düşündüm."

(ÖA9 Kodlu Öğretmen Adayı, 3.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA9'un "*hikâyeleştirme*" ve "*günlük hayatta bu tür şeylerle karşılaşabileceğimiz için*" şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin günlük hayatla ilişkili hikâyesini belirlediğini göstermektedir.

ÖA2'nin problemini kurmaya başlarken mağaza, kazak, gömlek gibi günlük hayattan bir şeyler düşündüğü görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Burada peki önceliğini nereye verdin?

ÖA2: "En başta indirim olması gerekiyor direkt aklıma mağaza, kazak, gömlek geldi..."

(ÖA2 Kodlu Öğretmen Adayı, 5.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA2'nin "*indirim olması gerekiyor*" ve "*aklıma mağaza, kazak, gömlek geldi*" şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin günlük hayatla ilişkili hikâyesini ve bağlamını belirlediğini göstermektedir.

ÖA4'ün problemini kurmaya başlarken bağlamı düşündüğü görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Birinci ve ikinci problemi incelediğimizde, düşüncelerinde bir değişiklik oldu mu?

ÖA4: “İkincide de ters orantı için ne yapabilirim dedim. O da işçi ile çalışma saatlerinin ters orantılı olması.”

A: O zaman önce vereceğin bağlamı düşündün, diyebilir miyiz?

ÖA4: “Evet, hı hı.”

(ÖA4 Kodlu Öğretmen Adayı, 5.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA4'ün “*işçi ile çalışma saatlerinin ters orantılı olması*” şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin günlük hayatla ilişkili bağlamını belirlediğini göstermektedir.

ÖA5'in problemini kurmaya başlarken kilo ile ilgili günlük hayattan bir şeyler düşündüğü görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

(ÖA5, sesli düşünür.)

ÖA5: “Kilo üzerinden düşündüm. Ondalığı nasıl ifade edebilirim, kilolardan.”

(ÖA5 Kodlu Öğretmen Adayı, 5.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA5'in “*kilo üzerinden düşündüm*” şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin günlük hayatla ilişkili bağlamını belirlediğini göstermektedir.

ÖA6'nın problemini kurmaya başlarken manav, market alışverişi gibi günlük hayattan bir bağlam düşündüğü görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Bu problemi kurarken ilk öncelikle ne düşündün?

ÖA6: “Ondalık olarak nasıl kullanırım diye düşündüm. Dört işleme nasıl uyarlarım diye düşündüm. Bunun içinde en iyi örnek, hikâyesi olarak manavdan veya marketten bir şey almak olarak düşündüm. Ona göre bir plan yapmak istedim.”

(ÖA6 Kodlu Öğretmen Adayı, 5.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA6'nın “*hikâyesi olarak*” ve “*manavdan veya marketten bir şey almak*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin günlük hayatla ilişkili hikâyesini ve bağlamını belirlediğini göstermektedir.

ÖA3'ün problemini kurmaya başlarken öncelikle günlük hayatı düşündüğü görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Bu problemi kurarken ilk önce neyi düşündün?

ÖA3: “İlk başta günlük hayatta nereye uygulayabilirim, orayı düşündüm. Daha sonra uygulamak istediğim yeri gözümün önüne getirdim. Bu problemin devamı için nasıl bir yol izlesem diye düşündüm. Ona göre şekil gözümün önüne geldi.”

(ÖA3 Kodlu Öğretmen Adayı, 6.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA3'ün “*günlük hayatta nereye uygulayabilirim*” şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin günlük hayatla ilişkili problem cümlesini belirlediğini göstermektedir.

ÖA3'ün problemini kurmaya başlarken öncelikle günlük hayatı ve günlük hayattaki bisiklet, levha gibi nesneleri düşündüğü görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

(ÖA3 çemberi çizdikten sonra bisiklet tekerleği olduğuna karar verir.)

ÖA3: “Günlük hayatta nerelerde karşılaştığımıza, denk geldiğimizde baktım. Daha çok bisikletlerde denk gelebiliriz ya da levhalarda görebiliriz.”

(ÖA3 Kodlu Öğretmen Adayı, 6.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA3'ün “*Günlük hayatta nerelerde karşılaştığımıza*”, “*bisikletlerde denk gelebiliriz*” ve “*levhalarda görebiliriz*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin günlük hayatla ilişkili hikâyesini ve bağlamını belirlediğini göstermektedir.

ÖA4'ün problemini kurmaya başlarken öncelikle günlük hayatı düşündüğü görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Problemi kurarken ilk başta ne düşündün?

ÖA4: “Direkt kesirlerle alakalı bir şey sormaktansa çocuklar, okul, günlük hayat.”

(ÖA4 Kodlu Öğretmen Adayı, 6.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA4'ün “*okul*” ve “*günlük hayat*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin günlük hayatla ilişkili hikâyesini belirlediğini göstermektedir.

ÖA4'ün problemini kurmaya başlarken öncelikle günlük hayatı düşündüğü görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Peki senin için öncelikli olan ne problem kurarken, şu olmazsa olmaz dediğin ne?

ÖA4: “Bence günlük hayat çok önemli.”

(ÖA4 Kodlu Öğretmen Adayı, 6.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA4’ün “*günlük hayat çok önemli*” şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin günlük hayatla ilişkili problem cümlesini belirlediğini göstermektedir.

ÖA5’in problemini kurmaya başlarken problemde verdiği bankın bacakları arasındaki uzunluğun günlük hayattaki yaklaşık bir değerini düşündüğü görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Sen burada verdiğin bankın bacakları arasındaki uzunluğu, günlük hayattan düşünüp mü verdin?

ÖA5: “Evet ama yanlış düşünmüş olabilirim. Şu anda hesaplayamadım ne kadar uzundur diye. Ama hemen hemen kendimce yaklaşık bir değer verdim.”

(ÖA5 Kodlu Öğretmen Adayı, 6.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA5’in bankın bacakları arasındaki uzunluğu günlük hayattan düşünüp düşünmediği sorulduğunda olumlu yanıt vermesi ve “*yaklaşık bir değer verdim*” şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin günlük hayatla ilişkili problem cümlesini belirlediğini göstermektedir.

ÖA11’in problemini kurmaya başlarken saat gibi günlük hayattaki bir nesneyi düşündüğü görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

(ÖA11, sesli düşünür.)

ÖA11: “Burada çap, çember aklıma direkt saat geldi.”

(ÖA11 Kodlu Öğretmen Adayı, 6.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA11’in “*aklıma direkt saat geldi*” şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin günlük hayatla ilişkili bağlamını belirlediğini göstermektedir.

ÖA9’un problemini kurmaya başlarken hikâyeleştirme ve günlük hayatı düşündüğü görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Problem kurarken nelere dikkat etmemiz gerekir?

ÖA9: “Problem kurarken öncelikle hikâyeleştirmeye çalışıyorum. Günlük hayatla bağdaştırmaya çalışarak öğrencinin daha iyi anlayacağını düşünüyorum...”

(ÖA9 Kodlu Öğretmen Adayı, 7.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA9’un “*öncelikle hikâyeleştirmeye çalışıyorum*” ve “*günlük hayatla bağdaştırmaya çalışarak*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin günlük hayatla ilişkili hikâyesini belirlediğini göstermektedir.

D3: Kurulacak problemin verilenlerini, istenenlerini, bilinmeyenlerini ve bunlar arasındaki ilişkiyi belirleme

Aşağıdaki yanıtlarda, öğretmen adaylarının kurulacak problemi planlarken problemin verilenlerini, istenenlerini, bilinmeyenlerini ve bunlar arasındaki ilişkiyi belirledikleri görülmektedir. Aşağıda bazı örnekler yer almaktadır.

ÖA3'ün kurulacak problemde verilenleri ve istenenleri belirlediği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Problem kurarken nelere dikkat etmemiz gerekir?

ÖA3: “Sırasıyla verilenleri yazarız en sonunda bizden istenenleri belirtiriz.”

(ÖA3 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA3'ün “*verilenleri yazarız*” ve “*istenenleri belirtiriz*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin verilenlerini ve istenenlerini belirlediğini göstermektedir.

ÖA3'ün kurulacak problemi planlamak için istenenleri belirlemeyi önemseydiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Kurduğun problemin tamamlanmış olduğunu nasıl anlıyorsun?

ÖA3: “Problemin sonunda istenen bir şeyi soruyor zaten. Problemin asıl amacı problemi anlatmaksa problemin anlaşılır olması kadar bizden bir çözüm istemesi de lazım.”

A: Verilenler kadar istenenler de önemli diyebilir miyiz yani?

ÖA3: “Evet.”

(ÖA3 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA3'ün “*bizden bir çözüm istemesi de lazım*” şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin istenenlerini belirlediğini göstermektedir.

ÖA3'ün kurulacak problemde bilinmeyi düşün­düğü ve belirlediği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Bilinmeyi nerede düşün­dün burada?

ÖA2: “Hikâye sonra veriyi düşün­düm. Bilinmeyi hikâye ile birlikte vermiş oldum.”

(ÖA2 Kodlu Öğretmen Adayı, 3.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA2'nin “*Bilinmeyi hikâye ile birlikte vermiş oldum*” şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin bilinmeyenlerini belirlediğini göstermektedir.

ÖA10'un kurulacak problemde bilinmeyi düşün­düğü ve bunun verilenler ve istenenlerle arasındaki ilişkiyi belirlediği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

(ÖA10' un kurduğu problemde “belirli bir kişi oturuyor” yazar.)

ÖA10: “Burada şey yapamadım ya. Her sıraya belirli bir kişi oturuyor dersem, birazcık şey oluyor. Belirli bir kişi. Aslında her sıraya birkaç kişi mi desem. Bilinmeyen bir ifade kullanmam lazım ama.”

(ÖA10 Kodlu Öğretmen Adayı, 3.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA10'un verilenlere, istenenlere yönelik bir bilinmeyi kuramadığını belirtmesi ve “*Bilinmeyen bir ifade kullanmam lazım*” şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin bilinmeyenlerini ve verilenlerle, istenenlerle arasındaki ilişkiyi belirlediğini göstermektedir.

ÖA4'ün kurulacak problemde istenenleri, ne sorması gerektiğini düşündüğü ve belirlediği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Bu problem için ilk öncelikle ne düşündün?

ÖA4: “Bir yol olsun dedim. Yine günlük hayatta ilişkilendirmeye çalıştım. Ne sormam gerektiğini düşündüm, verileri düşündüm...”

(ÖA4 Kodlu Öğretmen Adayı, 4.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA4'ün “*Ne sormam gerektiğini düşündüm*” şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin istenenlerini belirlediğini göstermektedir.

ÖA5'in kurulacak problemde küçük bir çember, büyük bir çember verme, bankın bacakları arasındaki mesafe şeklindeki verilenleri; büyük çemberin çevresinin küçük çemberin çevresinden ne kadar büyük olduğu şeklinde de isteneni ve bunlar arasındaki ilişkiyi belirlediği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

(ÖA5, sesli düşünür.)

ÖA5: “Şimdi ben bir şey gördüm (ÖA5 günlük hayatta gördüğü bir şeyden yararlanır.) Öğrencileri bahçeye çıkarıyor öğretmen. Nasıl bir çember çizersiniz diyor. Öğrencilerde bankı çevirerek kum üzerinde bir çember oluşturuyor. Hem küçük bir çember oluşuyor hem de büyük bir çember oluşuyor. Bankı da şöyle düşünürsek (ÖA5 kâğıda bank çizer.) bankın bacakları aradaki mesafeye mesela ben değer veririm. Ben burada büyük çemberin çevresinin küçük çemberin çevresinden ne kadar büyük olduğunu sorarım.”

(ÖA5 Kodlu Öğretmen Adayı, 6.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA5'in "*bankı çevirerek kum üzerinde bir çember oluşturmak*", "*hem küçük bir çember oluşuyor hem de büyük bir çember*", "*bankın bacakları aradaki mesafeye değer veririm*" ve "*büyük çemberin çevresinin küçük çemberin çevresinden ne kadar büyük olduğunu sorarım*" şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin verilenlerini, istenenlerini, bilinmeyenlerini ve bunlar arasındaki ilişkiyi belirlediğini göstermektedir.

ÖA11'in kurulacak problemde kumaşın 3/12 şeklindeki verileni; geri kalan kumaşın uzunluğu şeklinde de isteneni belirlediği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

(ÖA11, sesli düşünür.)

ÖA11: "Bir terzi olsun, önce kumaşın 3/12'sini kullansın. Burada birazcık sayıları da düşünüyorum... Yok öyle demeyelim. Geri kalan kumaşın uzunluğu, bir saniye..."

(ÖA11 Kodlu Öğretmen Adayı, 6.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA11'in "*kumaşın 3/12'sini kullansın*", "*sayıları da düşünüyorum*" ve "*geri kalan kumaşın uzunluğu*" şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin verilenlerini ve istenenlerini belirlediğini göstermektedir.

D4: Kurulacak problemin verilerini (eğer mevcutsa birimlerini, şemalarını, tablolarını, grafiklerini, cisimlerini ve şekillerini) belirleme

Aşağıdaki yanıtlarda, öğretmen adaylarının kurulacak problemi planlarken problemin verilerini (eğer mevcutsa birimlerini, şemalarını, tablolarını, grafiklerini ve şekillerini) belirledikleri görülmektedir. Aşağıda bazı örnekler yer almaktadır.

ÖA4'ün problemini kurmaya başlarken problemdeki saat, dakika şeklindeki birimleri belirlediği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

(ÖA4 problemini ve çözümünü anlatır.)

A: Bu problemi kurarken öncelikli olarak neyi düşündün?

ÖA4: “Bir zaman birimini diğer zaman birimine çevirebilmesi için bir soru yazmaya çalıştım. Sonra dedim ki saati mi dakikaya, dakikayı mı saate çevirsin. Saati dakikaya çevirsin dedim.”

(ÖA4 Kodlu Öğretmen Adayı, 2.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA4'ün “*bir zaman birimini diğer zaman birimine çevirmek*” ve “*saati dakikaya çevirsin*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin birimlerini belirlediğini göstermektedir.

ÖA4'ün problemini kurmaya başlarken problemdeki grafiği belirlediği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Birinci problemde ilk neyi düşündün?

ÖA4: “Uygun bir grafik düşündüm sonra onu okuyabileceği bir soru ürettim.”

(ÖA4 Kodlu Öğretmen Adayı, 3.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA4'ün “*uygun bir grafik düşündüm*” şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin grafiğini belirlediğini göstermektedir.

ÖA8'in problemini kurmaya başlarken problemdeki desimetreküp, metreküp şeklinde birimleri belirlediği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

(ÖA8, sesli düşünür.)

ÖA8: “Direkt aklıma şey geliyor, desimetreküpü metreküpe çevirme, birimleri çevirme geliyor.”

(ÖA8 Kodlu Öğretmen Adayı, 3.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA8'in aklına “desimetreküpü metreküpe çevirme” ve “birimleri çevirme” geldiği şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin birimlerini belirlediğini göstermektedir.

ÖA3'in problemini kurmaya başlarken problemdeki şekli belirlediği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

(ÖA3, sesli düşünür.)

ÖA3: “Şekil ve şekilde verilecek sayıları düşündüm. Burada ilk başta formülü göz önünde bulundurdum. Formülde hangi sayılara ihtiyaç olduğunu da.”

(ÖA3 Kodlu Öğretmen Adayı, 4.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA3'ün aklına “*şekil ve şekilde verilecek sayıları düşündüm*” şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin şekillerini belirlediğini göstermektedir.

ÖA4'ün problemini kurmaya başlarken problemdeki santimetre, kilometre şeklindeki birimleri belirlediği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Bu problem için ilk öncelikle ne düşündün?

ÖA4: “... Santimetre olarak mı versem, kilometreye mi çevirsin çocuk. Birimleri düşündüm yani, öyle.”

(ÖA4 Kodlu Öğretmen Adayı, 4.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA4’ün “*Santimetre olarak mı versem*”, “*kilometreye mi çevirsin*” ve “*birimleri düşündüm*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin birimlerini belirlediğini göstermektedir.

ÖA2’nin problemini kurmaya başlarken problemdeki verileri düşündüğü ve belirlediği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Burada peki önceliğini nereye verdin?

ÖA2: “En başta indirim olması gerekiyor direkt aklıma mağaza, kazak, gömlek geldi. Daha sonra verilerimi biraz düşündüm. Sayıların kolay olmasına dikkat ettim.”

(ÖA2 Kodlu Öğretmen Adayı, 5.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA2’nin “*verilerimi biraz düşündüm*” şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin verilerini belirlediğini göstermektedir.

ÖA3’ün problemini kurmaya başlarken problemdeki birimleri ve şekli düşündüğü ve belirlediği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Peki bu problemi kurarken ilk öncelikle ne düşünmüş oldun?

ÖA3: “İlk başta birimler, daha sonra şekli gözümün önünde canlandırımdı. Burada daha çok sayıları düşündüm çünkü işlem yaptığında sayının burada tam çıkması istedim.

Pisagor bağıntısını her ne kadar günlük hayattan kursak da yine de bir şekil üzerinde veriyoruz.”

(ÖA3 Kodlu Öğretmen Adayı, 5.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA3’ün gözünün önünde “birimleri” ve “şekli” canlandırdığı şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin birimlerini ve şekillerini belirlediğini göstermektedir.

ÖA4’ün problemindeki verileri düşündüğü ve bunlar arasındaki ilişkiyi düşündüğü ve belirlediği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Peki veriler arasında bir ilişki kurdun, diyebilir miyiz?

ÖA4: “Evet, kurdum. Mesela bunun paydası 3 ise bunun 3’ün katı olmasına dikkat ettim. Bu yüzden 15 yaptım.”

(ÖA4 Kodlu Öğretmen Adayı, 6.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA4’ün veriler arasında bir ilişki kurup kurmadığı sorusuna olumlu yanıt vermesi ve “*bunun paydası 3 ise bunun 3’ün katı olmasına dikkat ettim*” şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin verilerini belirlediğini göstermektedir.

ÖA3’ün problemini kurmaya başlarken problemdeki şekilleri düşündüğü ve belirlediği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Peki burada öncelikle neyi düşündün?

ÖA12: “Hangi iki şekli birleştirmeliyim diye.”

(ÖA12 Kodlu Öğretmen Adayı, 6.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA3'ün “*hangi iki şekli birleştirmeliyim*” şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin şekillerini belirlediğini göstermektedir.

D5: Kurulacak problemin verileriyle (eğer mevcutsa birimleri, şemalarıyla, tablolarıyla, grafikleriyle, cisimleriyle ve şekilleriyle) problem cümlesinin ilişkisini belirleme

Aşağıdaki yanıtlarda, öğretmen adaylarının kurulacak problemi planlarken problemin verileriyle (eğer mevcutsa birimleri, şemalarıyla, tablolarıyla, grafikleriyle, cisimleriyle ve şekilleriyle) problem cümlesinin ilişkisini belirledikleri görülmektedir.

ÖA4'ün probleminde şekilde veremediği kısımları belirleyerek problem cümlesinde bunları verdiği, ayrıca bunların problem cümlesiyle ilişkisini belirlediği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Şeklin kesinlikle gerekli olduğu problemlerde sıralaman nasıl olurdu?

ÖA4: “Şekil gerekliyse önce şekli veririz. Sonra yazı kısmında hikâye kısmında da şekilde tam olarak anlatamadığımız şeyleri hikâyeyele birleştiririz.”

(ÖA4 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA4'ün “*hikâye kısmında da şekilde tam olarak anlatamadığımız şeyleri hikâyeyele birleştiririz*” şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin şekilleriyle problem cümlesinin ilişkisini belirlediğini göstermektedir.

ÖA5'in probleminde vereceği grafik, veriler ya da şekille problem cümlesindeki kitap okuma sayfa sayıları arasındaki ilişkiyi belirlediği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

(ÖA5 sesli düşünür.)

ÖA5: “Burada bir grafik olacak, veriler olması gerekiyor. O zaman kitap okuma sayfa sayıları olabilir mesela bu Ayşe'nin olsun ... Şekilde de sorabiliriz...”

(ÖA5 Kodlu Öğretmen Adayı, 3.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA5'in “*grafik olacak, veriler olması gerekiyor, o zaman kitap okuma sayfa sayıları olabilir mesela*” şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin verileriyle, grafikleriyle ve şekilleriyle problem cümlesinin ilişkisini belirlediğini göstermektedir.

ÖA5'in probleminde vereceği şekille ve verileriyle problem cümlesindeki akvaryum ve hacimle arasındaki ilişkiyi belirlediği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

(ÖA5, sesli düşünür.)

ÖA5: “Burada mesela belki de şekil çizebilirim. Bir akvaryum olabilir mesela. Sonra hacmini bulabileceği şekilde şuraya sayılar verebilirim.”

(ÖA5 Kodlu Öğretmen Adayı, 3.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA5'in “*belki de şekil çizebilirim, bir akvaryum olabilir mesela*” ve “*sonra hacmini bulabileceği şekilde şuraya sayılar verebilirim*” şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin verileriyle ve şekilleriyle problem cümlesinin ilişkisini belirlediğini göstermektedir.

ÖA7'nin probleminde vereceği grafikte problem cümlesi arasındaki ilişkiyi düşündüğü ve belirlediği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Problem kurma sürecini incelediğimiz zaman ilk önce burada ne düşündün?

ÖA7: “Grafikteki yatay eksene ve düşey eksene hangi ifadeleri, kelimeleri yazacağımı düşündüm.”

(ÖA7 Kodlu Öğretmen Adayı, 3.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA7'nin “*grafikteki yatay eksene ve düşey eksene hangi ifadeleri, kelimeleri yazacağımı düşündüm*” şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin grafikleriyle problem cümlesinin ilişkisini belirlediğini göstermektedir.

ÖA8'in probleminde vereceği birimlerle problem cümlesi arasındaki ilişkiyi düşündüğü ve belirlediği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Burada mesela öncelikli olarak ne düşündün?

ÖA8: “Burada aslında ilk önce sadece birimleri çevirme aklıma gelmişti. Daha sonra düşününce biz burada problem kuruyorduk dedim, aklıma artan suyu bulmak gibi bir hikâye geldi.”

(ÖA8 Kodlu Öğretmen Adayı, 3.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA8'in birimleri çevirmeyi daha sonra düşününce aklına artan suyu bulmak gibi bir hikâye gelmesi, onun problemin birimleriyle problem cümlesinin ilişkisini belirlediğini göstermektedir.

ÖA5'in probleminde vereceği şekil ve şemalarla problem cümlesindeki hikâye arasındaki ilişkiyi düşündüğü ve belirlediği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Bu problemi kurarken ilk öncelikle ne düşündün?

ÖA5: “Özel üçgenleri bir düşündüm, 3-4-5 üçgenini. Daha sonra onu koordinat sistemine nasıl geçirebilirim diye düşündüm. Aslında ilk aklıma sinema salonu geldi, sonra onu koordinat sistemine uyarlamayı.”

(ÖA5 Kodlu Öğretmen Adayı, 5.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA5'in “*ilk aklıma sinema salonu geldi, sonra onu koordinat sistemine uyarlamayı*” şeklinde bir ifade kullanması ve bu ikisini ilişkilendirmesi, onun problemin şemalarıyla ve şekilleriyle problem cümlesinin ilişkisini belirlediğini göstermektedir.

ÖA2'nin problemindeki şekille problem cümlesi arasındaki ilişkiyi düşündüğü ve belirlediği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Burada peki ilk başta dikkat ettiğin neydi?

ÖA2: “En başta şekli çizdim, şeklin üzerinden kafamda canlandı nasıl yapabileceğim. Onun üzerinden de direkt problem olarak sordum.”

(ÖA2 Kodlu Öğretmen Adayı, 6.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA2'nin “*şeklin üzerinden kafamda canlandı nasıl yapabileceğim*” ve “*onun üzerinden de direkt problem olarak sordum*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin şekilleriyle problem cümlesinin ilişkisini belirlediğini göstermektedir.

ÖA3'ün probleminde vereceği birimlerle problem cümlesi arasındaki ilişkiyi düşündüğü ve belirlediği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Yani ikinci problemde birimleri düşündün, diyebilir miyiz?

ÖA3: “Evet, düşündüm. Mesela ben burada 20 metreye 5 metre verdim. Ben mesela burada tutup 15 santimetre deseydim çocuk ilk başta santimetreyi çevirecekti daha sonra metreyi çevirecekti. Hem küçük olacaktı hem de işlemin doğruluğundan tam emin olunamayacaktı.”

(ÖA3 Kodlu Öğretmen Adayı, 6.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA3'ün “birimleri düşündüm, mesela ben burada 20 metreye 5 metre verdim”, “15 santimetre deseydim, çocuk ilk başta santimetreyi çevirecekti daha sonra metreyi çevirecekti” ve “küçük olacaktı şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin birimleriyle problem cümlesinin ilişkisini belirlediğini göstermektedir.

Anlaşılabacağı üzere, “Kurulacak Problemin Planlanması Basamağı”na ait 5 adım ortaya çıkmıştır. Bunlar; “Kurulacak problemin amacını belirleme”, “Kurulacak problemin günlük hayatla ilişkili hikâyesini, bağlamını veya problem cümlesini belirleme”, “Kurulacak problemin verilenlerini, istenenlerini, bilinmeyenlerini ve bunlar arasındaki ilişkiyi belirleme”, “Kurulacak problemin verilerini (eğer mevcutsa birimlerini, şemalarını, tablolarını, grafiklerini, cisimlerini ve şekillerini) belirleme” ve “Kurulacak problemin verileriyle (eğer mevcutsa birimleriyle, şemalarıyla, tablolarıyla, grafikleriyle, cisimleriyle ve şekilleriyle) problem cümlesinin ilişkisini belirleme” şeklindedir.

4.1.2. Problemin Kurulması Basamağına Yönelik Bulgular

Yapılan gözlem ve klinik mülakatlardan elde edilen bulgularda öğretmen adaylarının kurulacak problemin planlanması basamağında gerçekleştirdikleri adımlardan hareketle problem kurdukları görülmektedir. Öğretmen adaylarının, problemin kurulması basamağında problemin matematik cümlesini yazdıkları; problemin verilerini, (eğer mevcutsa) birimlerini yazdıkları ve şemalarını, tablolarını, grafiklerini, cisimlerini, şekillerini çizdikleri; problemin çözüm sürecini ve sonucunu tahmin ettikleriyle ilgili bulgular elde edilmiştir. Öğretmen adayları problemin matematik cümlesini yazarken bu adımda verilenleri, istenenleri, bilinmeyenleri ve problem cümlesini yazmaktadırlar. Ayrıca bazı öğretmen adaylarının problemin yazımını bitirdikten sonra problemin çözüm sürecini ve sonucunu tahmin ederek gerekli düzenlemeleri o anda yaptıkları gözlenirken bazılarının ise problemi yazmadan önce zihinlerinden çözüm sürecini ve sonucunu tahmin ederek verileri yazmaya başladıkları gözlemlenmiştir. Yani bu basamakta problemin yazımı bittikten sonra öğretmen adayları problemin çözüm sürecini ve sonucunu tahmin etmenin verilerin ilişkisi için problemi çözerek sonucun çıkıp çıkmadığını kontrol etmekteledir. Bu adımın, problemin kurulması basamağında yer alan ilk kontrol olduğu gözlemlenmiştir. Problemin kurulması basamağı ve bu basamağın adımları ile ilgili öğretmen adaylarının klinik mülakatlardaki bazı yanıtları aşağıda yer almaktadır.

Örnek süreçlerden de anlaşılacağı gibi, problemin kurulması basamağında ortaya çıkan adımlar farklılık gösterebilmektedir. Tüm öğretmen adaylarının tüm problem kurma süreçleri analiz edildiğinde “problemin kurulması” basamağında ortaya çıkan adımlara ait sınıflama aşağıda verilmiş ve doğrudan alıntılarla desteklenmiştir.

D1: Problemin matematik cümlesini yazma

Aşağıdaki yanıtlarda, öğretmen adaylarının problemi kurarken problemin matematik cümlesini yazdıkları görülmektedir. Öğretmen adaylarının problemin matematik

cümlesini yazarken problemin verilenlerini, istenenlerini, bilinmeyenlerini ve problem cümlesini yazdıkları görülmektedir. Aşağıda bazı örnekler yer almaktadır.

ÖA3'ün problemini kurarken cümlelerin düzenli bir şekilde yazılmasına dikkat ederek problemin matematik cümlesini yazdığı görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Problemin anlaşılması için ne yaparsın?

ÖA3: Daha net. Cümlelerin düzenli bir şekilde yazılması ve sayıların uçuk kaçık olmaması.

A: Cümle dedin ya, matematik cümlesini mi kastettin?

ÖA3: “Aynen öyle.”

(ÖA3 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA3'ün “*cümlelerin düzenli bir şekilde yazılması*” şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin matematik cümlesini yazdığını göstermektedir.

ÖA12'nin problemini kurarken verilenlerini ve problemin matematik cümlesini yazdığı görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

(ÖA12, sesli düşünür.)

ÖA12: “Verilenler önemli.”

A: Problemini nasıl kurdun?

ÖA12: “Şekli verdim, verilenleri yazdım.”

(ÖA12 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA12'nin “*verilenleri yazdım*” şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin verilenlerini ve matematik cümlesini yazdığını göstermektedir.

ÖA8'in problemini kurarken bilinmeyenlerini ve problemin matematik cümlesini yazdığı görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Peki bu 3 problemi incelediğimiz zaman farklı problemler olduğunu görüyoruz. Bu problemlerde problem kurma aşamaları düşündüğünde aynı olanlar neler, farklı olanlar neler?

ÖA8: “Aslında bilinmeyenleri vermem aynı oluyor.”

A: Yani aslında sadece cebirsel olarak değil problemin içinde de sözel olarak bilinmeyen verdin?

ÖA8: “Aynen, aynen.”

(ÖA8 Kodlu Öğretmen Adayı, 3.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA8'in problem kurarken “*bilinmeyenleri vermem aynı oluyor*” şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin bilinmeyenlerini ve matematik cümlesini yazdığını göstermektedir.

ÖA9'un problemini kurarken verilenlerini, bilinmeyenlerini ve problemin matematik cümlesini yazdığı görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

(ÖA9, problemi yazarken sesli düşünür.)

ÖA9: “... Ahmet'in 3 adet cevizi var Mehmet'in de bir poşet cevizi var. Bunları topladığımızda 15 ediyormuş. Burada poşet bilinmeyen yani değişiklik gösteriyor.

Biz buna değişken olarak x diyebiliriz, a diyebiliriz veya c diyebiliriz... (Problemini yazar.)”

(ÖA9 Kodlu Öğretmen Adayı, 3.Hafta)

Göröldüğü gibi ÖA9’un “*Ahmet’in 3 adet cevizi var*”, “*Mehmet’in de bir poşet cevizi var*”, “*bunları topladığımızda 15 ediyormuş*”, “*burada poşet bilinmeyen*” ve “*biz buna değişken olarak x diyebiliriz*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin verilenlerini, bilinmeyenlerini ve matematik cümlesini yazdığını göstermektedir.

ÖA2’nin problemini kurarken verilenlerini ve problemin matematik cümlesini yazdığını görölmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

ÖA2: “(Problemini kurar.) Tamam, bitti.”

A: Nasıl bittiğini söylüyorsun?

ÖA2: “... Daha sonra verilerimi yazdım, problem cümlemi yazdım ...”

(ÖA2 Kodlu Öğretmen Adayı, 6.Hafta)

Göröldüğü gibi ÖA2’nin “*verilerimi yazdım*” ve “*problem cümlemi yazdım*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin verilenlerini ve matematik cümlesini yazdığını göstermektedir.

D2: Problemin verilerini, (eğer mevcutsa) birimlerini yazma ve (eğer mevcutsa) şemalarını, tablolarını, grafiklerini, cisimlerini, şekillerini çizme

Aşağıdaki yanıtlarda, öğretmen adaylarının problemi kurarken problemin verilerini, (eğer mevcutsa) birimlerini yazdıkları ve şemalarını, tablolarını, grafiklerini, cisimlerini, şekillerini çizdikleri görülmektedir. Aşağıda bazı örnekler yer almaktadır.

ÖA2'nin problemini kurarken problemin şeklini çizdiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: İkinci problemde neler düşündün?

ÖA2: “İkinci problemde önce şekli düşündüm, nasıl bir problem verebileceğimi düşündüm. Daha sonra çizdim.”

(ÖA2 Kodlu Öğretmen Adayı, 2.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA2'nin “*önce şekli düşündüm, daha sonra çizdim*” şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin şekillerini çizdiğini göstermektedir.

ÖA2'nin problemini kurarken problemin birimlerini yazdığı edilmiştir. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Bir yerde duraksadın orada ne düşündün?

ÖA2: “Burada birimleri kullanmam gerekiyordu. Birimleri ayarlamaya çalıştım, yazdım.”

(ÖA2 Kodlu Öğretmen Adayı, 2.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA2'nin “*birimleri kullanmam gerekiyordu*” ve “*birimleri yazdım*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin birimlerini yazdığını göstermektedir.

ÖA4'ün problemini kurarken problemin şekillerini çizdiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Peki bu problemin tamamlanmış olduğunu nereden anlarsın? Bu bitmiş bir problem nasıl dersin?

ÖA4: “Sorularda şekli çizdim, istediğimi de yazdım, bir sonucu olduğunu biliyorum...”

(ÖA4 Kodlu Öğretmen Adayı, 2.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA4'ün “*şekli çizdim*” şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin şekillerini çizdiğini göstermektedir.

ÖA1'in problemini kurarken problemin verilerini yazdığı ve grafiklerini çizdiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: ... Daha sonra?

ÖA1: “Hikâye düşündükten sonra grafiği çizdim, sonra verileri kullandım.”

(ÖA1 Kodlu Öğretmen Adayı, 3.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA1'in “*grafiği çizdim*” ve “*verileri kullandım*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin verilerini yazdığını ve grafiklerini çizdiğini göstermektedir.

ÖA6'nın problemini kurarken problemin verilerini yazdığı ve grafiklerini çizdiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

(ÖA6, sesli düşünür.)

ÖA6: “Bir sütun grafiği çizdim, sayılarımı verdim.”

(ÖA6 Kodlu Öğretmen Adayı, 3.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA6'nın “*bir sütun grafiği çizdim*” ve “*sayılarımı verdim*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin verilerini yazdığını ve grafiklerini çizdiğini göstermektedir.

ÖA5'in problemini kurarken problemin verilerini yazdığı ve grafiklerini çizdiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

ÖA5: “Aslında grafiği kurarken ben soruları aklımdan oluşturmaya başlamıştım. Bilerek ben burada iki tane 30 vermiştim aslında. Grafikten biliyordum aslında cümlemi.”

A: Aslında problem cümleleri de grafikte birlikte aynı anda düşündün, grafik ile ilişkilendirerek düşündün, öyle mi?

ÖA5: “Grafiği çizerken düşündüm ne soracağımı.”

(ÖA6 Kodlu Öğretmen Adayı, 3.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA5'in “*bilerek ben burada iki tane 30 vermiştim*” ve “*grafiği çizerken düşündüm*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin verilerini yazdığını ve grafiklerini çizdiğini göstermektedir.

ÖA4'ün problemini kurarken problemin grafiklerini çizdiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Peki 3 problemi incelediğimiz zaman üçüncüde bir grafik kullanmış oldun. Bu 3 problemin problemi kurma sürecinde aynı olan şeyler neler, farklı olan şeyler neler?

ÖA4: "...Üçüncüde direkt grafiği çizdim, canlandırabilmesi için."

(ÖA4 Kodlu Öğretmen Adayı, 5.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA4'ün "*direkt grafiği çizdim*" şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin grafiklerini çizdiğini göstermektedir.

ÖA2'nin problemini kurarken problemin verilerini yazdığı görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

ÖA2: "(Problemini kurar.) Tamam, bitti."

A: Nasıl bittiğini söylüyorsun?

ÖA2: "... Daha sonra verilerimi yazdım...Verilerimi çok kontrol edemedim, ufak bir sıkıntı olabilir."

(ÖA2 Kodlu Öğretmen Adayı, 6.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA2'nin "*daha sonra verilerimi yazdım*" şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin verilerini yazdığını göstermektedir.

ÖA2'nin problemini kurarken problemin şeklini çizdiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Burada peki ilk başta dikkat ettiğin neydi?

ÖA2: “En başta şekli çizdim, şeklin üzerinden kafamda canlandı nasıl yapabileceğim. Onun üzerinden de direkt problem olarak sordum.”

(ÖA2 Kodlu Öğretmen Adayı, 6.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA2’nin “*en başta şekli çizdim*” şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin şekillerini çizdiğini göstermektedir.

ÖA9’un problemini kurarken problemin şeklini çizmeyi önemseydiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Problem kurarken nelere dikkat etmemiz gerekir?

ÖA9: “...Daha sonra şekle dikkat ediyorum. Soru şekle elverişliyse mutlaka şekil çizerim. Bunun amacı akılda daha rahat canlandırmaktır.”

(ÖA9 Kodlu Öğretmen Adayı, 7.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA9’un “*soru şekle elverişliyse mutlaka şekil çizerim*” şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin şekillerini çizdiğini göstermektedir.

D3: Problemin çözüm sürecini ve sonucunu tahmin etme

Aşağıdaki yanıtlarda, öğretmen adaylarının problemi kurarken problemin çözüm sürecini ve sonucunu tahmin ettikleri görülmektedir. Aşağıda bazı örnekler yer almaktadır.

ÖA2'nin problemini kurarken kurduğu problemin tutarlı ve mantıklı olması için çözümünün sonucunu düşündüğü görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Problem kurmak gelişi güzel yapılan bir eylem midir?

ÖA2: “Hayır. Kurduğum bir problem tutarlı ve mantıklı olmalıdır. Günlük hayattan kurabilirim.”

A: Peki, mantıklı olması için ne yapmalıyız?

ÖA2: “Çıkacak sonucu önceden düşünmeliyiz.”

(ÖA2 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA2'nin “*çıkacak sonucu önceden düşünmeliyiz*” şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin sonucunu tahmin ettiğini göstermektedir.

ÖA3'ün problemini kurarken kurduğu problemin devamını getirirken çözüm sürecini ve sonucunu düşündüğü görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Problem kurarken babasının yaşı yazdığın yerde duraksadın, ne düşündün orada?

ÖA3: “Problemin devamını getirirken, işlemi yaparken ne kadar çıkabileceğini ve işlemi yaparken yarı yolda kalmamak için beynimde öncelikle bunu düşündüm.”

(ÖA3 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA3'ün “*işlemi yaparken ne kadar çıkabileceğini*” ve “*işlemi yaparken yarı yolda kalmamak için beynimde öncelikle bunu düşündüm*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin çözüm sürecini ve sonucunu tahmin ettiğini göstermektedir.

ÖA4'ün problemini kurarken kurduğu problemin cevabı için çözüm sürecini ve sonucunu tahmin ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

(1/3 olan kısmı değiştirip 1/5 yapar. Bu değişikliği neden yaptığı sorulduğunda...)

ÖA4: “Çünkü 1/3’e 2/3 diyecektim bir bütün olacaktı elimde kalem kalmayacaktı. Sorunun cevabı yanlış olacaktı.”

A: Kafandan bir çözüm yapmış oldun sanırım.

ÖA4: “Evet.”

(ÖA4 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA4'ün “1/3’e 2/3 diyecektim bir bütün olacaktı”, “elimde kalem kalmayacaktı” ve “sorunun cevabı yanlış olacaktı” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin çözüm sürecini ve sonucunu tahmin ettiğini göstermektedir.

ÖA4'ün problemini kurarken neyle karşılaşacağını bilmek için kurduğu problemin çözüm sürecini ve sonucunu tahmin ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Kurduğun problemin çözümü için nasıl bir yol izlersin?

ÖA4: “Problemi kurarken çözümünü de dikkate alarak az önce yaptığım gibi. Aslında bir yandan hesaplıyorsun. Neyle karşılaşacağını bilmek için.”

(ÖA4 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA4'ün “*çözümünü de dikkate alarak*” ve “*bir yandan hesaplıyorsun*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin çözüm sürecini ve sonucunu tahmin ettiğini göstermektedir.

ÖA5'in problemini kurarken kurduğu problemin doğruluğuna bakmak için çözüm sürecini ve sonucunu tahmin ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Kurduğun problemin tamamlanmış olduğunu nasıl anlıyorsun?

ÖA5: “Aslında kendim çözüyorum kafamdan. O zaman doğruluğuna bakıyorum.”

(ÖA5 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA5'in “*kendim çözüyorum kafamdan*” şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin çözüm sürecini ve sonucunu tahmin ettiğini göstermektedir.

ÖA6'nın problemini kurarken kurduğu problemi anlamak ve verilerin tutarlılığına bakmak için çözüm sürecini ve sonucunu tahmin ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Sizce kurduğumuz bir problemi çözmemiz problem kurma sürecini nasıl etkiliyor?

ÖA6: “Problemi anlama noktasında işimize yarar.”

A: Ama sen problemi kurarken kâğıda çözümünü yapmadın?

ÖA6: “Kafamdan çözerek yaptım. (Verilerin tutarlılığından bahseder.) Tam olarak doğal sayı çıksın istedim.”

(ÖA6 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA6'nın *“kafamdan çözerek yaptım”* ve *“tam olarak doğal sayı çıksın istedim”* şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin çözüm sürecini ve sonucunu tahmin ettiğini göstermektedir.

ÖA12'nin problemini kurarken kurduğu problemin doğruluğuna bakmak için çözüm sürecini ve sonucunu tahmin ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Peki bu problemin tamamlanmış olup olmadığını nereden anladın?

ÖA12: “Önce verilenlere bakarım, problemin çözümü için yeterli mi diye. Ama sonrasında gideceğim yolu da düşünüyorum kafamda. Zihinden işlem yapıyorum ve bunun doğru olup olmadığına bakıyorum.”

A: Yani zihninde çözdün öyle mi?

ÖA12: “Evet.”

(ÖA12 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA12'nin *“problemin çözümü için yeterli mi”*, *“gideceğim yolu da düşünüyorum”* ve *“zihinden işlem yapıyorum”* şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin çözüm sürecini ve sonucunu tahmin ettiğini göstermektedir.

ÖA2'nin problemini kurarken kurduğu problemin doğruluğuna bakmak için çözüm sürecini ve sonucunu tahmin ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Bu problemin doğruluğundan nasıl emin olursun?

ÖA2: “En başta zaten onu hesaplayıp kafadan yazıyoruz, çözdüğümüzde problem tam çıkıyorsa.”

A: O zaman senin için problem çözmek, problem kurma sürecinde önemli midir?

ÖA2: “Tabii ki, tabii ki.”

A: Problemi kurarken de düşünüyorsun, problemin çözümünü yani?

ÖA2: “Evet.”

(ÖA2 Kodlu Öğretmen Adayı, 2.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA2’nin “hesaplamak” ve “çözdüğümüzde problem tam çıkıyorsa” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin çözüm sürecini ve sonucunu tahmin ettiğini göstermektedir.

ÖA4’ün problemini kurarken kurduğu problemin tamamlanıp tamamlanmadığına bakmak için çözüm sürecini ve sonucunu tahmin ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Peki bu problemin tamamlanmış olduğunu nereden anlarsın? Bu bitmiş bir problem nasıl dersin?

ÖA4: “... bir sonucu olduğunu biliyorum. Aslında çözümünden de eminim, soruyu yazarken çözümünü de kontrol ettim. Soru tamam, çözümü de tamamsa problem tamamdır.”

(ÖA4 Kodlu Öğretmen Adayı, 2.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA4’ün “bir sonucu olduğunu biliyorum”, “çözümünden de eminim”, “soruyu yazarken çözümünü de kontrol ettim” ve “çözümü de tamamsa” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin çözüm sürecini ve sonucunu tahmin ettiğini göstermektedir.

ÖA4’ün problemini kurarken çözüm sürecini ve sonucunu tahmin ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Problemi kurarken duraksadın orada ne düşündün?

ÖA4: “Burada çözümle verilen sayıyı hesapladım. Orada küçük bir hesap yaptım, tam sayı çıkabilmesi için.”

(ÖA4 Kodlu Öğretmen Adayı, 3.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA4’ün “*çözümle verilen sayıyı hesapladım*”, “*küçük bir hesap yaptım*” ve “*tam sayı çıkabilmesi için*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin çözüm sürecini ve sonucunu tahmin ettiğini göstermektedir.

ÖA5’in problemini kurarken kurduğu problemin doğruluğuna bakmak için çözüm sürecini ve sonucunu tahmin ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Peki bu kurduğun problemin doğruluğundan nasıl emin olursun?

ÖA5: “Şunu yazdıktan sonra hatta yazarken şuradaki matematiksel denklemi kontrol ederek sayıları yazdım.

A: Yani aslında çözümünü yaptın, öyle mi?

ÖA5: “Evet.”

(ÖA5 Kodlu Öğretmen Adayı, 3.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA5’in “*matematiksel denklemi kontrol ederek*” şeklinde bir ifade kullanması ve çözüm yaptığını belirtmesi, onun problemin çözüm sürecini ve sonucunu tahmin ettiğini göstermektedir.

ÖA7’nin problemini kurarken verilerini ayarlamak için çözüm sürecini ve sonucunu tahmin ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Orada küçük ve ortancanın yerini deęiřtirdin, ne dūřündün o an?

ÖA7: “Matematik açısından, çözüm.”

(ÖA7 Kodlu Öğretmen Adayı, 3.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA7’nin matematiksel olarak çözüm yaptığını belirtmesi, onun problemin çözüm sürecini ve sonucunu tahmin ettiğini göstermektedir.

ÖA9’un problemini kurarken bilinmeyi ayarlamak için çözüm sürecini ve sonucunu yazdığı görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

(ÖA9, sesli düşünür.)

ÖA9: “Aslında çözüme baktım. Burada Ahmet derdim. Ahmet’in 3 adet cevizi var Mehmet’in de bir poşet cevizi var. Bunları topladıımızda 15 ediyormuş. Burada poşet bilinmeyen ... (Denklem kurar). Buradan bulunur.”

(ÖA9 Kodlu Öğretmen Adayı, 3.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA9’in “*çözüme baktım*” şeklinde bir ifade kullanması ve denklem kurması, onun problemin çözüm sürecini ve sonucunu tahmin ettiğini göstermektedir.

ÖA5’in problemini kurarken kurduğu problemin çözülebilirliğine bakmak için çözüm sürecini tahmin ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Çözülebilirliğini nasıl dūřündün?

ÖA5: “Biraz kafamda çözmeye çalıştım, oldu gibi. En çok diyecektim mesela onu demedim. O zaman yapılamayabilirdi. Ama en az yaparsam yapabilir diye düşündüm.”

(ÖA5 Kodlu Öğretmen Adayı, 5.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA5’in “*Biraz kafamda çözmeye çalıştım*”, “*en çok diyecektim mesela onu demedim*”, “*o zaman yapılamayabilirdi*” ve “*en az yaparsam yapabilir*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin çözüm sürecini tahmin ettiğini göstermektedir.

ÖA1’in problemini kurarken kurduğu problemin tamamlanıp tamamlanmadığına bakmak için çözümünü yaptığı görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Problemi tamamlamış olduğunu nasıl anlarsın?

ÖA1: “Zaten veriler açık, bana alanı soruyor. İşlemi yaptım, işlem çıkıyor.”

(ÖA1 Kodlu Öğretmen Adayı, 6.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA1’in “*işlemi yaptım*” ve “*işlem çıkıyor*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin sonucunu tahmin ettiğini göstermektedir.

ÖA4’ün problemini kurarken çözüm sürecini ve sonucunu yaptığı görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Arada bir durak sakın ya, orada ne yaptın?

ÖA4: “Çarptım, soru içerisinde işlem yaparak devam ettim doğru sonuç çıkması için.”

A: Peki o işlemi neden yaptın sana nasıl bir kolaylık sağladı?

ÖA4: “Sonucun daha rahat bulunabilmesi için.”

(ÖA4 Kodlu Öğretmen Adayı, 6.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA4'ün “*çarptım*”, “*işlem yaparak devam ettim*”, “*doğru sonuç çıkması için*” ve “*sonucun daha rahat bulunabilmesi için*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin çözüm sürecini ve sonucunu tahmin ettiğini göstermektedir.

ÖA11'in problemini kurarken kurduğu problemin doğruluğuna bakmak için çözüm sürecini ve sonucunu tahmin ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Burada peki bu problemin doğruluğundan nasıl emin oldun?

ÖA11: “İlk önce şurada işlemler yaptım mesela kafamda, oradan anladım işlemlerin doğru olduğunu.”

(ÖA11 Kodlu Öğretmen Adayı, 6.Hafta)

Görüldüğü gibi Ö11'in “*işlemler yaptım mesela kafamda*” ve “*anladım işlemlerin doğru olduğunu*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin çözüm sürecini ve sonucunu tahmin ettiğini göstermektedir.

ÖA12'nin problemini kurarken verilere karar vermek için çözüm sürecini ve sonucunu tahmin ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Aralarda düşündün ya onları bana seslendirmek istesen nasıl olurdu?

ÖA12: “Sayılarda katlarını almak istedim. Aslında çözdüm bir yandan, düşündüm öyle karar verdim verilere.”

A: Peki bu çözümü düşünmen sana nasıl yardımcı oldu problem kurarken?

ÖA12: “Sayıların daha çok tutarlı olmasını, çözüm yaparken kolaylık olsun diye düşündüm.”

A: Peki bu problemin doğruluğundan nasıl emin olursun?

ÖA12: “Aslında soruyu kurarken de emin olmalıyız. Sayıları kafamda kurguladım. Toplamını aldım, sonra veriler kaçta kaç olur.”

(ÖA12 Kodlu Öğretmen Adayı, 6.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA12’nin “*sayılarda katlarını almak istedim*”, “*çözdüm bir yandan*” ve “*toplamını aldım*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin çözüm sürecini ve sonucunu tahmin ettiğini göstermektedir.

ÖA12’nin problemini kurarken kurduğu problemin doğruluğuna bakmak için çözüm sürecini ve sonucunu tahmin ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Peki bu problemin doğru olduğunu nasıl anlıyorsun?

ÖA12: “Yüzde 20’si şu kadar. Aslında onu bir yandan kafamdan hesaplıyorum.”

(ÖA12 Kodlu Öğretmen Adayı, 7.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA12’nin “*yüzde 20’si*” ve “*onu bir yandan kafamdan hesaplıyorum*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin çözüm sürecini ve sonucunu tahmin ettiğini göstermektedir.

Anlaşılabacağı üzere, “Problemin Kurulması Basamağı”na ait 3 adım ortaya çıkmıştır. Bunlar; “Problemin matematik cümlesini yazma”, “Problemin verilerini, (eğer mevcutsa) birimlerini yazma ve şemalarını, tablolarını, grafiklerini, cisimlerini, şekillerini çizme” ve “Problemin çözüm sürecini ve sonucunu tahmin etme” şeklindedir.

4.1.3. Kurulan Problemin Çözümünün Planlanması Basamağına Yönelik Bulgular

Yapılan gözlem ve klinik mülakatlardan elde edilen bulgularda öğretmen adaylarının bazılarının problemin kurulması basamağında kurdukları problemlerin çözüm sürecini, sonucunu tahmin ettikten ve problemlerini kurduktan sonra kâğıt üzerine çözüm yaptıkları, bazılarının ise problemlerini kurduktan sonra çözülebilirlik noktasında ikinci bir kontrol amacıyla zihinlerinde çözüm yaptıkları görülmektedir. Aklımıza bu noktada bu çözüm sürecinin nasıl planlandığı gelmektedir. Bununla ilgili ÖA1, çözebileceği bir problemi kurmak istediğine; ÖA2 çözümün onun için bir kontrol görevi gördüğüne vurgu yapmıştır. Bu noktada öğretmen adaylarının kurulan problemin çözümünün planlanması basamağında, kurulan problemin çözümünde kullanılacak temel işlemleri ve işlem adımlarını; kurulan problemin çözümünde kullanılacak verileri (eğer mevcutsa birimleri, şemaları, tabloları, grafikleri, cisimleri, şekilleri); kurulan problemin çözümünde kullanılacak verilerin (eğer mevcutsa birimlerin, şemaların, tabloların, grafiklerin, cisimlerin, şekillerin) çözümle ilişkisini; kurulan problemin çözümünde kullanılacak verilerin (eğer mevcutsa birimlerin, şemaların, tabloların, grafiklerin, cisimlerin, şekillerin) yazılan problem cümlesindeki veriler (eğer mevcutsa birimler, şemalar, tablolar, grafikler, cisimler, şekiller) ile ilişkisini; kurulan problemin çözümünde kullanılacak stratejiyi belirledikleri ile ilgili bulgular elde edilmiştir. Kurulan problemin çözümünün planlanması basamağı ve bu basamağın adımları ile ilgili öğretmen adaylarının klinik mülakattaki bazı yanıtları aşağıda yer almaktadır.

Örnek süreçlerden de anlaşılacağı gibi, kurulan problemin çözümünün planlanması basamağında ortaya çıkan adımlar farklılık gösterebilmektedir. Tüm öğretmen adaylarının tüm problem kurma süreçleri analiz edildiğinde “kurulan problemin çözümünün planlanması” basamağında ortaya çıkan adımlara ait sınıflama aşağıda verilmiş ve doğrudan alıntılarla desteklenmiştir.

D1: Kurulan problemin çözümünde kullanılacak temel işlemleri ve işlem adımlarını belirleme

Aşağıdaki yanıtlarda, öğretmen adaylarının kurulan problemin çözümünü planlarken kurulan problemin çözümünde kullanılacak temel işlemleri ve işlem adımlarını belirledikleri görülmektedir. Aşağıda bazı örnekler yer almaktadır.

ÖA2'nin kurduğu problemin çözümünü planlarken problemin çözümünde kullanılacak temel işlemleri düşündüğü görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Kurduğun problemleri düşündüğünde izlediğin yol hakkında ne söyleyebilirsin? Aynılar mı yoksa farklılar mı?

ÖA2: “Farklı olan şeylerde ... İkinci problemin çözümünde işlem düşündüm mesela.”

(ÖA2 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA2'nin “*çözümünde işlem düşündüm*” şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin çözümünde kullanılacak temel işlemleri belirlediğini göstermektedir.

ÖA3'ün kurduğu problemin çözümünü planlarken problemin çözümünde kullanılacak temel işlemleri ve işlem adımlarını düşündüğü görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Problem kurarken babasının yaşı yazdığın yerde duraksadın ne düşündün orada?

ÖA3: “Problemin devamını getirirken, işlemi yaparken ne kadar çıkabileceğini ve işlemi yaparken yarı yolda kalmamak için beynimde öncelikle bunu düşündüm. Yani işlemleri düşündüm.”

(ÖA3 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA3’ün “*işlemi yaparken ne kadar çıkabileceğini*” ve “*işlemleri düşündüm*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin çözümünde kullanılacak temel işlemleri ve işlem adımlarını belirlediğini göstermektedir.

ÖA6’nın kurduğu problemin çözümünü planlarken problemin çözümünde kullanılacak temel işlemleri belirlediği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Kurduğun bu problemin çözümü için nasıl bir yol izlersin?

ÖA6: “Bölme işlemi yapmayı düşündüm. İşlemsel yani.”

(ÖA6 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA6’nın “*bölme işlemi yapmayı düşündüm*” ve “*işlemsel*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin çözümünde kullanılacak temel işlemleri belirlediğini göstermektedir.

ÖA10’un kurduğu problemin çözümünü planlarken problemin çözümünde kullanılacak temel işlemleri ve işlem adımlarını belirlediği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Kurduğun problemin çözümünü nasıl planladın?

ÖA10: “2 ile 2’yi çarpırım...”

A: Öncelikle işlem mi yaparsın yani?

ÖA10: “Evet, işlem yaparım.”

(ÖA10 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA10’un “2 ile 2’yi çarpırım” ve “işlem yaparım” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin çözümünde kullanılacak temel işlemleri ve işlem adımlarını belirlediğini göstermektedir.

ÖA1’in kurduğu problemin çözümünü planlarken problemin çözümünde kullanılacak temel işlemleri ve işlem adımlarını belirlediği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Çözümü planladığın aşamalarda aynı olan şeyler neler, farklı olan şeyler neler?

ÖA1: “Bir ve ikide direkt toplama çıkarma gibi işlemleri düşündüm. Üçte verileri düşünüp ondan sonra işlemi düşündüm.”

(ÖA1 Kodlu Öğretmen Adayı, 3.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA1’in “*toplama çıkarma gibi işlemleri düşündüm*” ve “*işlemi düşündüm*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin çözümünde kullanılacak temel işlemleri ve işlem adımlarını belirlediğini göstermektedir.

ÖA5’in kurduğu problemin çözümünü planlarken problemin çözümünde kullanılacak işlemlere öncelik verdiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Peki çözüm adımlarında neye daha çok öncelik verirsin?

ÖA5: “Şu sayısal işlemlere öncelik veririm.”

(ÖA5 Kodlu Öğretmen Adayı, 4.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA5'in "*sayısal işlemlere öncelik veririm*" şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin çözümünde kullanılacak temel işlemleri belirlediğini göstermektedir.

ÖA6'nın kurduğu problemin çözümünü planlarken problemin çözümünde kullanılacak temel işlemleri ve işlem adımlarını belirlediği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Üç tane farklı problem kurdun. Bu problemleri incelediğinde düşüncelerinde aynı olan şeyler neler, farklı olan şeyler neler?

ÖA6: "Üçünde de aynı olan şey çözümü, çözüm işleme dayalı. Farklı olan şeyler de işlemsel olarak farklılıklar var.

(ÖA6 Kodlu Öğretmen Adayı, 5.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA6'nın "*işlemsel olarak farklılıklar*" şeklinde bir ifade kullanması, onun problemlerinin çözümünde kullanılacak temel işlemleri ve işlem adımlarını belirlediğini göstermektedir.

ÖA7'nin kurduğu problemin çözümünü planlarken problemin çözümünde kullanılacak temel işlemleri ve işlem adımlarını belirlediği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Peki burada problemi çözdün mü?

ÖA7: "Çözdüm hocam."

A: Peki çözümü nasıl planladın?

ÖA7: “Önce (formülü söyler.) düşündüm. $h=4$ yazdım...O zaman çözüm r kareden ...”

(ÖA7 Kodlu Öğretmen Adayı, 6.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA7'nin formülü düşünmesi ve “ $h=4$ yazdım”, “çözüm r kareden” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin çözümünde kullanılacak temel işlemleri ve işlem adımlarını belirlediğini göstermektedir.

D2: Kurulan problemin çözümünde kullanılacak verileri (eğer mevcutsa birimleri, şemaları, tabloları, grafikleri, cisimleri, şekilleri) belirleme

Aşağıdaki yanıtlarda, öğretmen adaylarının kurulan problemin çözümünü planlarken kurulan problemin çözümünde kullanılacak verileri vs. belirledikleri görülmektedir. Aşağıda bazı örnekler yer almaktadır.

ÖA2'nin kurduğu problemin çözümünü planlarken problemin çözümünde kullanılacak, işine yarayacak grafikleri ve şekilleri belirlediği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Kurduğun problemin çözümü için nasıl bir yol izlersin?

ÖA2: “En başta problemi anlamamız gerekiyor. Daha sonra bir plan yapmamız gerekiyor çözüm için. Gerekirse şema ve grafiklerden yararlanabiliriz ve çözeriz.”

A: Bahsettiğin şema ve grafikler, çözümdeki şema ve grafikler mi yoksa kendi kafandaki problemi anlamak için bulduğun şema ve grafikler mi?

ÖA2: “Çözümde işime yarayan şekil ve grafikler.”

(ÖA2 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA2'nin “şema ve grafiklerden yararlanabiliriz ve çözeriz” ve “çözümde işime yarayan şekil ve grafikler” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin çözümünde kullanılacak grafikleri ve şekilleri belirlediğini göstermektedir.

ÖA2'nin kurduğu problemin çözümünü planlarken problemlerinin çözümlerindeki şekillerin farklılığından bahsettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Kurduğun problemleri düşündüğünde izlediğin yol hakkında ne söyleyebilirsin? Aynılar mı yoksa farklılar mı?

ÖA2: “Farklı olan şeylerde az önce bahsettiğim gibi şekiller olabilir. İkinci problemin çözümünde işlem düşündüm mesela.”

(ÖA2 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA2'nin problemlerini karşılaştırırken şekli söylemesi, onun problemin çözümünde kullanılacak şekilleri belirlediğini göstermektedir.

ÖA5'in kurduğu problemin çözümünü planlarken problemin çözümünde kullanılacak verileri ve şekilleri belirlediği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Kurduğun problemin doğruluğundan nasıl emin olursun?

ÖA5: “Şekille çizdiğimde, yerine koyduğumda görürüm. İşlemimi de yapıyorum.”

(ÖA5 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA5'in "şekille çizdiğimde" ve "yerine koyduğumda şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin çözümünde kullanılacak verileri ve şekilleri belirlediğini göstermektedir.

ÖA5'in kurduğu problemin çözümünü planlarken problemin çözümünde kullanılacak verileri ve şekilleri belirlediği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Peki şekli çözümde vermeyi düşündüğünde nasıl bir sıralama izledin?

ÖA5: "Çözümünde verilerden sonra şekli çizdim."

(ÖA5 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA5'in "*çözümünde verilerden sonra şekli çizdim*" şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin çözümünde kullanılacak verileri ve şekilleri belirlediğini göstermektedir.

ÖA12'nin kurduğu problemin çözümünü planlarken problemin çözümünde kullanılacak şemaları, tabloları ve şekilleri belirlediği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

(ÖA12 sesli düşünür ve tablo, şema, şekil kullanabileceğinden bahseder.)

A: Yani çözümde şekil kullanırsan bu şekilleri de bir plan içinde çözüm sürecine eklersin öyle mi?

ÖA12: "Evet, hı hı."

(ÖA12 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA12'nin kullanacağını bahsettiği bir şekil vs. olursa onları da bir plan içinde dahil edip etmeyeceği sorusuna olumlu yanıt vermesi, onun problemin çözümünde kullanılacak şemaları, tabloları ve şekilleri belirlediğini göstermektedir.

ÖA7'nin kurduğu problemin çözümünü planlarken problemin çözümünde verileri yorumladığı görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Problem çözme sürecini planlarken sence ne yapabiliriz?

ÖA7: “Verileri tek tek inceleyebiliriz, yorumlayabiliriz.”

(ÖA7 Kodlu Öğretmen Adayı, 3.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA7'nin “*verileri tek tek inceleyebiliriz, yorumlayabiliriz*” şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin çözümünde kullanılacak verileri belirlediğini göstermektedir.

ÖA4'ün kurduğu problemin çözümünü planlarken problemin çözümünde kullanılacak cismi belirlediği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Peki bu problemin çözümünü nasıl planlarsın?

ÖA4: “Genel bir taslak halinde silindirimizi çizeriz...”

(ÖA4 Kodlu Öğretmen Adayı, 4.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA4'ün problemin çözümünü planlarken “*silindirimizi çizeriz*” şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin çözümünde kullanılacak cisimleri belirlediğini göstermektedir.

ÖA4'ün kurduğu problemin çözümünü planlarken problemin çözümünde tablolaştırma ve çizim kullanmayı düşündüğü görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

(ÖA4 ile kurduğu problemlerin çözümündeki farkları konuşurken...)

ÖA4: "...Farklılar çünkü sonuçları farklı. Kiminde çizim gerekiyor çözümünde mesela, kiminde tablolaştırma yapabiliriz, kiminde direkt çevirme yapabiliriz, hepsinde farklı aslında."

(ÖA4 Kodlu Öğretmen Adayı, 4.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA4'ün "*çizim gerekiyor çözümünde mesela*" ve "*kiminde tablolaştırma yapabiliriz*" şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin çözümünde kullanılacak tabloları belirlediğini göstermektedir.

ÖA4'ün kurduğu problemin çözümünü planlarken problemin çözümünde kullanılacak şekli belirlediği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

(ÖA4 ile kurduğu problemlerin çözümleri arasındaki farkları konuşurken...)

A: Peki problemi çözme sürecinde?

ÖA4: "Üçüncüde çok aşamaya gerek yok, her şey gözümüzün önünde zaten. Çizerek şekli, Pisagor teoremini direkt uygulayarak burada yapabiliriz..."

(ÖA4 Kodlu Öğretmen Adayı, 5.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA5'in çözümü için "*çizerek şekli*" şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin çözümünde kullanılacak şekilleri belirlediğini göstermektedir.

D3: Kurulan problemin çözümünde kullanılacak verilerin (eğer mevcutsa birimlerin, şemaların, tabloların, grafiklerin, cisimlerin, şekillerin) çözümle ilişkisini belirleme

Aşağıdaki yanıtlarda, öğretmen adaylarının kurulan problemin çözümünü planlarken kurulan problemin çözümünde kullanılacak verilerin vs. çözümle ilişkisini belirledikleri görülmektedir. Aşağıda bazı örnekler yer almaktadır.

ÖA7'nin kurduğu problemin çözümünü planlarken problemin çözümünde kullanılacak şekli bir görsel olarak çözümle ilişkilendirdiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Diğer iki problemini çözmeye yanaşmazken en son problemini direkt çözdün. Sence bu neden kaynaklanıyor?

ÖA7: “Gösterilebilir bir şey, şekil olduğu için. Şekilde biraz daha açıklayıcı oluyor.”
(ÖA7 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA7'nin “*gösterilebilir bir şey, şekil*” ve “*şekilde biraz daha açıklayıcı oluyor*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin çözümünde kullanılacak şekillerin çözümle ilişkisini belirlediğini göstermektedir.

ÖA8'in kurduğu problemin çözümünü planlarken problemin çözümünde kullanılacak tabloyu çözüm adımları ile ilişkilendirdiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Gruplara ayırırım dediğin...?

ÖA8: “Gruplara ayırıp önce tablolaştırma yaparak daha sonra sıra sıra çözerim. Sonra işlemini yaparım (işlemi anlatır.).”

(ÖA8 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA8’in “*gruplara ayırıp*”, “*önce tablolaştırma yaparak*” ve “*daha sonra sıra sıra çözerim*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin çözümünde kullanılacak tabloların çözümle ilişkisini belirlediğini göstermektedir.

ÖA12’nin kurduğu problemin çözümünü planlarken problemin çözümünde kullanılacak verilerin, tablonun ve şeklin çözümle ilişkisini belirlediği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Peki bu problemin çözümünü planında ilk önce ne yaparsın?

ÖA12: “Önce verilenleri ve istenenleri yazarım, daha sonra mesela bir şema ya da tablo oluşturabilirim. Bu tabloya bakarak daha sonradan çözüme ulaşmaya çalışırım.”

(ÖA5 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA5’in “*mesela bir şema ya da tablo oluşturabilirim*” ve “*tabloya bakarak daha sonradan çözüme ulaşmaya çalışırım*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin çözümünde kullanılacak verilerin, tabloların ve şekillerin çözümle ilişkisini belirlediğini göstermektedir.

ÖA4’ün kurduğu problemlerin çözümlerini karşılaştırırken şeklin kullanılıp kullanılmayacağını, kullanılanın görsel olarak kullanılıp kullanılmayacağını ve bunun çözümle ilişkisini belirlediği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

(ÖA4 ile kurduğu problemlerdeki farklılıkları konuşurken...)

ÖA4: “Şöyle konusuna göre değişiyor bir kere şekil. Burada (birinci probleminin çözümünü kasteder.) bir şekil çizmesine gerek olmadığını düşünüyorum. Sadece yol çizebilir belki ama bir işine yarayacağını düşünmüyorum. Burada (ikinci probleminin çözümünü kasteder.) üç boyutlu anlamda zihninde canlandırması için şeklin olması önemli. Çünkü sorduğum soruya göre elinde bir şey olması lazım ki tepeden baksın ve farklı bir görünümünü düşünsün. Üçü de farklı ve çözümleri de farklı. Hepsinde aynı yolu izleyemeyiz.”

(ÖA4 Kodlu Öğretmen Adayı, 2.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA5’in “*şekil çizmesine gerek olmadığını düşünüyorum*”, “*üç boyutlu anlamda zihninde canlandırması için şeklin olması önemli*”, “*elinde bir şey olması lazım*”, “*tepeden baksın*” ve “*farklı bir görünümünü düşünsün*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin çözümünde kullanılacak şekillerin çözümle ilişkisini belirlediğini göstermektedir.

ÖA4’ün kurduğu problemin çözümünü planlarken problemin çözümünde kullanılacak verilerin ve cisimlerin çözüm adımlarıyla ilişkisini belirlediği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Peki bu problemin çözümünü nasıl planlarsın?

ÖA4: “Genel bir taslak halinde silindirimizi çizeriz. Daha sonra verileri yazarız, yarıçapını, yüksekliğini. Ne kadarının su olduğunu da gösteririz kabataslak. Sonra kalan kısmın da hacmini bulmaya çalışırız.”

(ÖA4 Kodlu Öğretmen Adayı, 4.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA4’ün “*silindirimizi çizeriz*”, “*sonra verileri yazarız, yarıçapını, yüksekliğini*” ve “*ne kadarının su olduğunu da gösteririz*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin çözümünde kullanılacak verilerin ve cisimlerin çözümle ilişkisini belirlediğini göstermektedir.

ÖA5'in kurduğu problemin çözümünü planlarken problemin çözümünde kullanılacak şeklin çözümle ilişkisini belirlediği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Peki bunların çözümünü planlarken ne düşündün?

ÖA5: “Adım adım şekil üzerinde rahat hareket edebileceği şekilde çözmesini düşündüm.”

(ÖA5 Kodlu Öğretmen Adayı, 6.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA5'in “*adım adım şekil üzerinde*” şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin çözümünde kullanılacak şekillerin çözümle ilişkisini belirlediğini göstermektedir.

D4: Kurulan problemin çözümünde kullanılacak verilerin (eğer mevcutsa birimlerin, şemaların, tabloların, grafiklerin, cisimlerin, şekillerin) yazılan problem cümlesindeki veriler (eğer mevcutsa birimler, şemalar, tablolar, grafikler, cisimler, şekiller) ile ilişkisini belirleme

Aşağıdaki yanıtlarda, öğretmen adaylarının kurulan problemin çözümünü kurulan problemin çözümünde kullanılacak verilerin vs. yazılan problem cümlesindeki veriler vs. ile ilişkisini belirledikleri görülmektedir. Aşağıda bazı örnekler yer almaktadır.

ÖA2'nin kurduğu problemin çözümünü planlarken problemin çözümünde kullanılacak cismin yazılan problem cümlesindeki verilerle ilişkisini belirlediği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Bu problemin çözümünü planladığın da nasıl bir çözüm yapardın?

ÖA2: “Bunun çözümünde de cisim çizilecek zaten, ekstra bir verimiz yok. Problemde verdik, ona göre bakarak cisim çizilecek.”

A: Peki problem cümlesinin içinde verdiğin cisim nasıl etkiliyor?

ÖA2: “Yukarıdaki problemde nasıl verilerin tutarlı olması gerekiyorsa buradaki cismin de tutarlı olması gerekiyor. Örnek olarak ben şu tarafa (cismin arka kısmını gösterir) bir birim küp daha çizsem, gözükmeyecek. Ama sağdan baktığın zaman o da gözüktür. Cismin de anlaşılır olması gerekir.”

(ÖA2 Kodlu Öğretmen Adayı, 2.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA2’nin “*problemde verdik, ona göre bakarak cisim çizilecek*” ve “*problemde nasıl verilerin tutarlı olması gerekiyorsa buradaki cismin de tutarlı olması gerekiyor*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin çözümünde kullanılacak cisimlerin yazılan problem cümlesindeki verilerle ilişkisini belirlediğini göstermektedir.

ÖA2’nin kurduğu problemin çözümünü planlarken problemin çözümünde kullanılacak birimlerin yazılan problem cümlesindeki birimlerle ilişkisini belirlediği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Çözümü nasıl planlarsın öncelikli olarak?

ÖA2: “Çözümde verilenler, istenenler ve olaya göre ilerlenebilir. İlk başta bize verilenlere bakarım. Daha sonra problem cümlesindeki birimlerde, çözümde aynı birime gitmeye çalışırız. Sonra zaten birinci denklemi yazınca çözüme ulaşırız.”

(ÖA2 Kodlu Öğretmen Adayı, 3.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA2'nin *“problem cümlesindeki birimlerde, çözümde aynı birime gitmeye çalışırız”* şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin çözümünde kullanılacak birimlerin yazılan problem cümlesindeki birimler ile ilişkisini belirlediğini göstermektedir.

ÖA4'ün kurduğu problemin çözümünü planlarken problemin çözümünde kullanılacak tabloların ve grafiklerin yazılan problem cümlesindeki verilerle ilişkisini belirlediği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

(ÖA4 ile kurduğu problemlerin çözümleri arasındaki farkları konuşurken...)

A: Peki problemi çözme sürecinde?

ÖA4: “... ama diğerlerinde biraz daha verileri irdelememiz, ortaya çıkarmamız lazım, nasıl bir iş yapacağımızı kendimizin belirlemesi lazım. Üçüncüde grafik hazır ama diğerlerinde tablolastırma yapacaksam bunu kendim yapmam lazım. Yani problemin içinden çıkaracağım.”

(ÖA4 Kodlu Öğretmen Adayı, 5.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA4'ün *“verileri irdelememiz, ortaya çıkarmamız”*, *“nasıl bir iş yapacağımızı kendimizin belirlemesi lazım”*, *“tablolastırma yapacaksam bunu kendim yapmam lazım”* ve *“problemin içinden çıkaracağım”* şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin çözümünde kullanılacak tabloların ve grafiklerin yazılan problem cümlesindeki veriler ile ilişkisini belirlediğini göstermektedir.

ÖA5'in kurduğu problemin çözümünü planlarken problemin çözümünde kullanılacak şekillerin yazılan problem cümlesindeki verilerle ilişkisini belirlediği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Peki bu problemin çözümünü nasıl planlarsın?

ÖA5: “Buradaki (problem cümlesini kast ediyor.) hikâyeyi, verileri çözümde şekle uyarlayarak.”

(ÖA5 Kodlu Öğretmen Adayı, 5.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA5’in “*hikâyeyi, verileri çözümde şekle uyarlayarak*” şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin çözümünde kullanılacak şekillerin yazılan problem cümlesindeki veriler ile ilişkisini belirlediğini göstermektedir.

ÖA12’nin kurduğu problemlerinin çözümlerini planlarken problemin çözümünde kullanılacak şekillerin yazılan problem cümlesindeki verilerle ve şekillerle ilişkilendirildiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Bu 3 problemdeki problem kurma düşüncelerinde aynı olan şeyler neler, farklı olan şeyler neler?

ÖA12: “Bence üçünde de şekil önemli benim kurduğum problemlerde. Hepsinde şekli düşünerek çözüme ulaşıyorum (Birinci ve ikinci probleminin problem cümlesinde şekil var.), üçüncüde de şekli düşünmek gerekiyor sözel olmasına rağmen. İkincide zaten direkt şekil üzerinden gidiyorum. Birincide de iki tam bütün olduğunu yine şekil üzerinden yapıyorum...”

(ÖA12 Kodlu Öğretmen Adayı, 6.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA5’in “*şekli düşünerek çözüme ulaşıyorum*”, “*şekli düşünmek gerekiyor sözel olmasına rağmen*” ve “*iki tam bütün olduğunu yine şekil üzerinden yapıyorum*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin çözümünde kullanılacak şekillerin yazılan problem cümlesindeki veriler ve şekiller ile ilişkisini belirlediğini göstermektedir.

D5: Kurulan problemin çözümünde kullanılacak stratejiyi belirleme

Aşağıdaki yanıtlarda, öğretmen adaylarının kurulan problemin çözümünü kurulan problemin çözümünde kullanılacak stratejiyi belirledikleri görülmektedir.

ÖA8'in kurduğu problemin çözümünü planlarken problemin çözümünde kullanılacak stratejiyi belirlediği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Bu problemi incelediğimiz zaman çözümünde nasıl bir yol izlersin?

ÖA8: “Elma, armut, domates, mandalina diye önce gruplara ayırırım, kilosunu bir yana yazarım, kaç kilo aldığımı bir yana yazarım.”

(ÖA8 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA8'in “*önce gruplara ayırırım*”, “*kilosunu bir yana yazarım*” ve “*kaç kilo aldığımı bir yana yazarım*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin çözümünde kullanılacak stratejiyi belirlediğini göstermektedir.

ÖA9'un kurduğu problemin çözümünü planlarken problemin çözümünde kullanılacak farklı çözüm yollarını belirlediği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

ÖA9: “Farklı olan şey çözüm yolları, çözüm süreci.”

A: Ne gibi bir fark var?

ÖA9: “İlkinde şekil var, görünüyor. Paydalar da aynı boyayarak yapılabilir farklı da olsa eşitleyerek yapılabilir. Çünkü görsel var. Ama üçüncü problemde çözenin görseli kendisinin yaratması gerekir.”

Görüldüğü gibi ÖA9'un "*farklı olan şey çözüm yolları*", "*paydalar da aynı boyayarak yapılabilir*" ve "*görseli kendisinin yaratması gerekir*" şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin çözümünde kullanılacak stratejiyi belirlediğini göstermektedir.

ÖA10'un kurduğu problemin çözümünü planlarken problemin çözümünde kullanılacak çözüm yolunu önemseydiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

(ÖA10 ile kurduğu problemin çözümü hakkında konuşurken...)

ÖA10: "...Çözüm yoluna önem versek daha orijinal problemler ortaya çıkarırım."

(ÖA10 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA10'un çözümde kullanılacak çözüm yolunu önemseydiğini belirtmesi, onun problemin çözümünde kullanılacak stratejiyi belirlediğini göstermektedir.

ÖA10'un kurduğu problemin çözümünü planlarken problemin çözümünde kullanılacak birden fazla çözüm yolunu önemseydiği ve bunları belirlediği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Kurduğun problemin tamamlandığını nasıl anlarsın?

ÖA10: "Bazı problemlerin ikinci yolları oluyor. İki çeşit yoldan aynı sonuca varabilirsem bence tamamlanmıştır."

A: Tek çözüm senin için orijinal bir problem olmuyor öyle mi, orijinal bir problem kurmak önemli mi senin için?

ÖA10: “Evet evet, öyle.”

(ÖA10 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA10’un “*iki çeşit yoldan aynı sonuca varabilirsem*” şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin çözümünde kullanılacak stratejiyi belirlediğini göstermektedir.

ÖA12’nin kurduğu problemin çözümünü planlarken problemin çözümünde kullanılacak stratejiyi belirlediği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: (Problemdeki hatalardan konuşurken...) Başka bir hata buldun problemde, ne bulursun? Ne olmuş olabilir?

ÖA12: “Kesin olarak çözüme gidecek bir yol değil de farklı bir problem çözme stratejisi kullanılmıyorsa onu geliştirmek için eklerim. Daha sonra tekrar verilere giderim. Bunları tekrar tekrar göz önünde bulundurmak lazım.”

(ÖA12 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA12’nin “*farklı bir problem çözme stratejisi*” şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin çözümünde kullanılacak stratejiyi belirlediğini göstermektedir.

ÖA12’nin kurduğu problemin çözümünü planlarken problemin çözümünde kullanılacak farklı stratejileri göz önünde bulundurduğu görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Aslında şunu merak ettim. Çözümünde şekil olan ve problem durumunda şekil olan arasındaki farkı?

ÖA12: “...Daha sonra dedim çözümünde şekil kullanılabilir çünkü çözümünde farklı stratejiler kullanılabilir. Yani şekli buraya sıkıştırabilirim gibisinden.”

(ÖA12 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA12’nin “*çözümünde farklı stratejiler kullanılabilir*” şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin çözümünde kullanılacak stratejiyi belirlediğini göstermektedir.

ÖA4’ün kurduğu problemin çözümünü planlarken problemin çözümünde gidilecek yolu belirlediği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Peki bu kurduğun problemin çözümü için nasıl bir yol izlersin?

ÖA4: “Önce ne sormak istediğini anlarız. Anladıktan sonra nasıl bir yol izleyeceğimizi karar veririz. Ondan sonra artık yöntemimizi bulduk, uyguluyoruz.”

(ÖA4 Kodlu Öğretmen Adayı, 2.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA4’ün “*nasıl bir yol izleyeceğimizi karar veririz*” ve “*yöntemimizi bulduk, uyguluyoruz*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin çözümünde kullanılacak stratejiyi belirlediğini göstermektedir.

ÖA3’ün kurduğu problemin çözümünü planlarken problemin çözümünde kullanılacak en kullanışlı çözüm yolunu belirlediği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Peki bu problemin çözümü için nasıl bir yol izlersin?

(İşlemsel olan birinci yolu anlatır, daha sonra yine işlemsel olan ikinci yolu anlatır.)

A: Bu problemin sonucunu modelleme yaparak da bulabilirdin ama iki yolu da işlemsel olarak yaptın, neden?

ÖA3: “Çünkü bazen öğrenciler modellemeyi yorumlayamıyor, bazen yanlış yorumluyor ya da tam olarak göremiyor nerede, ne olduğunu. Hata yapma ihtimalleri daha yüksek. Yoksa yine modelleyerek de yapardık.”

A: Peki işlemsel yolu düşünmek sana ne gibi bir kolaylık sağladı?

ÖA3: “Kesinlikle kolaylık sağladı. Süre kazancımız oldu. Modelleme yapmak hem problem kuran için zaman kaybı olurdu hem de problemi çözen için zorlu olurdu. Çizerken de ayrı ayrı modelleyecek çözerken de ayrı ayrı modelleyecek.”

A: Dedin ya problem kurucu için de zor modelleme yapmak, ne açıdan?

ÖA3: “Mesela 2 litreyi gösterirsin. İki tane kare olarak gösterebiliriz ama $\frac{1}{4}$ 'de ise kendi aralarında böleceğiz ve mesela boyarken de aynı renk olma durumu var, aynı renk olamama durumu var o yönden.”

(ÖA3 Kodlu Öğretmen Adayı, 3.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA3'ün “*modelleme yapmak problem kuran için zaman kaybı olurdu*”, “*modelleme yapmak problemi çözen için zorlu olurdu*”, “*çizerken de ayrı ayrı modelleyecek çözerken de ayrı ayrı modelleyecek*” ve “*mesela boyarken de aynı renk olma durumu var, aynı renk olamama durumu var*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin çözümünde kullanılacak stratejiyi belirlediğini göstermektedir.

ÖA7'nin kurduğu problemin çözümünü planlarken problemin çözümünde kullanılacak çözüm yolunu belirlediği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Çözümünde neye karar verdin?

ÖA7: “Mesela ben kendim çözerken en küçük kardeşe x derim, ortanca kardeşe $x+2$, büyük kardeşe $x+4$. Şuraya küçük yazmıştım ya, küçük kardeş olsaydı $3x-2$ olurdu.

Hatta şuraya 4 diyeyim daha iyi olur. (O esnada tekrar çözüm yaptığı gözlemlenmektedir.) Biraz değerlerimiz düzgün çıksın diye yaptım onu.”

(ÖA7 Kodlu Öğretmen Adayı, 3.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA7'nin “en küçük kardeşe x derim” vs. şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin çözümünde kullanılacak stratejiyi belirlediğini göstermektedir.

ÖA9'un kurduğu problemin çözümünü planlarken problemin çözümünde kullanılacak stratejiyi belirlediği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

(ÖA9, sesli düşünür.)

ÖA9: “Aslında şuraya sınıf yazsam da olurdu. Çocuk burada grafiği okumayı biliyorsa onu tabloya dönüştürmesini bekliyorum.

(ÖA9 Kodlu Öğretmen Adayı, 3.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA9'un “*grafiği okumayı biliyorsa onu tabloya dönüştürmesi*” şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin çözümünde kullanılacak stratejiyi belirlediğini göstermektedir.

ÖA3'ün kurduğu problemin çözümünü planlarken problemin çözümünde kullanılacak kısa yolu belirlediği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Peki bu problemlerin çözme süreçlerine baktığında aynı olan şeyler neler, farklı olan şeyler neler?

ÖA3: “İlki islemsel, ikincisinde formülü bilmesi lazım hem de gözünün önünde canlandırması lazım ya da formüle gitmeden kısa bir yolu da var, açılımından.”

(ÖA3 Kodlu Öğretmen Adayı, 4.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA3'ün “*formüle gitmeden kısa bir yolu da var*” şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin çözümünde kullanılacak stratejiyi belirlediğini göstermektedir.

ÖA4'in kurduğu problemin çözümünü planlarken problemin çözümünde kullanılacak stratejiyi belirlediği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Peki bu problemin çözümü için nasıl bir yol izledin?

ÖA4: “Problemi öncelikle anlarım, bize ne sormak istiyor. Problemi anladıktan sonra elimizdeki verileri de kontrol ederek bir çözüm yolu buluruz. Bir strateji kendimize belirleriz ve uyguluyoruz.”

(ÖA4 Kodlu Öğretmen Adayı, 4.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA4'ün “*bir çözüm yolu buluruz*” ve “*bir strateji kendimize belirleriz ve uyguluyoruz*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin çözümünde kullanılacak stratejiyi belirlediğini göstermektedir.

ÖA4'ün kurduğu problemin çözümünü planlarken problemin çözümünde kullanılacak çözüm yolunu belirlediği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

(ÖA4, sesli düşünür.)

ÖA4: “Koordinat sistemini bilerek birleştirmedim kendisi birleştirsin diye. Noktaları birleştirip bir üçgen oluşturacak ve Pisagor uygulayacak.”

(ÖA4 Kodlu Öğretmen Adayı, 5.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA4'ün “*noktaları birleştirip bir üçgen oluşturacak*” şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin çözümünde kullanılacak stratejiyi belirlediğini göstermektedir.

ÖA12'nin kurduğu problemin çözümünü planlarken problemin çözümünde kullanılacak stratejiyi düşündüğü görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Peki çözümü nasıl planlarsın?

ÖA12: “Kafamda şekil çiziyorum. O, 4 metreyi ipin uzunluğu olarak, Pi’yi de zaten 3 vermiş. Direkt yerine yazınca buluyorum. Stratejiyi sadece düşünüyorum.”

(ÖA12 Kodlu Öğretmen Adayı, 6.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA12'nin “*stratejiyi sadece düşünüyorum*” şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin çözümünde kullanılacak stratejiyi belirlediğini göstermektedir.

ÖA5'in kurduğu problemin çözümünü planlarken problemin çözümünde kullanılacak stratejiyi belirlediği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

ÖA5: “Her problem bir stratejiye göre çözülür bazılarını da baştan sona gidersin, bazılarında sondan başa gidersin. Gerekli olduğunda bunu düşünüyorum.”

(ÖA5 Kodlu Öğretmen Adayı, 7.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA5'in “*her problem bir stratejiye göre çözülür*”, “*bazılarını da baştan sona gidersin*” ve “*bazılarında sondan başa gidersin*” şeklinde ifadeler

kullanması, onun problemin çözümünde kullanılacak stratejiyi belirlediğini göstermektedir.

Anlaşılabacağı üzere, “Kurulan Problemin Çözümünün Planlanması Basamağı”na ait 5 adım ortaya çıkmıştır. Bunlar; “Kurulan problemin çözümünde kullanılacak temel işlemleri ve işlem adımlarını belirleme”, “Kurulan problemin çözümünde kullanılacak verileri (eğer mevcutsa birimleri, şemaları, tabloları, grafikleri, cisimleri, şekilleri) belirleme”, “Kurulan problemin çözümünde kullanılacak verilerin (eğer mevcutsa birimlerin, şemaların, tabloların, grafiklerin, cisimlerin, şekillerin) çözümle ilişkisini belirleme”, “Kurulan problemin çözümünde kullanılacak verilerin (eğer mevcutsa birimlerin, şemaların, tabloların, grafiklerin, cisimlerin, şekillerin) yazılan problem cümlesindeki veriler (eğer mevcutsa birimler, şemalar, tablolar, grafikler, cisimler, şekiller) ile ilişkisini belirleme” ve “Kurulan problemin çözümünde kullanılacak stratejiyi belirleme” şeklindedir.

4.1.4. Kurulan Problemin Değerlendirilmesi Basamağına Yönelik Bulgular

Yapılan gözlem ve klinik mülakatlardan elde edilen bulgularda, bazı öğretmen adaylarının problemin yazımını bitirdikten sonra bu sürece başladığı, bazılarının ise problemin kurulması basamağında problemi kurarken geriye dönüp baktıkları görülmektedir. Hatta bununla ilgili olarak ÖA5: “Sonunda yapmadım kontrolü mesela, giderken bazen geri dönüyorum nerede yanlış yapmışım diye.” ifadesini kullanmıştır. Bu basamak tüm süreci değerlendirdikleri basamaktır, bu yüzden diğer basamaklardan daha fazla adıma sahip olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının kurulan problemin değerlendirilmesi basamağında kurdukları problemlerle ilgili kontroller yaptıkları ve buna bağlı olarak gerek gördükleri yerlerde düzeltmeler yaptıkları görülmektedir. Öğretmen adayları, kurulan problemin değerlendirilmesi basamağında kurulan problemin belirlenen amaca uygunluğunu; kurulan problemin günlük hayatla ilişkili hikâyesinin, bağlamının doğruluğunu ve tutarlılığını; kurulan problemin cümle yapısının doğruluğunu ve anlaşılabilirliğini; kurulan problemin verilenlerinin,

istenenlerinin, bilinmeyenlerinin doğruluğunu ve bunlar arasındaki ilişkinin tutarlılığını; kurulan problemde veri ve bilgi eksikliğinin veya fazlalığının olup olmadığını; kurulan problemdeki verilerin (eğer mevcutsa birimlerin, şemaların, tabloların, grafiklerin, cisimlerin, şekillerin) doğruluğunu ve birbiriyle olan tutarlılığını; kurulan problemin verileriyle (eğer mevcutsa birimleriyle, şemalarıyla, tablolarıyla, grafikleriyle, cisimleriyle ve şekilleriyle) problem cümlesinin ilişkisini; kurulan problemin çözümündeki verilerin (eğer mevcutsa birimlerin, şemaların, tabloların, grafiklerin, cisimlerin, şekillerin) doğruluğunu ve birbiriyle olan tutarlılığını; kurulan problemin çözümündeki verilerin (eğer mevcutsa birimlerin, şemaların, tabloların, grafiklerin, cisimlerin, şekillerin) çözümle ilişkisini; kurulan problemdeki verilerin, (eğer mevcutsa birimlerin, şemaların, tabloların, grafiklerin, cisimlerin, şekillerin) problemin çözümündeki verilerle (eğer mevcutsa birimlerle, şemalarla, tablolarla, grafiklerle, cisimlerle ve şekillerle) ilişkisini; kurulan problemin çözümünün, sonucunun doğruluğunu ve tutarlılığını kontrol ettikleriyle ilgili bulgular elde edilmiştir. Öğretmen adaylarının kurulan problemin cümle yapısının doğruluğunu ve anlaşılabilirliğini kontrol etme adımı cümle dil ve anlatım açısından kontrolünü yaptıkları ve bu bağlamda yazım ve noktalamaya, anlatım bozukluklarına, anlatım kurallarına vs. dikkat ettikleri gözlemlenmiştir. Öğretmen adaylarının kurulan problemin çözümündeki verilerin (eğer mevcutsa birimlerin, şemaların, tabloların, grafiklerin, cisimlerin, şekillerin) çözümle ilişkisini kontrol etme adımı verilerin vs. hem çözümdeki işlemlerle hem de çözümdeki diğer verilerle vs. kontrolünü yaptıkları gözlemlenmiştir. Yine öğretmen adaylarının kurulan problemin çözümünün, sonucunun doğruluğunu ve tutarlılığını kontrol etme adımı çözüm için düşündükleri temel işlemlerin ve uygun stratejinin kontrolünü yaptıkları gözlemlenmiştir. Ayrıca bazı öğretmen adaylarının problemlerini doğru kurmuş olsalar da problemlerini yetersiz gördüklerinde genişletmek için eklemeler yaptıkları gözlemlenmiştir.

Hatta problemleri genişletmek ile ilgili ÖA5 ile araştırmacı arasında aşağıdaki diyalog geçmiştir.

ÖA5: “Ondan sonra da mesela bu sonda detaylandırmamın sebebi şu anda sınavlarda çok fazla detaya inerek soruyorlar yani aslında problem o kadar kolay ki ama uzun bir paragraf büyük bir şey gibi bir sayfaya sığmış soru. (Kendi kurduğu problem için söyler.) Onun için aslında kolay bir soru bu ama zor görünüyor.”

A: Sanki problemi verdin ve o probleme yönelik bir alt problem daha kurmuş gibi mi oldun? Bu konuda ne düşünüyorsun?

ÖA5: “Aslında orada hikâyeleşmiş gibi de oldu biraz. Hani ben bir şey kazanacağım. Annem eğer doğru yaparsam verecek, öyle olsun istedim.”

A: Hikâyeyi detaylandırma gibi mi oldu?

ÖA5: “Evet, evet öyle oldu.”

Kurulan problemin değerlendirilmesi basamağı ve bu basamağın adımları ile ilgili öğretmen adaylarının klinik mülakatlardaki bazı yanıtları aşağıda yer almaktadır.

Örnek süreçlerden de anlaşılacağı gibi, kurulan problemin değerlendirilmesi basamağında ortaya çıkan adımlar farklılık gösterebilmektedir. Tüm öğretmen adaylarının tüm problem kurma süreçleri analiz edildiğinde “kurulan problemin değerlendirilmesi” basamağında ortaya çıkan adımlara ait sınıflama aşağıda verilmiş ve doğrudan alıntılarla desteklenmiştir.

D1: Kurulan problemin belirlenen amaca uygunluğunu kontrol etme

Aşağıdaki yanıtlarda, öğretmen adaylarının problemi değerlendirirken problemin belirlenen amaca uygunluğunu kontrol ettikleri görülmektedir. Aşağıda bazı örnekler yer almaktadır.

ÖA2’nin kurduğu problemi değerlendirirken problemin kaçınıcı sınıf düzeyi olduğunu kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

(ÖA2, problemini kurduktan sonra sesli düşünür.)

ÖA2: “Kaçınıcı sınıf düzeyi olduğunu kontrol ederim...”

(ÖA2 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA2’nin “*kaçınıcı sınıf düzeyi olduğunu kontrol ederim*” şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin belirlenen amaca uygunluğunu kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA11’in kurduğu problemi değerlendirirken problemin sınıf düzeyine göre basit mi zor mu olduğunu kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

(ÖA11, sesli düşünür.)

ÖA11: “Bir sınıf yapabilirim. 6.sınıf kazanımı kullanmalıyım. (Problemi yazar.) Basit oldu bu. Hikâye ve veriler basit oldu.”

(ÖA11 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA11’in “*basit oldu bu*” ve “*hikâye ve veriler basit oldu*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin belirlenen amaca uygunluğunu kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA4’ün kurduğu problemi değerlendirirken problemin belirlenen amaca uygunluğunu kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Peki verilerin neyine bakardın?

ÖA4: “Amaca uygunluğuna bakardım.”

(ÖA4 Kodlu Öğretmen Adayı, 4.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA4’ün “*amaca uygunluğuna bakardım*” şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin belirlenen amaca uygunluğunu kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA6’nın kurduğu problemi değerlendirirken problemin belirlediği hedefe uygunluğunu kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Burada problem tamamlanmadı. Sence niye tamamlanmadı?

ÖA6: “Çünkü kafamdaki ile alakalı olmadı. Bu yüzden tamamlayamadım. O hedefe ulaşamadım.”

(ÖA6 Kodlu Öğretmen Adayı, 5.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA6’nın “*kafamdaki ile alakalı olmadı*” ve “*hedefe ulaşamadım*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin belirlenen amaca uygunluğunu kontrol ettiğini göstermektedir.

D2: Kurulan problemin günlük hayatla ilişkili hikâyesinin, bağlamının doğruluğunu ve tutarlılığını kontrol etme

Aşağıdaki yanıtlarda, öğretmen adaylarının problemi değerlendirirken problemin günlük hayatla ilişkili hikâyesinin, bağlamının doğruluğunu ve tutarlılığını kontrol ettikleri görülmektedir. Aşağıda bazı örnekler yer almaktadır.

ÖA1'in kurduğu problemi değerlendirirken problemin günlük hayatla ilişkili hikâyesinin, bağlamının doğruluğunu ve tutarlılığını kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Kurduğun problemleri düşündüğünde izlediğin yol hakkında ne söyleyebilirsin?

ÖA1: “3.problemi direkt aklıma geleni yazdım. Çözümünü olmayabilir çünkü çözümü düşünmedim. Eksik olabilir. Çünkü ağaçları nasıl dikeceğimi söylememişim.”

A: O zaman öncelikle bu problemin neyini kontrol etmiş oldun?

ÖA1: “Verilerimi kontrol ettim.”

A: Peki nasıl dikeceğini söylememek ne konuda bir eksiklik oluşturur problemde?

ÖA1: “Problemle karşı karşıya gelindiğinde farklı düşünceler ortaya çıkabilir. O yüzden, matematik cümlesinde veya hikâyede bir problem olup olmadığını kontrol ettim.”

(ÖA1 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA1'in “*ağaçları nasıl dikeceğimi söylememişim*” ve “*matematik cümlesinde veya hikâyede bir problem olup olmadığını kontrol ettim*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin günlük hayatla ilişkili hikâyesinin, bağlamının doğruluğunu ve tutarlılığını kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA3'ün kurduğu problemi değerlendirirken hikâye içeren problemlerin günlük hayatla ilişkili hikâyesinin tutarlılığını kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Tekrar kontrol ederim problemi demiştin burada peki nasıl olacak?

ÖA3: “... Hikâyeli sorularda hikâyenin tutarlılığı, cümlelerin anlaşılır olması, sayıların tutarlılığı ve en sonunda yaptığımız işlemi kontrol ederiz.”

Görüldüğü gibi ÖA5'in "*Hikâyeli sorularda hikâyenin tutarlılığı*" şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin günlük hayatla ilişkili hikâyesinin tutarlılığını kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA9'un kurduğu problemi değerlendirirken problemin günlük hayatla ilişkili hikâyesinin mantıklı olup olmadığını kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Kurduğun problem doğru değilse nasıl bir yol izlersin?

ÖA9: "Sayıları değiştiririm, verilere bakarım yani. Hala mantıksız ise hikâyenin ana konusunu değiştiririm."

Görüldüğü gibi ÖA9'un "*hikâyenin ana konusunu değiştiririm*" şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin günlük hayatla ilişkili hikâyesinin doğruluğunu ve tutarlılığını kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA8'in kurduğu problemi değerlendirirken problemin günlük hayatla ilişkili hikâyesinin, bağlamının doğruluğunu ve tutarlılığını kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Burada önce manav yapacaktın, sonra üzerini çizdin, market yazdın, neden?

ÖA8: "Şöyle düşündüm. Manava gittiğimizde orada sadece meyve olduğunu düşündüm. Meyve olarak değil de diğer alışveriş olarak çevirmek istedim."

A: O zaman hikâyenin tutarlı olmasının önemli olduğunu söyleyebilir miyiz?

ÖA8: “Evet, aynen o yüzden değiştirdim.”

(ÖA8 Kodlu Öğretmen Adayı, 3.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA8’in “*manava gittiğimizde orada sadece meyve olduğunu düşündüm*” ve “*meyve olarak değil de diğer alışveriş olarak çevirmek istedim*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin günlük hayatla ilişkili hikâyesinin, bağlamının doğruluğunu ve tutarlılığını kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA1’in kurduğu problemi değerlendirirken problemin günlük hayatla ilişkili hikâyesinin, bağlamının doğruluğunu ve tutarlılığını kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

Sence bu tamamlanmış bir problem midir?

ÖA1: “Tamamlanmadı, çünkü hikâyesi bitmedi.”

A: Orada üzerini karaladığın şey var ya oraya ne yazmıştın da değiştirdin?

ÖA1: “Parayı arkadaşından almıştı ya karıştırdım onu Ayşe’ye yazdım.”

(ÖA1 Kodlu Öğretmen Adayı, 4.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA1’in “*hikâyesi bitmedi*” ve “*parayı arkadaşından almıştı ya karıştırdım onu Ayşe’ye yazdım*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin günlük hayatla ilişkili hikâyesinin, bağlamının doğruluğunu ve tutarlılığını kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA8’in kurduğu problemi değerlendirirken problemin günlük hayatla ilişkili hikâyesinin doğruluğunu kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Diyelim ki çözüm yaptın doğru çıkmadı, geriye dönüp neyi kontrol edersin?

ÖA8: “...Daha sonra veriler doğruysa hikâyesine bakardım yanlış anlaşılıp anlaşılmayacağına.”

(ÖA8 Kodlu Öğretmen Adayı, 7.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA8’in “*hikâyesine bakardım yanlış anlaşılıp anlaşılmayacağına*” şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin günlük hayatla ilişkili hikâyesinin doğruluğunu kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA8’in kurduğu problemi değerlendirirken problemin günlük hayatla ilişkili hikâyesinin, bağlamının doğruluğunu ve tutarlılığını kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

(ÖA8, problemini kurduktan sonra sesli düşünür.)

ÖA8: “Aslında bu problem çocukların aklını karıştırabilir.”

A: Neden sence?

ÖA8: “Çünkü su, kola, fanta neden karıştırılıyor gibi bir düşünce olabilir. Gerçek hayatla doğru bir ilişkisi olmuyor, tutarlılığı. Belki başına “Çocuk bir deney yapacaktır.” şeklinde bir şey koysaydım daha doğru olurdu.”

(Ekleme yapar.)

A: Geri dönüp onun nesine ekleme yaptın?

ÖA8: “Hikâyesine ekleme yapardım.”

(ÖA8 Kodlu Öğretmen Adayı, 7.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA8’in “*çocukların aklını karıştırabilir*”, “*su, kola, fanta neden karıştırılıyor gibi bir düşünce olabilir*”, “*gerçek hayatla doğru bir ilişkisi olmuyor*”,

“gerçek hayatla tutarlılığı olmuyor” ve “hikâyesine ekleme yapardım” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin günlük hayatla ilişkili hikâyesinin, bağlamının doğruluğunu ve tutarlılığını kontrol ettiğini göstermektedir.

D3: Kurulan problemin cümle yapısının doğruluğunu ve anlaşılabilirliğini kontrol etme

Aşağıdaki yanıtlarda, öğretmen adaylarının problemi değerlendirirken problemin cümle yapısının doğruluğunu ve anlaşılabilirliğini kontrol ettikleri görülmektedir. Aşağıda bazı örnekler yer almaktadır.

ÖA1’in kurduğu problemi değerlendirirken problem cümlesinin doğruluğunu ve anlaşılabilirliğini kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Peki nasıl diyeceğini söylememek ne konuda bir eksiklik oluşturur problemde?

ÖA1: “Problemlerle karşı karşıya gelindiğinde farklı düşünceler ortaya çıkabilir. O yüzden, matematik cümlesinde veya hikâyede bir problem olup olmadığını kontrol ettim.”

(ÖA1 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA1’in “*problemlerle karşı karşıya gelindiğinde farklı düşünceler ortaya çıkabilir*” ve “*matematik cümlesinde bir problem olup olmadığını kontrol ettim*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin cümle yapısının doğruluğunu ve anlaşılabilirliğini kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA2'nin kurduğu problemi değerlendirirken problemin cümle yapısının doğruluğunu ve anlaşılabilirliğini kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

(ÖA2 problemi kurarken ...)

ÖA2: “Cümleyle ilgili bir sıkıntı olabilir problemde.”

A: Bu cümle ile ilgili sıkıntı sana nasıl bir zorluk yarattı?

ÖA2: “Problemin ne olduğu anlaşılamaz ve yanlış çözülür.”

(ÖA2 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA2'nin “*cümleyle ilgili bir sıkıntı olabilir*” ve “*problemin ne olduğu anlaşılamaz*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin cümle yapısının doğruluğunu ve anlaşılabilirliğini kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA2'nin kurduğu problemi değerlendirirken problemin cümle yapısının doğruluğunu ve anlaşılabilirliğini kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Kurduğun problemin tamamlanmış olduğunu nasıl anlıyorsun?

ÖA2: “Problemi okuduğumda bir sıkıntı olmuyorsa benim için ... bir hata yoksa.”

(ÖA2 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA2'nin “*problemi okuduğumda bir sıkıntı olmuyorsa*” ve “*bir hata yoksa*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin cümle yapısının doğruluğunu ve anlaşılabilirliğini kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA3'ün kurduğu problemi değerlendirirken problemin cümle yapısının doğruluğunu ve anlaşılabilirliğini kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Kurduğun problemin doğruluğundan nasıl emin olursun?

ÖA3: “İlk başta okuduğunda mantıklı ve cümleler anlaşılır mı diye bakarım. Daha sonra da çözümüne baktığımızda çözümü doğru bir sonuç çıkarırsa.”

(ÖA3 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA3'ün “*okuduğunda mantıklı ve cümleler anlaşılır mı diye bakarım*” şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin cümle yapısının doğruluğunu ve anlaşılabilirliğini kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA3'ün kurduğu problemi değerlendirirken problemin cümle yapısının doğruluğunu ve anlaşılabilirliğini kontrol ettiği ve metin kısmında düzenlemeler yaptığı görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Peki kurduğun problem doğru değilse problemde ilk neyi düzeltirsin?

ÖA3: “İlk başta problemin metin kısmındaki düzenlemeleri yaparım. Daha sonra okumasında, anlaşılmasında bir problem varsa bakarım. En sonunda problemin çözümünde bir hata yaptım mı diye bakarım. Bu döngü şeklinde ilerler.”

(ÖA3 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA3'in “*problemin metin kısmındaki düzenlemeleri yaparım*” ve “*okumasında, anlaşılmasında bir problem varsa bakarım*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin cümle yapısının doğruluğunu ve anlaşılabilirliğini kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA3'ün kurduğu problemi değerlendirirken problemin cümlesinin anlaşılabilirliğini kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Tekrar kontrol ederim problemi demiştin burada peki nasıl olacak?

ÖA3: "...cümlelerin anlaşılır olması, sayıların tutarlılığı ve en sonunda yaptığımız işlemi kontrol ederiz."

(ÖA3 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA3'ün "*cümlelerin anlaşılır olması*" şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin cümle yapısının anlaşılabilirliğini kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA5'in kurduğu problemi değerlendirirken problemin cümle yapısının anlaşılabilirliğini kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Kurduğun problem doğru değilse nasıl bir yol izlersin?

ÖA5: "Geriye dönerim o zaman. Belki mantıksız bir cümle kurmuşumdur. Anlaşılır, açık olması önemli. Mesela deve paylaşırma problemlerinde, devenin bölünmeyeceğini anlamadan ikiye bölerim diyenler oluyor. Burada problemin açıklığında sorun vardır."

(ÖA5 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA5'in "*mantıksız bir cümle kurmuşumdur*" ve "*anlaşılır, açık olması önemli*" şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin cümle yapısının anlaşılabilirliğini kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA7'nin kurduğu problemi değerlendirirken problemin cümle yapısının doğruluğunu ve anlaşılabilirliğini kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

“(ÖA7 problemini okur.)

A: Bu problemi kurarken az önce bir şey yaptın o dikkatimi çekti. Babasının üzerini çizip annesi yazdın. Orası yine babası olsaydı problemde ne gibi bir fark olurdu ya da ne hatalı olurdu?

ÖA7: “Şimdi buradaki değerler eşit olmalı. Kekin 2/7'sini babası daha sonra 3/7'sini de babası yazmıştım. Ama bir sıkıntı olabilirdi.”

A: O zaman içeriğindeki o matematiksel cümlede verdiğin hatalar neyi etkiliyor sence?

ÖA7: “Problemi anlamayı.”

A: O zaman problemde verdiğimiz yanlış bir kelime problemin anlaşılmasını etkiliyor diyebilir miyiz?

ÖA7: “Evet, aynen.”

(ÖA7 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA7'in “*Kekin 2/7'sini babası daha sonra 3/7'sini de babası yazmıştım. Ama bir sıkıntı olabilirdi*” şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin cümle yapısının doğruluğunu ve anlaşılabilirliğini kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA7'nin kurduğu problemi değerlendirirken problemin cümle yapısının doğruluğunu kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Bu kontrol etme sürecinde döndün problemine, ilk neyi kontrol edersin?

ÖA7: “Problemde karışıklık var mı? Mesela bir cümlede bir şeyden bahsederken öbür cümleyle bağlantılı mı?”

A: Problem cümleleri ilişkili mi, hata var mı diye mi kontrol edersin?

ÖA7: “Aynen.”

(ÖA7 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA7'nin “*problemde karışıklık var mı*” ve “*bir cümlede bir şeyden bahsederken öbür cümleyle bağlantılı mı*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin cümle yapısının doğruluğunu kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA1'in kurduğu problemi değerlendirirken problemin cümle yapısının anlaşılabilirliğini kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Peki bu probleminin doğruluğundan nasıl emin oldun?

ÖA1: “Problemin cümlesine bakarım. Anlamli mı anlamli değil mi ona bakarım. Sonra tekrardan çözüm yaparım.”

(ÖA1 Kodlu Öğretmen Adayı, 2.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA1'in “*problemin cümlesine bakarım*” ve “*anlamli mı anlamli değil mi ona bakarım*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin cümle yapısının anlaşılabilirliğini kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA2'nin kurduğu problemi değerlendirirken problemin cümle yapısının anlaşılabilirliğini kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: ...Onlarda bir problem yoksa sonra?

ÖA2: “Onlarda bir problem yoksa verdiğim cümle yanlış anlaşılmiş olabilir, onu kontrol ederim.”

(ÖA2 Kodlu Öğretmen Adayı, 2.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA2'nin “*verdiğim cümle yanlış anlaşılmış olabilir*” şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin cümle yapısının anlaşılabilirliğini kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA2'nin kurduğu problemi değerlendirirken problemin cümle yapısının anlaşılabilirliğini kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

(Sadece şekil verir ve problem cümlesini yazmaz, daha sonra ekler.)

A: Sonradan ekledin ya problem cümlesini diyelim ki onu vermedin. Bu sence problem kurma sürecini veya çözümünü nasıl etkileyebilir?

ÖA2: “Bir önceki kurduğum problemde anlaşılır olmasına bakmıştım. Burada da aynı şekilde problem cümlesi verilmezse öğrencinin anlamaması normal. Problem cümlesi vermemiz gerekiyor tabii.”

(ÖA2 Kodlu Öğretmen Adayı, 2.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA2'nin “*anlaşılır olmasına bakmıştım*” ve “*problem cümlesi verilmezse öğrencinin anlamaması normal*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin cümle yapısının anlaşılabilirliğini kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA2'nin kurduğu problemi değerlendirirken problemin cümle yapısının doğruluğunu ve anlaşılabilirliğini, cümlelerin dil ve anlatım açısından kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Orada bazı kelimeleri karaladın ya, onlar hakkında ne söylemek istersin?

ÖA2: “Türkçe’de sıkıntı oldu.”

A: Diyelim ki onları yazdın, fark etmedin, devam ediyorsun. Bu nasıl bir sorun yarattı?

ÖA2: “Anlaşılamazdı, çözmesinde de sıkıntı olurdu.”

(ÖA2 Kodlu Öğretmen Adayı, 2.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA2’nin “*Türkçe’de sıkıntı oldu*” ve “*anlaşılamazdı*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin cümle yapısının doğruluğunu ve anlaşılabilirliğini kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA5’in kurduğu problemi değerlendirirken problemin cümle yapısının doğruluğunu kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Bazen aralarda karaladığın yerler var. Onlarda ne düşündün?

ÖA5: “Cümlem bozuk oldu, yanlış kurmak istemedim. Burada da mesela önce ok çıkardım ama öyle de olmasın direkt adım adım olsun diye düşündüm. Çünkü oyuna da benzettim. Oynadığı oyunda çünkü adım adım ilerletiliyor. Oyunu kafasında canlandırırsın, soruyu da ona göre yapsın istedim.”

(ÖA5 Kodlu Öğretmen Adayı, 2.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA5’in “*Cümlem bozuk oldu*”, “*yanlış kurmak istemedim*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin cümle yapısının doğruluğunu kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA2’nin kurduğu problemi değerlendirirken problemin cümle yapısının doğruluğunu ve anlaşılabilirliğini kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Şurada da mesela bir değişiklik yaptın.

ÖA2: “Orada yine bir sıkıntı var. (“Ali ve Ahmet’in yaşları yaşının...” yazmıştır.) Ali’nin yaşı, Ahmet’in yaşının olacak. Anlatım bozukluğu oldu, öğrenci anlamlandıramayabilir. Burada anlam karmaşası yaşanmaması için orayı düzeltmek istedim. Buraya da sonradan bir ekleme yaptım zaten.

(ÖA2 Kodlu Öğretmen Adayı, 4.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA2’nin “*Ali’nin yaşı, Ahmet’in yaşının olacak.*”, “*Anlatım bozukluğu oldu*”, “*öğrenci anlamlandıramayabilir*” ve “*anlam karmaşası yaşanmaması için orayı düzeltmek istedim*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin cümle yapısının doğruluğunu ve anlaşılabilirliğini kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA2’nin kurduğu problemi değerlendirirken problemin cümle yapısının doğruluğunu ve anlaşılabilirliğini kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

(ÖA2 problemindeki problem cümlesini eksik yazmıştır. Tarlanın neresi olduğu anlaşılmamaktadır.)

A: Burada ben sana Mehmet’in tarlası sadece bu bir çizgi üzerinde desem bana bunun olmadığını nasıl kanıtlarsın?

ÖA2: “Şeklin içini boyayarak gösterebilirim. Burada az önce dediğim anlaşılmazlık ortaya çıkıyor.”

A: Peki çözerken bana nasıl bir sıkıntı yaratacak?

ÖA2: “Çözülemez ya da yanlış çözülecek.”

A: O zaman bu problemin nesi eksik olmuş oluyor?

ÖA2: “Burada problem cümlesinde hata var, anlaşılmazlık oluyor.”

(ÖA2 Kodlu Öğretmen Adayı, 5.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA2'nin “*anlaşılmazlık ortaya çıkıyor*” ve “*problem cümlesinde hata var*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin cümle yapısının doğruluğunu ve anlaşılabilirliğini kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA5'in kurduğu problemi değerlendirirken problemin cümle yapısının doğruluğunu kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

(ÖA5 cümlelerin dil bilgisi açısından doğruluğunu yorumlarken...)

ÖA5: “Cümlelerin sadece matematiksel açıdan doğruluğu değil. Sonuçta diğer derslerdekini de (ÖA5, Türkçe'deki kuralları kastediyor.) gerçeğe uydurmaya çalışıyoruz. Türkçe'ye de uyuyacak çünkü ben mesela Türkçe çalışırken Matematik'teki yanlışlıkları falan da görüyorum. Ama o doğru, ben yanlış mı çalışıyorum diye düşünüyorum.”

(ÖA5 Kodlu Öğretmen Adayı, 7.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA5'in “*Türkçe'ye de uyuyacak*” şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin cümle yapısının doğruluğunu kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA5'in kurduğu problemi değerlendirirken problemin cümle yapısının doğruluğunu kontrol ettiği ve sonrasında düzelttiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Şurada bir şey yazacaksın değiştirdin, neydi o?

ÖA5: “Cümleyi yanlış kurdum, onu düzelttim.”

(ÖA5 Kodlu Öğretmen Adayı, 7.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA5'in "cümleyi yanlış kurdum" ve "onu düzelttim" şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin cümle yapısının doğruluğunu kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA12'nin kurduğu problemi değerlendirirken problemin cümle yapısının doğruluğunu ve anlaşılabilirliğini kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Bu problemde eksik olan ya da fazla olan şeyler neler?

ÖA12: "Cümle yapısı kötü oldu ayarlayamadım."

A: Sence cümle yapısının kötü olması problem çözücüyü etkiler mi?

ÖA12: "En başta etkiler zaten, problemin anlaşılmasında."

(ÖA12 Kodlu Öğretmen Adayı, 7.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA12'nin "cümle yapısı kötü oldu, ayarlayamadım" ve "problemin anlaşılmasında" şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin cümle yapısının doğruluğunu ve anlaşılabilirliğini kontrol ettiğini göstermektedir.

D4: Kurulan problemin verilenlerinin, istenenlerinin, bilinmeyenlerinin doğruluğunu ve bunlar arasındaki ilişkinin tutarlılığını kontrol etme

Aşağıdaki yanıtlarda, öğretmen adaylarının problemi değerlendirirken problemin verilenlerinin, istenenlerinin, bilinmeyenlerinin doğruluğunu ve bunlar arasındaki ilişkinin tutarlılığını kontrol ettikleri görülmektedir. Aşağıda bazı örnekler yer almaktadır.

ÖA3'ün kurduğu problemi değerlendirirken problemdeki sayıların tutarlılığını kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Tekrar kontrol ederim problemi demiştin burada peki nasıl olacak?

ÖA3: "... Hikâyeli sorularda hikâyenin, cümlelerin anlaşılır olması, sayıların tutarlılığı ve en sonunda yaptığımız işlemi kontrol ederiz."

(ÖA3 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA3'ün "*sayıların tutarlılığı*" şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin verilenlerinin ve istenenlerinin arasındaki ilişkinin tutarlılığını kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA4'ün kurduğu problemi değerlendirirken problemin verilenlerinin, istenenlerinin doğruluğunu ve bunlar arasındaki ilişkinin tutarlılığını kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Kurduğun problemin tamamlanmış olduğunu nasıl anlıyorsun?

ÖA4: "Çözülebilir bir problemdir. Elimdeki kalemleri, ne kadar verdiğini biliyorum. Her şey verilmiş. İşlemi yaparsa bir sıkıntı olmaz. Verilenler ve istenenler birbirini tamamlıyor mu?"

(ÖA4 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA4'ün "*elimdeki kalemleri, ne kadar verdiğini biliyorum*" ve "*verilenler ve istenenler birbirini tamamlıyor mu*" şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin verilenlerinin, istenenlerinin doğruluğunu ve bunlar arasındaki ilişkinin tutarlılığını kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA4'ün kurduğu problemi değerlendirirken problemin verilenlerinin ve istenenlerinin arasındaki ilişkinin tutarlılığını kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Kurduğun problem doğru değilse nasıl bir yol izlersin?

ÖA4: "... Verdiğim şeylerden yola çıkarak çözülebilecek mi?"

(ÖA4 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA4'ün "*verdiğim şeylerden yola çıkarak çözülebilecek mi*" şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin verilenlerinin ve istenenlerinin arasındaki ilişkinin tutarlılığını kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA4'ün kurduğu problemi değerlendirirken problemde sorulan şeyin yani problemin istenenlerinin doğruluğunu kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Kurduğun problem doğru değilse nasıl bir yol izlersin?

ÖA4: "Problemde sormak istediğimle sorduğum şeyler birbiriyle bağdaşıyor mu? ..."

(ÖA4 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA4'ün "*problemde sormak istediğimle sorduğum şeyler birbiriyle bağdaşıyor mu*" şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin istenenlerinin doğruluğunu kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA4'ün kurduğu problemi değerlendirirken problemin verilenlerinin doğruluğunu kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Kurduğun problem doğru değilse nasıl bir yol izlersin?

ÖA4: “Bir hata yapmışızdır, başa döneriz. İşlemi kontrol ederiz. Olmadı problemi değiştiririz.

A: Problemin neyini kontrol edersin?

ÖA4: “Problemde verilen şeyler yanlıştır.”

(ÖA4 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA4’ün “*problemde verilen şeyler yanlıştır*” şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin verilenlerinin doğruluğunu kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA8’in kurduğu problemi değerlendirirken problemin istenenlerinin doğruluğunu kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Kurduğun problemin çözümü doğru değilse neye bakarsın?

ÖA8: “Problemin ana şeyine bakarım, ne sorduğuna.”

(ÖA8 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA8’in “*problemin ne sorduğuna bakarım*” şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin istenenlerinin doğruluğunu kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA12’nin kurduğu problemi değerlendirirken problemin verilenlerinin doğruluğunu kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Peki bu problemin tamamlanmış olup olmadığını nereden anladın?

ÖA12: “Önce verilenlere bakarım, problemin çözümü için yeterli mi diye...”

(ÖA12 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA12’nin “*verilenlere bakarım*” ve “*problemin çözümü için yeterli mi diye*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin verilenlerinin doğruluğunu kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA2’nin kurduğu problemi değerlendirirken problemin verilenlerinin doğruluğunu ve bunlar arasındaki ilişkinin tutarlılığını kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Problemin çözümünde neye dikkat ederdin?

ÖA2: “Problemi yazarken verilenleri kontrol etmemiz gerekiyor. Daha sonra önceden de kontrol ettiğim gibi anlaşılabilir olması, anlam bütünlüğü olması gerekiyor problemde...”

(ÖA2 Kodlu Öğretmen Adayı, 2.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA2’nin “*verilenleri kontrol etmemiz gerekiyor*”, “*anlaşılabilir olması, anlam bütünlüğü olması gerekiyor*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin verilenlerinin doğruluğunu ve bunlar arasındaki ilişkinin tutarlılığını kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA3’ün kurduğu problemi değerlendirirken problemin verilenlerinin, istenenlerinin, bilinmeyenlerinin doğruluğunu ve bunlar arasındaki ilişkinin tutarlılığını kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Bu problemin tamamlanıp tamamlanmadığını nereden anlayabilirsin?

ÖA3: “Belli şeyler verilmiş ve bizden bir şey, bir sonuç istiyor. Bir şey soruyor o yüzden mesela küp olduğunu belirtti ilk başta, daha sonra bu küpün bir kenarının 4 birim olduğunu ve bizden bu küpün alanını istiyor.”

A: O zaman verilenleri ve istenenleri kontrol ettin?

ÖA3: “Evet.”

(ÖA3 Kodlu Öğretmen Adayı, 2.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA3’ün “*belli şeyler verilmiş*”, “*bizden bir şey, bir sonuç istiyor*”, “*küp olduğunu belirtti ilk başta*”, “*bir kenarının 4 birim olduğunu belirtti*” ve “*bizden bu küpün alanını istiyor*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin verilenlerinin, istenenlerinin, bilinmeyenlerinin doğruluğunu ve bunlar arasındaki ilişkinin tutarlılığını kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA3’ün kurduğu problemi değerlendirirken problemin verilenlerinin ve bilinmeyenlerinin doğruluğunu kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Öğrencin sana mesela gelip eksik dese öğretmen olarak bu problemi nasıl tamamlardın?

ÖA3: “Eğer böyle bir eksik olsa mesela, örnek veriyorum ben buraya a deseydim. Çünkü verilen belli olmasaydı ya bu a’yı kullanarak bulabileceği başka bir sonuç verirdim ya da a’yı düzeltirdim en basiti.”

(ÖA3 Kodlu Öğretmen Adayı, 2.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA3’ün “*verilen belli olmasaydı*” ve “*a’yı düzeltirdim en basiti*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin verilenlerinin ve bilinmeyenlerinin doğruluğunu kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA4'ün kurduğu problemi değerlendirirken problemin istenenlerinin doğruluğunu kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Peki tamamlanmadığını düşünseydin?

ÖA4: "... ya da doğru soruyu sormamışımdır.

A: Doğru soruyu sormamışımdır dedin ya dediğin doğruluğu nasıl anlıyorsun?

ÖA4: "Yani istediğimi tam olarak ifade edebilmem gerekiyor. Özellikle burada üç boyutlu ve bir konum belirtmem gerekiyor. Bir konumdan bakması gerekiyor. Benim onu anlayacağı bir şekilde vermiş olmam gerekiyor."

(ÖA4 Kodlu Öğretmen Adayı, 2.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA4'ün "*doğru soruyu sormamışımdır*", "*istediğimi tam olarak ifade edebilmem gerekiyor*", "*bir konumdan bakması gerekiyor*" ve "*benim onu anlayacağı bir şekilde vermiş olmam gerekiyor*" şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin istenenlerinin doğruluğunu kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA6'nın kurduğu problemi değerlendirirken problemin bilinmeyenlerinin doğruluğunu ve bunlar arasındaki ilişkinin tutarlılığını kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Cuma gününü mesela vermeseydin yanlışlıkla ama sorduğun bir gündü sonuçta.

Burada nasıl bir problem yaratırdı?

ÖA6: "Bu seferde 2 tane bilinmeyen olacaktı ama biz bir tane bilinmeyen istiyorduk."

(ÖA6 Kodlu Öğretmen Adayı, 3.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA6'nın “2 tane bilinmeyen olacaktı” ve “ama biz bir tane bilinmeyen istiyorduk” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin bilinmeyenlerinin doğruluğunu ve bunlar arasındaki ilişkinin tutarlılığını kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA9'un kurduğu problemi değerlendirirken problemin verilenlerinin, istenenlerinin, bilinmeyenlerinin doğruluğunu ve bunlar arasındaki ilişkinin tutarlılığını kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Peki bu problemin tamamlanmış olduğunu nereden anlarsın?

ÖA9: “Problemi kurarken ki aşamalarından anlayabiliriz. Tek tek aşamaları sorarız, bir cevap buluyorsak mantıklı o zaman problem bitmiştir.”

A: Mesela sen ilk ne sorardın?

ÖA9: “Verilenler, istenilenler neler buna bakarım. Verilenlere baktığımda pek anlaşılmıyorsa mesela onları değiştirirdim. Mesela A sınıfı, B sınıfı, C sınıfı bunlar verilmemiştir. İstenene bakarım. İstenende şu cümlemin değişmesi gerekebilir. Daha sonra çözüme bakarız. En sonunda da değerlendiririz.”

(ÖA9 Kodlu Öğretmen Adayı, 3.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA9'un “*verilenler, istenilenler neler buna bakarım*”, “*verilenlere baktığımda pek anlaşılmıyorsa mesela onları değiştirirdim*”, “*A sınıfı, B sınıfı, C sınıfı bunlar verilmemiştir*”, “*istenene bakarım*” ve “*istenende şu cümlemin değişmesi gerekebilir*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin verilenlerinin, istenenlerinin, bilinmeyenlerinin doğruluğunu ve bunlar arasındaki ilişkinin tutarlılığını kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA3'ün kurduğu problemi değerlendirirken problemin verilenlerinin ve istenenlerinin arasındaki ilişkinin tutarlılığını kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Peki bu problemin tamamlanmış olduğunu nasıl anlıyorsun?

ÖA3: “İstenenlere ve verilenlere bakıyoruz. Burada ilişkili olduğu görüldüğü için.”

(ÖA3 Kodlu Öğretmen Adayı, 5.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA3’ün “*istenenlere ve verilenlere bakıyoruz*” ve “*ilişkili olduğu görüldüğü için*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin verilenlerinin ve istenenlerinin arasındaki ilişkinin tutarlılığını kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA3’ün kurduğu problemi değerlendirirken problemin verilenlerinin, istenenlerinin doğruluğunu ve bunlar arasındaki ilişkinin tutarlılığını kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Bu problemin doğruluğundan nasıl emin olur?

ÖA3: “İlk başta verilenlerine bakacağız, istenilen ne ona bakacağız, verilenler ve istenilenler birbiriyle tutarlı mı ona bakacağız.”

(ÖA3 Kodlu Öğretmen Adayı, 6.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA3’ün “*verilenlerine bakacağız*”, “*istenilen ne ona bakacağız*” ve “*verilenler ve istenilenler birbiriyle tutarlı mı ona bakacağız*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin verilenlerinin, istenenlerinin doğruluğunu ve bunlar arasındaki ilişkinin tutarlılığını kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA12’nin kurduğu problemi değerlendirirken problemin verilenlerinin arasındaki ilişkinin tutarlılığını kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Peki bu problemin doğru olduğunu nasıl anlıyorsun?

ÖA12: “... Belli bir tutarlılık olması lazım verilenlerde.”

(ÖA12 Kodlu Öğretmen Adayı, 7.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA12’nin “*belli bir tutarlılık olması lazım verilenlerde*” şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin verilenlerinin arasındaki ilişkinin tutarlılığını kontrol ettiğini göstermektedir.

D5: Kurulan problemde veri ve bilgi eksikliğinin veya fazlalığının olup olmadığını kontrol etme

Aşağıdaki yanıtlarda, öğretmen adaylarının problemi değerlendirirken problemde veri ve bilgi eksikliğinin veya fazlalığının olup olmadığını kontrol ettikleri görülmektedir. Aşağıda bazı örnekler yer almaktadır.

ÖA12’nin kurduğu problemi değerlendirirken problemde bilgi eksikliğinin olup olmadığını kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Probleme sonradan “eşit” kelimesini ekledin. Onun verilmemesi sence ne gibi bir problem yarattı, neden eklemek istedin onu?

ÖA12: “Çünkü bir bütünün eşit parçalara ayrılması gerekiyor. Problemi öncelikli en başta kavrayamazdık, bazen eşit olmayabilir düşüncesine kapılabiliriz.”

(ÖA12 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA12'in bilginin verilmemesi sorulunca “*bir bütünün eşit parçalara ayrılması gerekiyor*”, “*eşit olmayabilir düşüncesine kapılabiliriz*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemde bilgi eksikliğinin olup olmadığını kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA3'ün kurduğu problemi değerlendirirken problemde veri ve bilgi eksikliğinin olup olmadığını kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Diyelim ki bu problem tamamlanmamış bir problem olsaydı, o zaman ne yapardın?

ÖA3: “O zaman öğrenci olsaydım hocaya söyledim, bir bilgi eksikliği var ya da verilerde bir hata veya eksiklik var.”

(ÖA3 Kodlu Öğretmen Adayı, 2.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA3'ün “*bir bilgi eksikliği var*” ve “*verilerde bir hata veya eksiklik var*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemde veri ve bilgi eksikliğinin olup olmadığını kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA1'in kurduğu problemi değerlendirirken problemde bilgi eksikliğinin olup olmadığını kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Peki bu problemin doğruluğundan nasıl emin olursun?

ÖA1: “Bütün bilgiler verilmiş...”

(ÖA1 Kodlu Öğretmen Adayı, 3.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA5'in “*bütün bilgiler verilmiş*” şeklinde bir ifade kullanması, onun problemde bilgi eksikliğinin olup olmadığını kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA1'in kurduğu problemi değerlendirirken problemde veri ve bilgi eksikliğinin olup olmadığını kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

(Problemini kurduktan sonra birim kullanmadığını görür ve problemi okurken birim ile birlikte söyler.)

A: O birimi vermeseydin neler değişirdi?

ÖA1: “Birimi vermeyince gram mı litre mi, ne olduğu belli olmuyor.”

A: Peki problemi kuran için nasıl bir sorun yaratır birimi vermemek?

ÖA1: “Yani birimin olmaması soruyu önce yanlış olarak düşünür, eksik olarak düşünür. Sonra göremez ne olduğunu anlamaya çalışır.”

A: Peki ben sana bu problem tamamlanmış bir problem midir diye sorsaydım, ne derdin?

ÖA1: “O birimi yazmadan tamamlanmamış bir problemdir, birim yok.”

A: O zaman birimlerin veya verilerin eksik olması problemin eksik olduğu anlamına mı gelir?

ÖA1: “Evet.”

(ÖA1 Kodlu Öğretmen Adayı, 3.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA1'in “*Birimi vermeyince gram mı litre mi, ne olduğu belli olmuyor*”, “*birimin olmaması soruyu önce yanlış olarak düşünür*” ve “*eksik olarak düşünür*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemde veri ve bilgi eksikliğinin olup olmadığını kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA5'in kurduğu problemi değerlendirirken problemde bilgi eksikliğinin olup olmadığını kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

(Şıklara öncüller yazar.)

A: Mesela öncüllere sonradan “sadece” kelimesini ekledin. Onu belli etmeseydin ne olurdu?

ÖA5: “O zaman bu doğru olabilirdi çünkü Perşembe en çok okudu. Ama bir de cumartesi günü çok okudu 2 tane var. “Sadece” yi eklemeseydim yanlış olurdu.”

A: Yanlış bir cevabın olduğunu fark ettiğin zaman ilk önce geri dönüp neyi kontrol ederdin?

ÖA5: “Mesela yine başlarda bakardım hangileri doğru. Derdim ki ikisi aynı bunda. Bir kelime eksik.”

(ÖA5 Kodlu Öğretmen Adayı, 3.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA5'in “*Perşembe en çok okudu, ama bir de cumartesi günü çok okudu, 2 tane var*”, “*sadece kelimesini eklemeseydim yanlış olurdu*”, “*yine başlarda bakardım hangileri doğru*” ve “*ikisi aynı bunda, bir kelime eksik*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemde bilgi eksikliğinin olup olmadığını kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA6'nın kurduğu problemi değerlendirirken problemde bilgi eksikliğinin olup olmadığını kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

(Bilgi eksikliği yaptığını fark eder.)

ÖA6: “1 Litrenin 1000 mililitreye eşit olduğunu gösterirdim. Problemde parantez içinde verebilirdim.”

(Probleme ekleme yapar.)

A: Peki onun parantez içinde olmayışı bilmeyenleri nasıl etkilerdi?

ÖA6: “Pazartesi günü mesela 1 litre olarak verdim, cuma günü de 1,5 litre ve salı günü de 500 ml olarak verdim. Toplama yaparken sıkıntı yaşayabilir.”

(ÖA6 Kodlu Öğretmen Adayı, 3.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA6’nın “*1 Litrenin 1000 mililitreye eşit olduğunu gösterirdim*”, “*toplama yaparken sıkıntı yaşayabilir*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemde bilgi eksikliğinin olup olmadığını kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA8’in kurduğu problemi değerlendirirken problemde veri ve bilgi eksikliğinin olup olmadığını kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Problemi kurarken bir ara “Neyse boş ver.” diye bir şey söyledin ya orada neyi yanlış olduğunu düşündün?

ÖA8: “Fizik, kimya, matematik diğer derslerde edebiyat vs. verdim ya onları eksik yazdığımı düşündüm.”

(ÖA8 Kodlu Öğretmen Adayı, 3.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA8’in “*fizik, kimya, matematik diğer derslerde edebiyat vs. verdim ya onları eksik yazdığımı düşündüm*” şeklinde bir ifade kullanması, onun problemde veri ve bilgi eksikliğinin olup olmadığını kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA4’ün kurduğu problemi değerlendirirken problemde veri eksikliğinin olup olmadığını kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Bu problemde diyelim ki eksiklik var, ne olurdu bu eksiklik?

ÖA4: “Mesela ben burada en küçük çocuğa 15 TL verdiğimi söylemeseydim, toplamda 30 TL verdiğimi söyleseydim ortanca çocuğa olan şeyi bulamazdık. Yani bize verilerin tam verilmiş olması, problemin çözümüne ulaşmamızı sağlar. Diğer türlü çözemeyiz zaten yarım olur.”

(ÖA4 Kodlu Öğretmen Adayı, 3.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA4’ün “*en küçük çocuğa 15 TL verdiğimi söylemeseydim, toplamda 30 TL verdiğimi söyleseydim ortanca çocuğa olan şeyi bulamazdık*”, “*verilerin tam verilmiş olması*” ve “*diğer türlü çözemeyiz zaten yarım olur*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemde veri eksikliğinin olup olmadığını kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA9’un kurduğu problemi değerlendirirken problemde veri eksikliğinin veya fazlalığının olup olmadığını kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Kurduğun problemin tamamlanmış olduğunu nasıl anlıyorsun?

ÖA9: “Kurduğum problemin verilerini kontrol ederim. Sonra sorulan sorunun cevabı elimdeki verilerden bulunuyor mu, veriler yeterli mi, fazla veya eksik mi diye bakarım. Bence yeterli sayıda veri vermek daha anlaşılır bir problem oluşturur. Fazla sayıda veri verirse çocukun kafası karışabilir...”

(ÖA9 Kodlu Öğretmen Adayı, 7.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA5’in “*verilerini kontrol ederim*”, “*veriler yeterli mi, fazla veya eksik mi diye bakarım*”, “*yeterli sayıda veri vermek daha anlaşılır bir problem oluşturur*” ve “*fazla sayıda veri verirse çocukun kafası karışabilir*” şeklinde ifadeler kullanması,

onun problemde veri eksikliğinin veya fazlalığının olup olmadığını kontrol ettiğini göstermektedir.

D6: Kurulan problemdeki verilerin (eğer mevcutsa birimlerin, şemaların, tabloların, grafiklerin, cisimlerin, şekillerin) doğruluğunu ve birbiriyle olan tutarlılığını kontrol etme

Aşağıdaki yanıtlarda, öğretmen adaylarının problemi değerlendirirken problemdeki verilerin (eğer mevcutsa birimlerin, şemaların, tabloların, grafiklerin, cisimlerin, şekillerin) doğruluğunu ve birbiriyle olan tutarlılığını kontrol ettikleri görülmektedir. Aşağıda bazı örnekler yer almaktadır.

ÖA6'nın kurduğu problemi değerlendirirken problemdeki verilerin doğruluğunu kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Kurduğun problem doğru değilse nasıl bir yol izlersin?

ÖA6: “Tekrar gözden geçirip verilerimi kontrol ederim ve değiştiririm.”

(ÖA6 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA6'nın “*verilerimi kontrol ederim ve değiştiririm*” şeklinde bir ifade kullanması, onun problemdeki verilerin doğruluğunu kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA8'in kurduğu problemi değerlendirirken problemdeki verilerin doğruluğunu kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Kurduğun problem doğru değilse nasıl bir yol izlersin?

ÖA8: “Verilere de daha çok bakıyorum, hangi veriyi yanlış yapmışım, yanlış veri vermiş miyim ona bakarım.”

(ÖA8 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA8’in “*verilere de daha çok bakıyorum*”, “*hangi veriyi yanlış yapmışım*” ve “*yanlış veri vermiş miyim ona bakarım*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemdeki verilerin doğruluğunu kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA10’un kurduğu problemi değerlendirirken problemdeki verilerin doğruluğunu ve birbiriyle olan tutarlılığını kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Kurduğun problem doğru değilse nasıl bir yol izlersin?

ÖA10: “İlk olarak sayılarımı, verilerimi değiştiririm. Daha sonra tekrar çözerek kontrol ederim.”

(ÖA10 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA10’un “*sayılarımı, verilerimi değiştiririm*” ve “*tekrar çözerek kontrol ederim*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemdeki verilerin doğruluğunu ve birbiriyle olan tutarlılığını kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA2’in kurduğu problemi değerlendirirken problemdeki verilerin doğruluğunu kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Peki problemi çözdün yanlışlık çıktı, bir hata çıktı. Bu problemin tamamlanmasını veya doğruluğunu da etkiledi. Ne yaparsın o zaman?

ÖA2: “En başta verileri kontrol ederim, verilerde bir sıkıntı olup olmadığını. Büyük ihtimalle ondan dolayı bir yanlışlık vardır.”

(ÖA2 Kodlu Öğretmen Adayı, 2.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA2’nin “*verileri kontrol ederim*”, “*verilerde bir sıkıntı olup olmadığını*” ve “*büyük ihtimalle ondan dolayı bir yanlışlık vardır*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemdeki verilerin doğruluğunu kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA2’nin kurduğu problemi değerlendirirken problemdeki verilerin ve grafiklerin doğruluğunu ve birbiriyle olan tutarlılığını kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Problemini kurarken ilk başta farklı bir şey düşündün galiba çünkü sonradan üzerini çizdin.

ÖA2: “İlk başta 3 kişi düşündüm daha sonra günleri mi yazsam diye düşündüm, orada bir karışıklık oldu.”

A: Kişi sayısı birden fazla mı olacaktı?

ÖA2: “Evet sonra teke düşürdüm.”

A: Peki mesela günleri oraya verseydin ya da yerleri değişik olsaydı nasıl bir sorun ortaya çıkardı?

ÖA2: “Şu an zaten yaptığım şey saçma. Çünkü tam tersi olması gerekiyor. Direkt başlayıp sıfırdan yazınca böyle aksaklıklar olabilir.”

A: Peki bu problem kurucuyu ve çözücüyü nasıl etkiler?

ÖA2: “Kişi yanlış çözebilir, yanlış anlayabilir veya anlamayabilir. Problem çözülemediği zaman da onu yazanın suçu olur. Çünkü çözen herhangi bir işlem hatası ya da hatadan ziyade yorumlamasında sıkıntı oluyor. Grafik hatalı oluyor.”

A: Peki diyelim ki o hatayı fark ettin, geri dönüp ilk başta neyi kontrol ederdin?

ÖA2: “Şimdi burada bir grafik çizdiğimiz için hemen grafikteki verilerin yanlış mı, doğru mu, çözülebiliyor mu, anlaşılabilir mi onu kontrol ederdim.”

(ÖA2 Kodlu Öğretmen Adayı, 3.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA2’nin “ilk başta 3 kişi düşündüm daha sonra günleri mi yazsam diye düşündüm, orada bir karışıklık oldu”, “tam tersi olması gerekiyor”, “grafik hatalı oluyor” ve “bir grafik çizdiğimiz için hemen grafikteki verilerin yanlış mı, doğru mu, çözülebiliyor mu, anlaşılabilir mi onu kontrol ederdim” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemdeki verilerin ve grafiklerin doğruluğunu ve birbiriyle olan tutarlılığını kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA3’ün kurduğu problemi değerlendirirken problemdeki grafiklerin doğruluğunu ve birbiriyle olan tutarlılığını kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

(ÖA3 sütun grafiğinde bir sütuna karşılık gelen sayıyı yazmayı unuttur.)

A: Buradaki sütuna ben 35’tir desem. Bunu bana kanıtlayabilir misin?

ÖA3: “Onu şu şekilde göstereceğiz. (Sayıyı yazar.)”

A: Sen onu öyle çizmemiştin ya ben o şekilde almasaydım problem çözücü olarak. Ne olurdu?

ÖA3: “İlk başta benim dikkat etmediğim şekilde çözmüş olsaydık o zaman sonuçta bir yanlışlık çıkacaktı. Normalde benim hesapladığıma göre örnek veriyorum 160, diyelim onu yuvarlayarak yaptım. 37-38 diye gözüktü burada ama öyle değil. Çocuğun yanlış düşme ihtimali artacak.”

A: Peki sen kendin kurdun, çözüyorken dalgınlığına geldi orayı belirtmemiştin ya 35 aldın. Fark ediyorsun ki doğru çıkmaz sonuç. Çünkü sen onu önceden planlamıştım 160 çıkacağını ama baktın 150 çıktı. Sonra ne yaparsın?

ÖA3: “O zaman grafiği çizerken verdiğim sayılara eşit gelecek şekilde çizmeye çalışırdım.”

A: O zaman tekrar grafiği kontrol edeceksin öyle mi?

ÖA3: “Evet. Çünkü verilenlerde sayı diye bir şey yok sözel olarak ifade ettim. Direkt bizden yorum istiyor.”

(ÖA3 Kodlu Öğretmen Adayı, 3.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA3’ün çizdiği grafiğin yanlışlığını düzeltmesi ve “*grafiği çizerken verdiğim sayılara eşit gelecek şekilde çizmeye çalışırdım*” şeklinde bir ifade kullanması, onun problemdeki grafiklerin doğruluğunu ve birbiriyle olan tutarlılığını kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA4’ün kurduğu problemi değerlendirirken problemdeki verilerin ve grafiklerin doğruluğunu ve birbiriyle olan tutarlılığını kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Grafikte çizgiler çektin ya (sütunların karşılık geldiği sayıları görmek için çekilen çizgi) o çizgileri çizmeseydin bu problem kurma sürecini nasıl etkilerdi?

ÖA4: “Aslında tam buraya denk olduğunu göstermek istedim ben. Yani anlaşılabilir mi bilemiyorum ben biraz yamuk çizdim sanki.”

A: Senin kurduğun problem için ben mesela şunu 200 değil de bu çizgiyi çizmeden 198 alsaydım, ne gibi bir fark olurdu kurma ve çözme sürecinde?

ÖA4: “Veriler değişik olurdu benim hesapladığım sonuçla çocuğun bulduğu aynı olmazdı. Grafiğin kesin ve net bir bilgi içermesi önemli.”

(ÖA4 Kodlu Öğretmen Adayı, 3.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA5'in "*anlaşılabilir mi bilemiyorum ben biraz yamuk çizdim sanki*", "*veriler değişik olurdu benim hesapladığım sonuçla çocuğun bulduğu aynı olmazdı*" ve "*grafiğin kesin ve net bir bilgi içermesi önemli*" şeklinde ifadeler kullanması, onun problemdeki verilerin ve grafiklerin doğruluğunu ve birbiriyle olan tutarlılığını kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA5'in kurduğu problemi değerlendirirken problemdeki birimlerin doğruluğunu ve birbiriyle olan tutarlılığını kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Burada üzerini çizdiğin şeyde ne belirtmiştin?

ÖA5: "Ya şeyi ben ilişkilendirmedim metreküple litreyi. O şu anda aklıma gelmedi. Şu an bile sanki çok doğru değil."

A: O zaman problem cümledeki birimleri kontrol ederdin diyebilir miyiz?

ÖA5: "Ederdim, evet. Direkt birimler yani."

(ÖA5 Kodlu Öğretmen Adayı, 3.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA5'in direkt birimleri kontrol edeceğini belirtmesi ve "*ben ilişkilendirmedim metreküple litreyi*" şeklinde bir ifade kullanması, onun problemdeki birimlerin doğruluğunu ve birbiriyle olan tutarlılığını kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA6'nın kurduğu problemi değerlendirirken problemdeki verilerin ve grafiklerin doğruluğunu ve birbiriyle olan tutarlılığını kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Mesela ben burada sana desem ki problem çözücü olarak problemi okuduğumda salı gününü 19 aldım, çarşamba gününü 25 aldım, perşembeyi 35 aldım (Araştırmacı,

grafikteki sayıları problemden farklı almıştır.). Burada nasıl bir şey ortaya çıkar veya ben niye onları öyle almış olabilirim?

ÖA6: “Veriler tam düzgün çizilmemiş olabilir. Eğer öyle alınırsa istenilen cevap tam olarak çıkmayabilir.”

A: Peki salı günü 20 tane elma alsam, onu bana nasıl kanıtlayabilirsin? (Araştırmacı bu seferde, grafikte yazılmayan nesneleri problemden farklı almıştır.)

ÖA6: “Soru okunmazsa grafikte tam olarak neyi belirttiğini söylemiyor, şuraları yazmadım ben. Grafiğin düzgünlüğü etkiler.”

A: Peki az önce yanlış olduğunu söyledin, geri dönüp neyi düzeltmiş oldun sen?

ÖA6: “Grafikte belirtmemiz gereken şeyleri, veri sayısı ve günleri.”

(ÖA6 Kodlu Öğretmen Adayı, 3.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA6’nın “*veriler tam düzgün çizilmemiş olabilir*”, “*grafikte tam olarak neyi belirttiğini söylemiyor*” ve “*grafikte gereken şeyleri, veri sayısı ve günleri düzeltmek*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemdeki verilerin ve grafiklerin doğruluğunu ve birbiriyle olan tutarlılığını kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA3’ün kurduğu problemi değerlendirirken problemdeki birimlerin doğruluğunu ve birbiriyle olan tutarlılığını kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Bu problemin peki doğruluğundan nasıl emin oldun?

ÖA3: “Öncelikle birimlerine baktım mesela fiyatlarını verdim TL cinsinden ve ne kadar aldığıma baktım kilogram.”

(ÖA3 Kodlu Öğretmen Adayı, 5.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA3'ün “birimlerine baktım”, “mesela fiyatlarını verdim TL cinsinden” ve “ne kadar aldığıma baktım kilogram” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemdeki birimlerin doğruluğunu ve birbiriyle olan tutarlılığını kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA4'ün kurduğu problemi değerlendirirken problemdeki şekillerin doğruluğunu kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

(ÖA4 probleminde üçgenin bir kenarını düz bir kenarını kesikli yapar.)

A: Dedin ya burası da kesikli olacak diye. Problem kurucu olarak bu seni nasıl etkilerdi?

ÖA4: “Yani yanlış anlaşılması muhtemel çünkü burası ile burası (kenarları kastediyor.) normalde aynı. Bir kenar oluşturacak çizildiği zaman ama ben farklı çizdim, yanlış anlaşılabilir, bu yüzden orayı kesikli yapmak lazım.”

A: O zaman problemi kurarken problemin içindeki kullandığımız grafik, şema, şekil bunların ne olması lazım sence? Neye dikkat etmek lazım?

ÖA4: “Doğru ifade ediyor olması lazım yani baktığında herkesin aynı şeyi görüyor olması lazım.”

(ÖA4 Kodlu Öğretmen Adayı, 5.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA5'in şekiller için “ben farklı çizdim, yanlış anlaşılabilir” ve “doğru ifade ediyor olması lazım yani baktığında herkesin aynı şeyi görüyor olması lazım” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemdeki şekillerin doğruluğunu kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA5'in kurduğu problemi değerlendirirken problemdeki verilerin ve şemaların doğruluğunu ve birbiriyle olan tutarlılığını kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Peki bu problemin tamamlandığını nasıl anlarsın?

ÖA5: “Eğer koordinat sistemine koyduğumda tutuyorsa veriler, anlarım.”

A: Peki bu problemin tamamlanmadığını düşündün bir yerde bir eksiklik var. Nerede?

ÖA5: “Şu anda şey düşünüyorum burada 3 tane koltuk var, cevabım 5. Acaba çocuk 3 diyebilir mi? Öyle bir yanılgıya düşebilir. Belki şema daha düzgün olursa. Aslında ben koltukları istemiyorum aradaki mesafeyi istiyorum. O zaman şeyi belirtmem lazım. Şurada 4 diyorum ya aslında bu uzaklık.”

A: O zaman şemanın birden fazla anlam ifade edip etmediğine dikkat etmemiz lazım diyebilir miyiz?

ÖA5: “Evet.”

(ÖA5 Kodlu Öğretmen Adayı, 5.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA5'in “*koordinat sistemine koyduğumda tutuyorsa veriler*” ve “*şema daha düzgün olursa*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemdeki verilerin ve şemaların doğruluğunu ve birbiriyle olan tutarlılığını kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA5'in kurduğu problemi değerlendirirken problemdeki verilerin ve şekillerin doğruluğunu ve birbiriyle olan tutarlılığını kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Hani dedin ya şeklin doğru mu değil mi tam bilmiyorum diye. Şeklin doğruluğu problemi etkiliyor mu?

ÖA5: “Etkiliyor, çok yapmacık olur. O zaman hikâyeyi hiç oluştur mıyım yani. Problemi çözmemi kolaylaştırıyor, görmemi kolaylaştırıyor.”

A: Bir görsel olarak ihtiyaç duyuyorsun yani şekle?

ÖA5: “Hı hı, evet.”

A: Peki şekilde ne gibi özellikler olması lazım?

ÖA5: “Gerçek olması lazım ve düzgün olması lazım. Ben camideki o görüntünün fotoğrafını çekerim ve düzgün motife gelecek şekilde çizerim. Sonra verileri veririm. Verileri doğru olmalı, belki de orada ölçmeliyim.”

(ÖA5 Kodlu Öğretmen Adayı, 6.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA5’in “*şeklin gerçek ve düzgün olması lazım*”, “*camideki görüntünün fotoğrafını çekerim ve düzgün motife gelecek şekilde çizerim*” ve “*verileri doğru olmalı, belki de orada ölçmeliyim*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemdeki verilerin ve şekillerin doğruluğunu ve birbiriyle olan tutarlılığını kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA7’nin kurduğu problemi değerlendirirken problemdeki verilerin birbiriyle olan tutarlılığını kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Orada neden 2’yi 6 olarak değiştirdin?

ÖA7: “Kısa kenar 5 ise uzun kenar 2 olamaz, 6 olur.”

A: O zaman şekildeki verdiğin sayısal verilerin birbiriyle tutarlı olmasını bekler miyiz?

ÖA7: “Evet, tabii ki.”

(ÖA7 Kodlu Öğretmen Adayı, 6.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA7'nin "*kısa kenar 5 ise uzun kenar 2 olamaz, 6 olur*" şeklinde bir ifade kullanması, onun problemdeki verilerin birbiriyle olan tutarlılığını kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA12'nin kurduğu problemi değerlendirirken problemdeki birimlerin birbiriyle olan tutarlılığını kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Buraya ekleme yaptın ya, ne verdin orada?

ÖA12: "Birimi verdiğim için santimetrekare cinsinden istedim."

A: Yani birimlerin ilişkili olması gerekir öyle mi?

ÖA12: "Evet."

(ÖA12 Kodlu Öğretmen Adayı, 6.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA12'nin birimlerin ilişkili olduğunu belirtmesi ve "*birimi verdiğim için santimetrekare cinsinden istedim*" şeklinde bir ifade kullanması, onun problemdeki birimlerin birbiriyle olan tutarlılığını kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA5'in kurduğu problemi değerlendirirken problemdeki verilerin ve şekillerin doğruluğunu ve birbiriyle olan tutarlılığını kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Şekildeki öğrencileri tam çizemedim dedin ya, o sence bir sıkıntı yaratır mı?

ÖA5: "Tabii canım ya."

A: O zaman şeklin nasıl olması gerekir sence?

ÖA5: "Çok düzgün, ölçülü olması lazım. 90 derece olduğunun gösterilmesi lazım."

(ÖA5 Kodlu Öğretmen Adayı, 7.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA5'in "*şeklin çok düzgün, ölçülü olması lazım*" ve "*90 derece olduğunun gösterilmesi lazım*" şeklinde ifadeler kullanması, onun problemdeki verilerin ve şekillerin doğruluğunu ve birbiriyle olan tutarlılığını kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA8'in kurduğu problemi değerlendirirken problemdeki verilerin doğruluğunu kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Diyelim ki çözüm yaptın doğru çıkmadı, geriye dönüp neyi kontrol edersin?

ÖA8: "İlk önce verilerine bakardım verilerini doğru mu vermişim, yanlış mı vermişim diye..."

(ÖA8 Kodlu Öğretmen Adayı, 7.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA8'in "*verilerine bakardım*" ve "*verilerini doğru mu vermişim, yanlış mı vermişim*" şeklinde ifadeler kullanması, onun problemdeki verilerin doğruluğunu kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA12'nin kurduğu problemi değerlendirirken problemdeki verilerin doğruluğunu ve birbiriyle olan tutarlılığını kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Burada mesela bir rakam değiştirdin, onu neden değiştirdin?

ÖA12: "Bunları toplayınca 1 tamdan fazla yapıyor."

A: Peki şurada bir işlem yaptın, neden yaptın?

ÖA12: "Çünkü bir tamı geçiyordu ya kaçta kaçını vermem gerektiğine baktım. Tam olabilmesi için."

Görüldüğü gibi ÖA12'nin “verileri toplayınca 1 tamdan fazla yapıyor”, “kaçta kaçını vermem gerektiğine baktım” ve “tam olabilmesi için” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemdeki verilerin doğruluğunu ve birbiriyle olan tutarlılığını kontrol ettiğini göstermektedir.

D7: Kurulan problemin verileriyle (eğer mevcutsa birimleriyle, şemalarıyla, tablolarıyla, grafikleriyle, cisimleriyle ve şekilleriyle) problem cümlesinin ilişkisini kontrol etme

Aşağıdaki yanıtlarda, öğretmen adaylarının problemi değerlendirirken problemin verileriyle (eğer mevcutsa birimleriyle, şemalarıyla, tablolarıyla, grafikleriyle, cisimleriyle ve şekilleriyle) problem cümlesinin ilişkisini kontrol ettikleri görülmektedir. Aşağıda bazı örnekler yer almaktadır.

ÖA11'in kurduğu problemi değerlendirirken problemin birimleriyle problem cümlesinin ilişkisini kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Kurduğun problemin tamamlanmış olduğunu nasıl anlıyorsun?

ÖA11: “Mesela kısa kenarı a'ymış, burası 10'muş. Çevresinden giderek a'yı bulurum çünkü çevre ile alanı ilişkilendirmiş sonra yaparım. Verilere bakarım yani.”

A: Cm yazmıştın, sildin m yaptın, neden?

ÖA11: “Çünkü 10 cm bir tarla olmaz, çok manasız olur.”

A: O zaman birimlere de mi dikkat ediyorsun?

ÖA11: “Tabii ki, onlar önemli.”

Görüldüğü gibi ÖA5'in "*10 cm bir tarla olmaz, çok manasız olur*" şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin birimleriyle problem cümlesinin ilişkisini kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA5'in kurduğu problemi değerlendirirken problemin şekilleriyle problem cümlesinin ilişkisini kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Bana şekli düzgün kuramadığını söyledin ya. O şeklin düzgün kurulamaması problem kurma sürecini nasıl etkiliyor?

ÖA5: "Hayal etmemi zorlaştırdı şu an. Ben daha farklı adımlar isteyebilirdim. Yani şurada 3 tane adım verdim. Daha yaratıcı şeyler isteyebilirdim. Ama isteyemedim çünkü şeklim tam anlamıyla ortada değildi. Daha hızlı düşünmemi etkiledi şu anda karar veremedim adımlarıma."

Görüldüğü gibi ÖA5'in "*daha farklı adımlar isteyebilirdim*" ve "*ama isteyemedim çünkü şeklim tam anlamıyla ortada değildi.*" şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin şekilleriyle problem cümlesinin ilişkisini kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA9'un kurduğu problemi değerlendirirken problemin verileriyle problem cümlesinin ilişkisini kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Peki burayı karaladın, farklı bir problem soracaktıysın gibi geldi bana. Ne soracaktın orada?

ÖA9: “Verilerde bir şahıs üzerinden değil de iki şahıs üzerinden yürümeyi düşünüyordum.”

A: Peki seni vazgeçiren neydi?

ÖA9: “Olayın akışı, ondan sonrasında aklıma gelmedi. Dedim saçma bir şey çıkabilir ortaya. Çocuğun anlamasını düşündüm. Kendim yazdığım için anlamlı gelebilirdi ama çocuk için anlamlı olmayabilirdi.”

(ÖA9 Kodlu Öğretmen Adayı, 3.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA9’un “*verilerde bir şahıs üzerinden değil de iki şahıs üzerinden yürümeyi düşünüyordum*” ve “*olayın akışından dolayı vazgeçtim*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin verileriyle problem cümlesinin ilişkisini kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA10’un kurduğu problemi değerlendirirken problemin verileriyle problem cümlesinin ilişkisini kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

(ÖA10’un kurduğu problemde “belirli bir kişi oturuyor” yazar.)

ÖA10: “Burada şey yapamadım ya. Her sıraya belirli bir kişi oturuyor dersem, birazcık şey oluyor. Belirli bir kişi. Aslında her sıraya birkaç kişi mi desem. Bilinmeyen bir ifade kullanmam lazım ama.”

A: Orayı sen tamamlayamadın diyelim, ben de kendi anladığım şekilde çözüm yaptım. Problem kurucu olarak bu sana nasıl bir problem yaratıyor?

ÖA10: “Evet yani belirli bir kişi olunca ben de bir kişi oturmuş gibi anlıyorum. O yüzden 12 sıraya birer kişi oturursa öğrenci o zaman 12 kişi oturur. 7’yi o zaman sınıf mevcudu olur. Bilinmeyen olmuyor burada, ben bu şeyi değiştirmem lazım.”

A: O zaman problem cümlesini verilerle ilişkisi var diyebilir miyiz?

ÖA10: “Aynen, evet. Bunu okuyan öğrenci bilinmeyeni okuyup ben bunu bilmiyorum diyecek.”

(ÖA10 Kodlu Öğretmen Adayı, 3.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA10’un “*belirli bir kişi olunca ben de bir kişi oturmuş gibi anlıyorum*” ve “*bilinmeyen olmuyor burada, ben bu şeyi değiştirmem lazım*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin verileriyle problem cümlesinin ilişkisini kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA1’in kurduğu problemi değerlendirirken problemin şekilleriyle problem cümlesinin ilişkisini kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Fark ettim de değiştirdiğin bir kelime vardı, o neydi?

ÖA1: “Orada aslında şey cümleyi tam kuramadım da onu değiştirdim.”

A: Diyelim ki o cümleyi fark etmeyip devam ettin, bu nasıl bir sorun yarattırdı?

ÖA1: “Yani eğer şekilde görüldüğü gibi olmasaydı şu an yazdığım şey, problemi çözen kişi aklında kuramaz, problemi çözemezdi.”

A: O zaman şekilde kurduğumuz problem cümlesi ilişkili olmadığı diyebilir miyiz?

ÖA1: “Evet, evet.”

(ÖA1 Kodlu Öğretmen Adayı, 5.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA1’in “*cümleyi tam kuramadım da onu değiştirdim*” ve “*eğer şekilde görüldüğü gibi olmasaydı şu an yazdığım şey, problemi çözen kişi problemi çözemezdi*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin şekilleriyle problem cümlesinin ilişkisini kontrol ettiğini göstermektedir.

D8: Kurulan problemin çözümündeki verilerin (eğer mevcutsa birimlerin, şemaların, tabloların, grafiklerin, cisimlerin, şekillerin) doğruluğunu ve birbiriyle olan tutarlılığını kontrol etme

Aşağıdaki yanıtlarda, öğretmen adaylarının problemi değerlendirirken problemin çözümündeki verilerin (eğer mevcutsa birimlerin, şemaların, tabloların, grafiklerin, cisimlerin, şekillerin) doğruluğunu ve birbiriyle olan tutarlılığını kontrol ettikleri görülmektedir. Aşağıda bazı örnekler yer almaktadır.

ÖA2'nin kurduğu problemi değerlendirirken problemin çözümündeki cismin doğruluğunu ve birbiriyle olan tutarlılığını kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Peki problem cümlesinin içinde verdiğin cisim nasıl etkiliyor?

ÖA2: “Yukarıdaki problemde nasıl verilerin doğru olması gerekiyorsa buradaki cismin de doğru olması gerekiyor. Örnek olarak ben şu tarafa (cismin arka kısmını gösterir) bir birim küp daha çizsem, gözükmeyecek. Ama sağdan baktığın zaman o da gözüktür. Cismin de anlaşılır olması gerekir.”

(ÖA2 Kodlu Öğretmen Adayı, 2.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA2'in “*cismin de doğru olması gerekiyor*” ve “*ben cismin arka kısmına bir birim küp daha çizsem, gözükmeyecek, ama sağdan baktığın zaman o da gözüktür*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin çözümündeki cisimlerin doğruluğunu ve birbiriyle olan tutarlılığını kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA4'ün kurduğu problemi değerlendirirken problemin çözümündeki tabloların, şekillerin doğruluğunu kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

ÖA4: “(Kurduğu 3 problemin de çözümlerinden bahsederken...) Kiminde çizim gerekiyor çözümünde mesela, kiminde tablolaştırma yapabiliriz, kiminde direkt çevirme yapabiliriz, hepsinde farklı aslında.”

A: Tablolaştırma ve şekil çizmenin problem kontrolüne etkisinde aynı olan şeyler neler, farklı olan şeyler neler?

ÖA4: “Kontrol ederken tabii ki çizdiğimiz kısımlardan yola çıkmak daha kolay olacaktır çünkü gözünün önünde. Nerede hata yaptığını daha kolay bulabilirsin. Çözümde çizdiğim şeklin doğruluğu önemli. Yani tam olarak her şeyinin mesela burada (ÖA4’ün probleminde cm’ler verilmiştir.) santimi santimine doğru olmak zorunda değil ama görebilmemiz açısından önemli. O yüzden çizdik beynimizde canlandırmak açısından.”

(ÖA4 Kodlu Öğretmen Adayı, 4.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA4’ün “kontrol ederken tabii ki çizdiğimiz kısımlardan yola çıkmak daha kolay olacaktır” ve “çözümde çizdiğim şeklin doğruluğu önemli” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin çözümündeki tabloların, şekillerin doğruluğunu kontrol ettiğini göstermektedir.

D9: Kurulan problemin çözümündeki verilerin (eğer mevcutsa birimlerin, şemaların, tabloların, grafiklerin, cisimlerin, şekillerin) çözümle ilişkisini kontrol etme

Aşağıdaki yanıtlarda, öğretmen adaylarının problemi değerlendirirken problemin çözümündeki verilerin (eğer mevcutsa birimlerin, şemaların, tabloların, grafiklerin, cisimlerin, şekillerin) çözümle ilişkisini kontrol ettikleri görülmektedir. Aşağıda bazı örnekler yer almaktadır.

ÖA5'in kurduğu problemi değerlendirirken problemin çözümündeki verilerin çözümle ilişkisini kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Peki bu problemin bitmiş olduğunu nasıl anlarsın?

ÖA5: “Çözümdeki verileri formülde yerine koyduğumda mantıklı bir sayı çıkarsa doğru demektir.”

A: Çözümü yaptığın zaman neye bakarsın mesela çözümde?

ÖA5: “Mesela negatif bir sayı çıkmaması lazım bunun, mantıklı olması lazım.”

(ÖA5 Kodlu Öğretmen Adayı, 6.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA5'in “*çözümdeki verileri formülde yerine koyduğumda mantıklı bir sayı çıkarsa*” ve “*negatif bir sayı çıkmaması, mantıklı olması lazım*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin çözümündeki verilerin çözümle ilişkisini kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA5'in kurduğu problemi değerlendirirken problemin çözümündeki şekillerin çözümle ilişkisini kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Hani dedin ya şeklin doğru mu değil mi tam bilmiyorum diye. Çözümdeki şeklin doğruluğu problemi çözmeni etkiliyor mu?

ÖA5: “Etkiliyor, çok yapmacık olur. O zaman hiç yapmayayım yani. Problemi çözmemi kolaylaştırıyor, görmemi kolaylaştırıyor.”

A: Bir görsel olarak ihtiyaç duyuyorsun yani?

ÖA5: “Hı hı, evet.”

(ÖA5 Kodlu Öğretmen Adayı, 6.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA5'in "*problemi çözmeyi kolaylaştırıyor*" ve "*görmeyi kolaylaştırıyor*" şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin çözümündeki şekillerin çözümle ilişkisini kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA11'in kurduğu problemi değerlendirirken problemin çözümündeki verilerin ve şekillerin çözümle ilişkisini kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

(ÖA11, çözümde çizeceği şekli problem cümlesinde yanlış belirtmiştir.)

A:O zaman bu tür eksiklikler neye yol açar problemi çözen açısından?

ÖA11: "Çocuk dikdörtgen olarak düşünse buradaki çap nedir diye soracak. Saatin uzunluğu da nasıl bir uzunluk bu, acaba şöyle bir uzunluk mu?"

(ÖA11 Kodlu Öğretmen Adayı, 6.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA11'in "*dikdörtgen olarak düşünse buradaki çap nedir diye soracak*" ve "*saatin uzunluğu da nasıl bir uzunluk bu*" şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin çözümündeki verilerin ve şekillerin çözümle ilişkisini kontrol ettiğini göstermektedir.

D10: Kurulan problemdeki verilerin, (eğer mevcutsa birimlerin, şemaların, tabloların, grafiklerin, cisimlerin, şekillerin) problemin çözümündeki verilerle (eğer mevcutsa birimlerle, şemalarla, tablolarla, grafiklerle, cisimlerle ve şekillerle) ilişkisini kontrol etme

Aşağıdaki yanıtlarda, öğretmen adaylarının problemi değerlendirirken problemdeki verilerin, (eğer mevcutsa birimlerin, şemaların, tabloların, grafiklerin, cisimlerin, şekillerin) problemin çözümündeki verilerle (eğer mevcutsa birimlerle, şemalarla,

tablolarla, grafiklerle, cisimlerle ve şekillerle) ilişkisini kontrol ettikleri görülmektedir. Aşağıda bazı örnekler yer almaktadır.

ÖA11'in kurduğu problemi değerlendirirken problemdeki verilerin problemin çözümündeki verilerle ilişkisini kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Kurduğun problem doğru değilse nasıl bir yol izlersin?

ÖA11: "... Problemin yanlış olması sayılarla alakalı bir şey. Mesela buraya ben 20 buraya 10 desem burada bir anlamsızlık olacak. Erkekler 20 fazla ama toplam 10 kişi var. Verilere bakarım yani. Bu çözümü de etkiliyor çünkü."

(ÖA11 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA11'in "*buraya ben 20, buraya 10 desem burada bir anlamsızlık olacak*" ve "*verilere bakarım, çözümü de etkiliyor çünkü*" şeklinde ifadeler kullanması, onun problemdeki verilerin problemin çözümündeki verilerle ilişkisini kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA2'nin kurduğu problemi değerlendirirken problemdeki şekillerin problemin çözümündeki şekillerle ilişkisini kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Bu problemin çözümünü planladığın da nasıl bir çözüm yapardın?

ÖA2: "Bunun çözümünde de şekil çizilecek zaten, ekstra bir verimiz yok. Problemde verdik, ona göre bakarak şekil çizilecek."

(ÖA2 Kodlu Öğretmen Adayı, 2.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA2'nin “*çözümünde de şekil çizilecek zaten*” ve “*problemde verdik, ona göre bakarak şekil çizilecek*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemdeki şekillerin problemin çözümündeki şekillerle ilişkisini kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA2'nin kurduğu problemi değerlendirirken problemdeki verilerin problemin çözümündeki verilerle ilişkisini kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Problemin çözümünde neye dikkat ederdin?

ÖA2: “Veriler, çözümde de Ali'nin, kardeşinin yaşından büyük çıkacak şekilde ayarlanması gerekiyor. Tutarlı olması gerekiyor.”

(ÖA2 Kodlu Öğretmen Adayı, 2.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA2'nin “*veriler, çözümde de Ali'nin, kardeşinin yaşından büyük çıkacak şekilde ayarlanması gerekiyor*” ve “*tutarlı olması gerekiyor*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemdeki verilerin problemin çözümündeki verilerle ilişkisini kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA4'ün kurduğu problemi değerlendirirken problemdeki cisimlerin problemin çözümündeki cisimlerle ilişkisini kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

(Kurduğu cisimdeki arka kısmını isimlendirirken “Şunu nasıl ifade edebilirim” diye sesli düşünür ve problemi kurarken parantezle tekrar açıklayıp belirtir.)

A: Burada mesela dedin ya ifade edememiş olabilirim problemde ve parantez içinde bir daha yukarıya yazdın. Mesela bu nasıl bir sorun yarattı bu?

ÖA4: “Öğrenci yanlış çözerdi, yanlış yerden bakardı. Burada bir taraftan bakmasını istiyorum ben. Doğru yerden bakmazsa yani yanlış sonuç çıkacaktır.”

Görüldüğü gibi ÖA4'ün “*öğrenci, yanlış yerden bakardı*”, “*bir taraftan bakmasını istiyorum ben*” ve “*doğru yerden bakmazsa yani yanlış sonuç çıkacaktır*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemdeki cisimlerin problemin çözümündeki cisimlerle ilişkisini kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA5'in kurduğu problemi değerlendirirken problemdeki verilerin problemin çözümündeki verilerle ilişkisini kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Birinci, ikinci ya da üçüncü adım (ÖA5, probleminin içinde adımlar belirtmiştir.) yazmasaydın ne olurdu?

ÖA5: “O zaman karıştırabilir ya da yanlış yapar. Ben ilk önce bunu yapmasını istedim ama belki o ilk önce simetrisini aldırды. Belki o zaman cevap yanlış olacaktı. Farklı bir çözüm olacaktı o zaman o yüzden sırayla verdim. Hem de daha kolay çözmesini sağlar.”

A: O zaman çözümünü mü etkiledi?

ÖA5: “Evet, çözümü kolaylaştırır.”

Görüldüğü gibi ÖA5'in probleminde adımlar vermesi ve “*ilk önce bunu yapmasını istedim*”, “*farklı bir çözüm olacaktı o zaman o yüzden sırayla verdim*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemdeki verilerin problemin çözümündeki verilerle ilişkisini kontrol ettiğini göstermektedir.

D11: Kurulan problemin çözümünün, sonucunun doğruluğunu ve tutarlılığını kontrol etme

Aşağıdaki yanıtlarda, öğretmen adaylarının problemi değerlendirirken problemin çözümünün, sonucunun doğruluğunu ve tutarlılığını kontrol ettikleri görülmektedir. Aşağıda bazı örnekler yer almaktadır.

ÖA1'in kurduğu problemi değerlendirirken problemin çözümünün, sonucunun doğruluğunu ve tutarlılığını kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Kurduğun problemin doğruluğundan nasıl emin olursun?

ÖA1: “Öncelikle bir denklem içeriyor mu, bu doğru mu? Sağlamasını yaptığımda işlem çıkıyor mu?”

A: O zaman senin için işlem öncelikli, onu mu kontrol ediyorsun?

ÖA1: “Evet.”

(ÖA1 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA1'in “*bir denklem içeriyor mu, bu doğru mu*” ve “*sağlamasını yaptığımda işlem çıkıyor mu*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin çözümünün, sonucunun doğruluğunu ve tutarlılığını kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA1'in kurduğu problemi değerlendirirken problemin sonucunun doğruluğunu ve tutarlılığını kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Kurduğun problem doğru değilse nasıl bir yol izlersin?

ÖA1: “Problemde yanlış nerde ona bakarım. Mesela bir olasılık vardır, olasılık 0 ile 1 arasındadır. Ama problemde 0'dan küçük veya 1'den büyük çıkmıştır.”

(ÖA1 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA1'in "*bir olasılık vardır, problemde 0'dan küçük veya 1'den büyük çıkmıştır*" şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin sonucunun doğruluğunu ve tutarlılığını kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA2'nin kurduğu problemi değerlendirirken problemin sonucunun tutarlılığını kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Kurduğun problemin doğruluğundan nasıl emin olursun?

ÖA2: "Problemi çözdüğüm zaman tutarlı bir sonuç çıkıyorsa doğrudur."

A: Problem kurma sürecinde problemi çözmek önemli midir?

ÖA2: "Evet, tabi ki de."

(ÖA2 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA2'nin "*problemi çözdüğüm zaman tutarlı bir sonuç çıkıyorsa doğrudur*" şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin sonucunun tutarlılığını kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA3'ün kurduğu problemi değerlendirirken problemin çözümünün, sonucunun doğruluğunu kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Kurduğun problemin doğruluğundan nasıl emin olursun?

ÖA3: "... Daha sonra da çözümüne baktığımızda çözümü doğru bir sonuç çıkarırsa."

(ÖA3 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA3'ün “*çözümüne baktığımızda çözümü doğru bir sonuç çıkarırsa*” şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin çözümünün, sonucunun doğruluğunu kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA3'ün kurduğu problemi değerlendirirken problemin çözümünün doğruluğunu kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Peki kurduğun problem doğru değilse problemde ilk neyi düzeltirsin?

ÖA3: “... En sonunda problemin çözümünde bir hata yaptım mı diye bakarım. Bu döngü şeklinde ilerler.”

(ÖA3 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA3'ün “*problemin çözümünde bir hata yaptım mı diye bakarım*” şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin çözümünün doğruluğunu kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA4'ün kurduğu problemi değerlendirirken problemin çözümünün, sonucunun doğruluğunu ve tutarlılığını kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Kurduğun problemin tamamlanmış olduğunu nasıl anlıyorsun?

ÖA4: “Çözülebilir bir problemidir. Elimdeki kalemleri, ne kadar verdiğini biliyorum. Her şey verilmiş. İşlemi yaparsa bir sıkıntı olmaz...”

(ÖA4 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA4'ün “*çözülebilir bir problemdir*” ve “*işlemi yaparsa bir sıkıntı olmaz*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin çözümünün, sonucunun doğruluğunu ve tutarlılığını kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA4'ün kurduğu problemi değerlendirirken problemin çözümünün, sonucunun doğruluğunu ve tutarlılığını kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Kurduğun problem doğru değilse nasıl bir yol izlersin?

ÖA4: “Bir hata yapmışızdır, başa döneriz. İşlemi kontrol ederiz. Olmadı problemi değiştiririz.”

(ÖA4 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA4'ün “*bir hata yapmışızdır*” ve “*işlemi kontrol ederiz*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin çözümünün, sonucunun doğruluğunu ve tutarlılığını kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA12'nin kurduğu problemi değerlendirirken problemin çözümünün, sonucunun doğruluğunu kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Peki bu problemin tamamlanmış olup olmadığını nereden anladsın?

ÖA12: “... Sonrasında gideceğim yolu da düşünüyorum kafamda. Zihinden işlem yapıyorum ve bunun doğru olup olmadığına bakıyorum.”

(ÖA12 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA12'nin “*zihinden işlem yapıyorum ve bunun doğru olup olmadığına bakıyorum*” şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin çözümünün, sonucunun doğruluğunu kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA2'nin kurduğu problemi değerlendirirken problemin çözümünün, sonucunun doğruluğunu ve tutarlılığını kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Bu problemin doğruluğundan nasıl emin olursun?

ÖA2: “En başta zaten onu hesaplayıp kafadan yazıyoruz, çözdüğümüzde problem tam çıkıyorsa.”

(ÖA2 Kodlu Öğretmen Adayı, 2.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA2'nin “*çözdüğümüzde problem tam çıkıyorsa*” şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin çözümünün, sonucunun doğruluğunu ve tutarlılığını kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA2'nin kurduğu problemi değerlendirirken problemin çözümünün, sonucunun doğruluğunu ve tutarlılığını kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Bu problemin tamamlanmış olduğunu nasıl anlıyorsun, bitmiş bir problem olduğunu olup olmadığını?

ÖA2: “İstediğim problemde istediğim cevabı buluyorsam, bulabiliyorsam, bir eksiklik yoksa bitmiştir problem.”

A: O zaman o eksiklik için neyi kontrol edersin? Bir eksikliğin olup olmadığını neye bakarak anlarsın?

ÖA2: “Soruyu çözdükten sonra olabilir, cevabını bulduysam bir eksiklik yoktur, tamamdır.”

A: O zaman tamamlanması ve anlaşılması için de çözüm sürecine ihtiyacımız vardır diyorsun?

ÖA2: “Evet.”

(ÖA2 Kodlu Öğretmen Adayı, 2.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA2’nin “*istediğim problemde istediğim cevabı buluyorsam, bir eksiklik yoksa*” ve “*cevabını bulduysam bir eksiklik yoktur*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin çözümünün, sonucunun doğruluğunu ve tutarlılığını kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA4’ün kurduğu problemi değerlendirirken problemin çözümünün, sonucunun doğruluğunu ve tutarlılığını kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Peki bu problemin tamamlanmış olduğunu nereden anlarsın? Bu bitmiş bir problem nasıl dersin?

ÖA4: “Sorularda şekli çizdim, istediğimi de yazdım, bir sonucu olduğunu biliyorum. Aslında çözümünden de eminim, soruyu yazarken çözümünü de kontrol ettim. Soru tamam, çözümü de tamamsa problem tamamdır.”

(ÖA4 Kodlu Öğretmen Adayı, 2.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA4’ün “*bir sonucu olduğunu biliyorum*”, “*çözümünden de eminim*”, “*çözümünü de kontrol ettim*” ve “*çözümü de tamamsa problem tamamdır*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin çözümünün, sonucunun doğruluğunu ve tutarlılığını kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA5'in kurduğu problemi değerlendirirken problemin çözümünün, sonucunun doğruluğunu kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Bu problemin tamamlanmış bir problem olduğunu nasıl anlarsın?

ÖA5: “Şu an bunu çözmeye çalıştım. Bir sonuç bulup tam sayısal bir sonuç, o zaman doğru olduğunu anlıyorum.”

A: Problem kurduğumuz zaman problem çözme, problem kurma sürecini etkiliyor diyebilir miyiz?

ÖA5: “Evet, evet doğruluğunu kontrol etmek istedim.”

(ÖA5 Kodlu Öğretmen Adayı, 2.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA5'in “*bir sonuç bulup tam sayısal bir sonuç, o zaman doğru olduğunu anlıyorum*” ve “*doğruluğunu kontrol etmek istedim*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin çözümünün, sonucunun doğruluğunu kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA6'nın kurduğu problemi değerlendirirken problemin sonucunun doğruluğunu kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Bu problemin doğruluğundan nasıl emin olursun?

ÖA6: “Öncelikle çözüme bakarım. Çözümü yaptıktan sonra ve çıktıktan sonra mesela günleri toplasan ve 7 litre çıkacağını bildiğimiz halde sonuç 7 litreden fazla çıksaydı bir hata olurdu. Doğru çıkmadığını anlardık.”

(ÖA6 Kodlu Öğretmen Adayı, 2.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA6'nın “*mesela günleri toplasan ve 7 litre çıkacağını bildiğimiz halde sonuç 7 litreden fazla çıksaydı bir hata olurdu*” ve “*doğru çıkmadığını anlardık*” şeklinde ifadeler kullanması, onun problemin sonucunun doğruluğunu kontrol ettiğini göstermektedir.

ÖA8'in kurduğu problemi değerlendirirken problemin çözümünün, sonucunun doğruluğunu kontrol ettiği görülmüştür. Buna yönelik araştırmacının öğretmen adayıyla diyalogu aşağıdaki gibidir:

A: Doğru olduğuna nasıl karar verdin, bu problemin?

ÖA8: “Öncelikle çözümünü yaptım. Çözümün doğru bir sonucu olduğunu düşünüyorum.”

(ÖA8 Kodlu Öğretmen Adayı, 7.Hafta)

Görüldüğü gibi ÖA8'in “*çözümün doğru bir sonucu olduğunu düşünüyorum*” şeklinde bir ifade kullanması, onun problemin çözümünün, sonucunun doğruluğunu ve tutarlılığını kontrol ettiğini göstermektedir.

Anlaşılabileceği üzere, “Kurulan Problemin Değerlendirilmesi Basamağı”na ait 11 adım ortaya çıkmıştır. Bunlar; “Kurulan problemin belirlenen amaca uygunluğunu kontrol etme”, “Kurulan problemin günlük hayatla ilişkili hikâyesinin, bağlamının doğruluğunu ve tutarlılığını kontrol etme”, “Kurulan problemin cümle yapısının doğruluğunu ve anlaşılabilirliğini kontrol etme”, “Kurulan problemin verilenlerinin, istenenlerinin, bilinmeyenlerinin doğruluğunu ve bunlar arasındaki ilişkinin tutarlılığını kontrol etme”, “Kurulan problemde veri ve bilgi eksikliğinin ya da fazlalığının olup olmadığını kontrol etme”, “Kurulan problemdeki verilerin (eğer mevcutsa birimlerin, şemaların, tabloların, grafiklerin, cisimlerin, şekillerin) doğruluğunu ve birbiriyle olan tutarlılığını kontrol etme”, “Kurulan problemin verileriyle (eğer mevcutsa birimiyle, şemasıyla, tablosuyla, grafiğiyle, cisimleriyle ve

şekilleriyle) problem cümlesinin ilişkisini kontrol etme”, “Kurulan problemin çözümündeki verilerin (eğer mevcutsa birimlerin, şemaların, tabloların, grafiklerin, şekillerin) doğruluğunu ve birbiriyle olan tutarlılığını kontrol etme”, “Kurulan problemin çözümündeki verilerin (eğer mevcutsa birimlerin, şemaların, tabloların, grafiklerin, cisimlerin, şekillerin) çözümle ilişkisini kontrol etme”, “Kurulan problemdeki verilerin, (eğer mevcutsa birimlerin, şemaların, tabloların, grafiklerin, cisimlerin, şekillerin) problemin çözümündeki verilerle (eğer mevcutsa birimlerle, şemalarla, tablolarla, grafiklerle, cisimlerle ve şekillerle) ilişkisini kontrol etme” ve “Kurulan problemin çözümünün, sonucunun doğruluğunu ve tutarlılığını kontrol etme” şeklindedir.

4.2. Kurulan Problemin İçeriğine Göre Değişen Düşünce Önceliklerine Yönelik Bulgular

Bu bölümde araştırmanın “İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının problem kurarken problem içeriğinde şekil, cisim vs. kullanmaları gerekmediğinde sahip oldukları düşünce öncelikleri nelerdir?” ve “İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının problem kurarken problem içeriğinde şekil, cisim vs. kullanmaları gerektiğinde sahip oldukları düşünce öncelikleri nelerdir?” alt problemlerine yönelik bulgular verilmiştir. Bulgular, problem kurma süreçlerine yönelik çalışmalar, süreçlerdeki gözlemler ve sürece yönelik yürütülen klinik mülakatlardan elde edilen verilerin harmanlanması ile ortaya koyulmuştur.

4.2.1. Kurulan Problemin İçeriğinde Şekil, Cisim vs. Kullanılması Gerekmediğinde İşe Koşulan Düşünce Öncelikleri

Araştırmacı ÖA8’e 1. haftanın birinci ve ikinci problem kurma görevi olan “Kesirlerle İşlemler” ve “Doğal Sayılarla İşlemler” alt öğrenme alanlarını vermiş ve ÖA8’den problemleri kurmasını istemiştir. ÖA8’in kurduğu problemler Şekil 16. ve Şekil 17.’de yer almaktadır.

Bayram ve arkadaşları eve pitta söylüyorlar. Bayram pizzanın $\frac{1}{2}$ 'sini, Berfin ise pizzanın $\frac{1}{4}$ 'ünü yiyorsa pizzanın kaçta ne kadarını yenmiş olurlar?

Şekil 16. ÖA8'in 1. Haftada Kurduğu İlk Problem

Bir baba markete gidiyor. Marketten kilosunu 3 TL olan elma 2 kg, kilosunu 5 TL olan domates 1 kg, kilosunu 2 TL olan mandalinaları 4 kg alıyor. Baba markete ne kadar ödemiştir?

Şekil 17. ÖA8'in 1. Haftada Kurduğu İkinci Problem

ÖA8'in 1. haftadaki problem kurma görevinde kurduğu şekil, cisim vs. kullanmayı gerektirmeyen iki problemden ilkinde başlarken sesli düşünmüş ve "Benim aklıma direkt dört işlem geldi. Şu anda bunu günlük hayatla bağdaştırmak zorladı beni." demiştir. Daha sonra kendi kendine "Paydaları birbirinin katı olsun... (Biraz düşünür.) Şimdi böyle deyince aklıma pizza geldi. Pizza yemek..." demiş ve problemini yazmaya başlamıştır. Problemi yazmayı bitirince araştırmacı "Problemi kurarken ilk olarak neye dikkat ettin?" diye sormuştur. ÖA8 ise "Çok bir şeye dikkat etmedim, işlemler aklıma geldi ve sonra yazdım." şeklinde yanıt vermiştir. Görüldüğü gibi ÖA8'in ilk problemde, problemdeki işlemlerin belirlenmesine öncelik verdiği dikkat çekmektedir. ÖA8'in 1. haftadaki problem kurma görevinde kurduğu şekil, cisim vs. kullanmayı gerektirmeyen iki problemden ikincisini kurmuştur. Araştırmacı bu problemde ÖA8'in sesli düşünmediğini gözlemleyince ona "Bu problemi kurarken öncelikle ne düşündün?" sorusunu yönlendirmiştir. ÖA8 bu soruya "Aslında aklıma direkt hikâyeleştirme geldi. Önceliğim hikâye daha sonra veriler." şeklinde yanıt vermiştir. Görüldüğü gibi ÖA8'in ikinci problemde, problemin hikâyesinin belirlenmesine öncelik verdiği dikkat çekmektedir. ÖA8'in bu iki problemi kurma süreci araştırmacı tarafından gözlemlendiğinde, ilk problemde ÖA8'in problemin anlatımının ve hikâyesinin kuvvetli olup olmadığını öncelikli olarak önemsemediği,

bunun yerine problemin çözümünü önemsediği görülmüştür. İkinci problemde ise ÖA8'in hikâye ve problemin anlaşılabilirliğini önemsediği gözlemlenmiştir.

Araştırmacı ÖA9'a 5. haftanın birinci ve ikinci problem kurma görevi olan “Ondalık Gösterim” ve “Oran ve Orantı” alt öğrenme alanlarını vermiş ve ÖA9'dan problemleri kurmasını istemiştir. ÖA9'un kurduğu problemler Şekil 18. ve Şekil 19.'da yer almaktadır.

Ayşe fen bilgisi dersi için farklı dükkanlarda pirinç alacaktır. A marketine gider. 0,200 gr pirinç alır. B marketine gider 1,100 gr pirinç alır. C marketinden ise 2,300 gr pirinç alır. Toplam kaç kg pirinç almıştır?

Şekil 18. ÖA9'un 5. Haftada Kurduğu İlk Problem

Ayşe bir mağazadan 250 TL'ye mont almıştır. Fakat montun bedenini büyük aldığını farkeder, iade etmek ister. Mağaza çalışanları montun %30 indirimine giripini büyükten ya da daha az miktarda para iadesi alacağını ya da mağazadan başka bir ürün almasını ister. Para iadesi istese kaç TL zararı olacaktır?

Şekil 19. ÖA9'un 5. Haftada Kurduğu İkinci Problem

ÖA9'un 5. haftadaki problem kurma görevinde kurduğu şekil, cisim vs. kullanmayı gerektirmeyen iki problemde de ÖA9'un sesli düşünmediği gözlemlenerek problem kurulduktan sonra araştırmacı “Bu iki problemi kurarken öncelikli olarak neyi düşündüğünü söyler misin?” diye sormuştur. ÖA9 bu soruya “İlkinde ilk önce veriyi sonra hikâyeleştirmeyi düşündüm. Burada mesela dört işlem yapmam gerekiyordu, toplama işlemi yapmaya karar verdim. Toplama işlemine yönelik ne olabilir diye

düşündüm. Daha sonra günlük hayattan böyle bir örnek geldi aklıma. İkincisinde ise indirim şeklinde bir şey yapmaya karar verdim. İndirim olduğu içinde aklım direkt kıyafet ve alışverişe gitti. Alışveriş üzerinden ilerledim.” şeklinde yanıt vermiştir. Görüldüğü gibi ÖA9’un ilk problemde, problemdeki verilerin ve işlemlerin belirlenmesine öncelik verdiği dikkat çekmektedir. Ayrıca ÖA9’un ikinci problemde öncelikli olarak problemin hikâyesini, bağlamını belirlediği görülmektedir.

Kurulan problemin içeriğinde şekil, cisim vs. kullanmaları gerekmediğinde öğretmen adaylarının düşünce önceliklerine yönelik diğer detaylar ve bununla ilgili benzer süreçlerde diğer öğretmen adaylarının klinik mülakatlarda verdiği bazı yanıtlar aşağıda yer almaktadır.

Aşağıdaki yanıtlarda, öğretmen adaylarının bir kısmının şekil, cisim vs. kullanmalarını gerektirmeyen problemler kurarken düşüncelerinde, problemin hikâyesinin belirlenmesine öncelik verdikleri görülmektedir.

ÖA3: “Genelde metin tarzı problemlerde hikâyeleştirme ön plandadır. Diğerleri sonra.”

(ÖA3 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

ÖA3: “Metin olan problemlerde bunu karşı tarafa daha net açıklamak önemlidir.”

(ÖA3 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

ÖA4: “Öncelikle problemimi kurarken konu belirlerim, günlük hayattan bir hikâyeye öncelik veririm.”

(ÖA4 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

ÖA5: “Uygun yiyecek, pizza, pastaların bölünmesi gibi olabilir. Yine gerçek hayata uygun olarak pastayı, pizzayı, elmayı bölüyoruz. Aklıma elma ve karakterler geldi.”

(ÖA5 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

ÖA5: “Aslında ben hikâyeye baktım. Hikâye benim problemimi oluşturdu, çözümü de oluşturdu. Önemli olan oydu benim için. İlk önce düşündüğüm şey hikâyeye nasıl başlayayım, daha sonra bunu probleme nasıl dahil edebilirim, en sonunda nasıl sayısal veri içine katabilirim diye düşündüm.”

(ÖA5 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

ÖA2: “Diğer ikisinde (ÖA2, iki problemini de kasteder.) ise hikâye oluşturup tutarlı sayılar, tutarlı veriler verip problemi kurabiliriz.”

(ÖA2 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

ÖA5: “Öncelikle nasıl bir problem kuracağım diye düşündüm. Önce kalemliğimde ki kalem sayısı diye başladım ama mantıksız geldi. Yine yaşa yöneldim.”

(ÖA5 Kodlu Öğretmen Adayı, 2.Hafta)

ÖA5: “Üçüncüde daha çok hikâyeyi ön plana koyup verilerimi sonra koydum.”

(ÖA5 Kodlu Öğretmen Adayı, 3.Hafta)

ÖA2: “İlk önce bir hikâye oluşturmak istedim, bir arsa. Daha sonra yine verilerin tutarlı olmasına baktım, fiyatı olsun.”

(ÖA2 Kodlu Öğretmen Adayı, 5.Hafta)

ÖA5: “Hikâye dikkat ettim, daha sonra sayılarına dikkat ettim.”

(ÖA5 Kodlu Öğretmen Adayı, 7.Hafta)

ÖA8: “İlk olarak hikâyesi aklıma geldi, hikâyeyi düşündüm daha sonra verilerini yerleştirdim ve doğru veriler koymaya çalıştım. Mesela burada $\frac{2}{3}$ yazıp daha sonra fazla olacağını düşünüp $\frac{1}{3}$ ’e indirdim.”

(ÖA8 Kodlu Öğretmen Adayı, 7.Hafta)

Yukarıdaki yanıtlarda, öğretmen adaylarının öncelikle problemlerinin hikâyesini kurup bu hikâyeyi temel alarak verilerini vs. ekledikleri görülmektedir.

Aşağıdaki yanıtlarda, öğretmen adaylarının diğer bir kısmının ise şekil, cisim vs. kullanmalarını gerektirmeyen problemler kurarken düşüncelerinde, problemdeki verilerin, işlemlerin belirlenmesine öncelik verdikleri görülmektedir. Ayrıca öğretmen adaylarının problemin içeriğinde birim veya bilinmeyen varsa onları problemin verilerinden ve işlemlerin daha önce belirledikleri görülmektedir.

ÖA1: “Dakikanın saate göre uyarlanması düşündüm. (Probleminde bir hikâye içinde dakikalar vererek saate çevrilmesini istiyor.)”

A: O zaman önce verilerinin arasındaki ilişkiyi mi düşünmüş oldun?

ÖA1: “Evet, aynen. Verilere öncelik verdim.”

(ÖA1 Kodlu Öğretmen Adayı, 3.Hafta)

ÖA6: “İlk toplama işlemi yapacağımı düşündüm. Verilerimi planladım daha sonrası kendiliğinden geldi.”

(ÖA6 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

ÖA7: “Onda verilerden sonucu ulaşma var. Bu yüzden önce verileri sonra hikâyeyi düşündüm.”

(ÖA7 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

ÖA9: “İkinci problem işlem içerikli olduğu için daha çok onu yapmaya odaklandım.”

(ÖA9 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

ÖA3: “Mesela o işlemsel problemde direkt sayıların birbiriyle tutarlılığına bakıyoruz.”

(ÖA3 Kodlu Öğretmen Adayı, 3.Hafta)

ÖA8: “Armutun fiyatını en son düşündüm tam sayı çıkabilmesi için, ama bilinmeyenin armut olmasına karar vermeme ilk başta oldu.”

(ÖA8 Kodlu Öğretmen Adayı, 3.Hafta)

ÖA9: “İlk olarak birimleri çevireceğimi düşündüm daha sonra bunu hikâyeleştirmeyi ve daha sonra da mantık çerçevesinde bu dönüştürmeyi yapacağımı düşündüm.”

(ÖA9 Kodlu Öğretmen Adayı, 3.Hafta)

ÖA9: “İlk önce birimleri düşündüm, daha sonra hikâyeyi düşündüm, en son verileri düşündüm.”

(ÖA9 Kodlu Öğretmen Adayı, 3.Hafta)

ÖA10: “Ben direkt zaten çözüme odaklandım. İlk çözüme odaklandım sonra verileri.”

(ÖA10 Kodlu Öğretmen Adayı, 3.Hafta)

(ÖA3'ün probleminde ilk önce işlemi yazıp altına problemi hikâyesini verir.)

ÖA3: “İlk başta çocuğun problemi yanlış anlamamasını istedim. Mesela şimdi 12 TL param var, 13 TL borcum var. Hiç borcu kalmayabilirdi de ancak burada borcu da kalıyor.”

(ÖA3 Kodlu Öğretmen Adayı, 4.Hafta)

ÖA1: “Aslında işlem kurmaya çalıştım daha sonra hikâyeyi oluşturdum.”

(ÖA1 Kodlu Öğretmen Adayı, 5.Hafta)

ÖA4: “Birincide önce sayılardan yola çıktım ve bir hikâye yazdım.”

(ÖA4 Kodlu Öğretmen Adayı, 5.Hafta)

ÖA6: “Birincisinde ve ikincisinde önce verileri düşündüm sonra hikâyeyi düşündüm.”

(ÖA6 Kodlu Öğretmen Adayı, 5.Hafta)

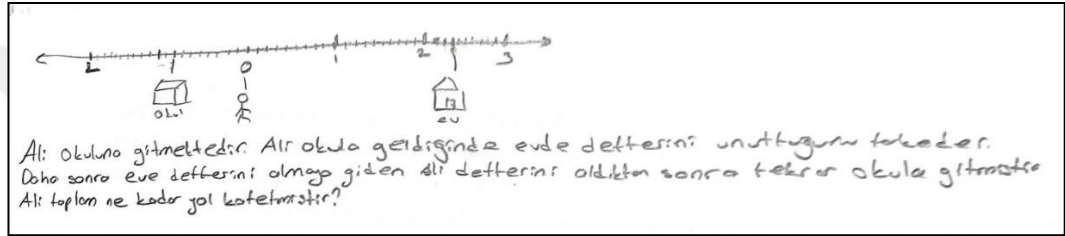
ÖA11: “Bu soruda kalan olarak düşündüm, kalan 9/12. Buradaki verilerin uyumlu olması. Yani hep verilere çıkıyor kapı.”

(ÖA11 Kodlu Öğretmen Adayı, 6.Hafta)

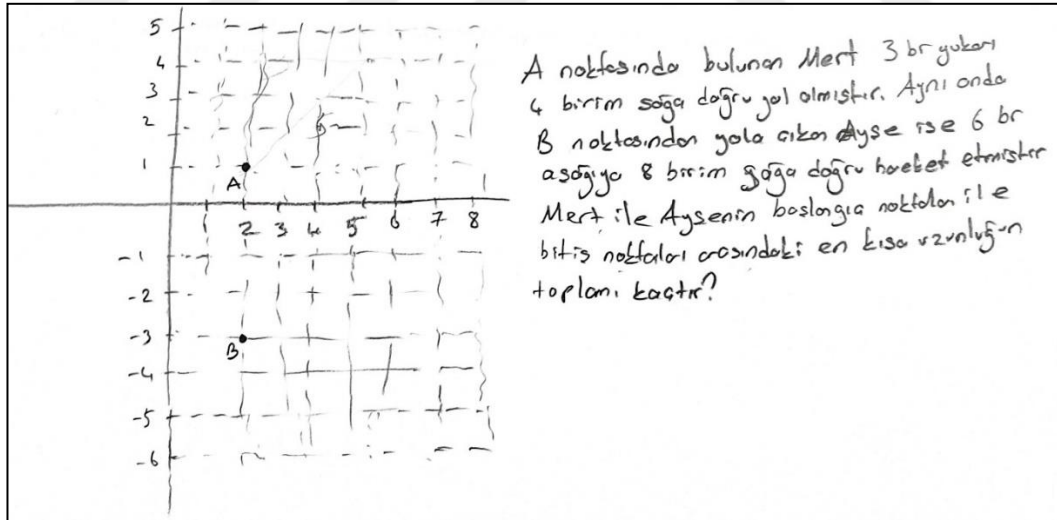
Yukarıdaki yanıtlarda, öğretmen adaylarının öncelikle problemlerinin verilerini, işlemlerini belirleyip bunları temel alarak hikâyelerini kurdukları görülmektedir.

4.2.2. Kurulan Problemin İçeriğinde Şekil, Cisim vs. Kullanılması Gerektiğinde İşe Koşulan Düşünce Öncelikleri

Araştırmacı ÖA7'ye 5. haftanın birinci ve üçüncü problem kurma görevi olan “Ondalık Gösterim” ve “Üçgenler” alt öğrenme alanlarını vermiş ve ÖA7'den problemleri kurmasını istemiştir. ÖA7'nin kurduğu problemler Şekil 20. ve Şekil 21.'de yer almaktadır.



Şekil 20. ÖA7'nin 5. Haftada Kurduğu İlk Problem

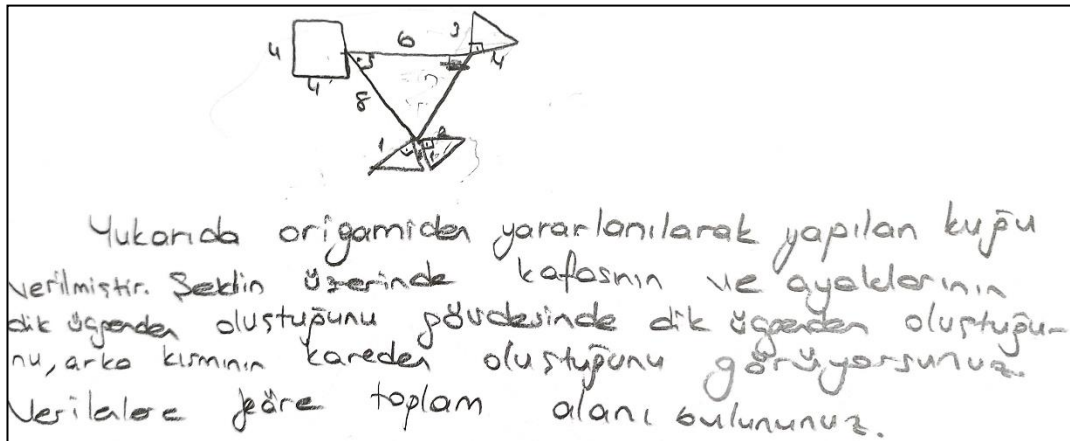


Şekil 21. ÖA7'nin 5. Haftada Kurduğu Üçüncü Problem

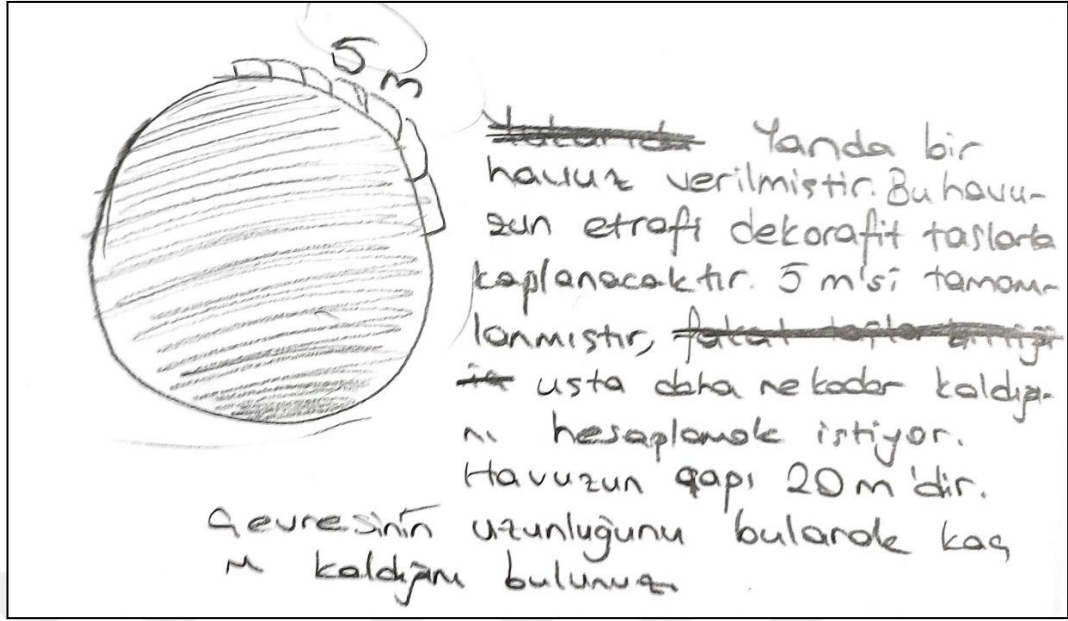
ÖA7'nin 5. haftadaki problem kurma görevinde kurduğu şekil, cisim vs. kullanmayı gerektiren iki problemden ilkinin kurarken öncelikle hikâyesini kurduğu gözlemlenmiştir. Araştırmacı bunu teyit etmek için “Probleminde ne yapıyorsun, anlatabilir misin?” dediğinde ÖA7 “Ali okula gidecek. Okula gittiğinde defterini

unutacak ve geri dönecek.” şeklinde problemin hikâyesinden bahsetmeye başlamıştır. Daha sonra sayı doğrusu çizmiştir. Araştırmacı “Sanırım ondalık sayılar verdin, öyle mi?” diye sormuş, ÖA7 ise “Arayı 10’a böldüm. Aradaki mesafeden işlem yapacak.” şeklinde sayı doğrusu üzerinden açıklamalar yapmıştır. Ayrıca ÖA7, “Sayı doğrusunu öğrenci biliyor. Bunun üzerinden hikâyeyi pekiştirmeye çalıştım.” gibi bir ifade kullanmış ve şekli bir görsel, pekiştirici oluşturması açısından kullandığını belirtmiştir. Görüldüğü gibi ÖA7’nin ilk problemde, şekilden çok hikâyenin belirlenmesine öncelik verdiği dikkat çekmektedir. ÖA7’nin 5. haftadaki problem kurma görevinde kurduğu şekil, cisim vs. kullanmayı gerektiren iki problemden ikincisini kurarken önce koordinat sistemini çizmiş, daha sonra hikâyeyi yazmıştır. Araştırmacı bu gözlemini teyit etmek için “Bu problemi kurma sürecinde öncelikle ne düşündün?” diye sormuş, ÖA7 ise koordinat sistemini çizdiğini, daha sonra öğrencinin öteleme vesaire bildiği için buradan yola çıktığını belirtmiştir. Görüldüğü gibi ÖA7’nin ikinci problemde, problemdeki koordinat sisteminin çizilmesine öncelik verdiği dikkat çekmektedir.

Araştırmacı ÖA9’a 6. haftanın ikinci ve üçüncü problem kurma görevi olan “Alan Ölçme” ve “Çember” alt öğrenme alanlarını vermiş ve ÖA9’dan problemleri kurmasını istemiştir. ÖA9’un kurduğu problemler Şekil 22. ve Şekil 23.’te yer almaktadır.



Şekil 22. ÖA9’un 6. Haftada Kurduğu İkinci Problem



Şekil 23. ÖA9'un 6. Haftada Kurduğu Üçüncü Problem

ÖA9'un 6. haftadaki problem kurma görevinde kurduğu şekil, cisim vs. kullanmayı gerektiren iki problemten ilkinin kurarken sesli düşünmediği için araştırmacı ÖA9'un önce şekli çizdiğini sanmıştır. Fakat yanlış anlaşılma olmaması için ÖA9'a "Problemni nasıl kurdun, önceliğin neydi?" diye sormuş ve bunun üzerine ÖA9 "Öncelikle kuğu çizmek istedim, origamiden yapılan bir kuğu ve sonra kuğu çizmeye başladım. En sonunda verileri verdim." demiştir. Buradan anlaşılıyor ki ÖA9 öncelikle problemin hikâyesini, bağlamını düşünmüştür. Ayrıca araştırmacı, ÖA9'un hikâyeyi yazdıktan sonra şekle dönüp şekli tamamladığını gözlemlemiştir. Görüldüğü gibi ÖA9'un ilk problemde, hikâyenin, bağlamın belirlenmesine öncelik verdiği dikkat çekmektedir. Problem kurma sürecinin sonunda ÖA9, şekli öncelikle kuğunun bir görseli olarak kullanmak istediğini ve şeklin problemde kesin gerekli olmadığını fakat verileri tek tek yazmak istemediğini anlaşılabilirlik için iyi olduğunu belirterek problemini bitirmiştir. ÖA9'un 6. haftadaki problem kurma görevinde kurduğu şekil, cisim vs. kullanmayı gerektiren iki problemten ikincisini kurarken de öncelikle şekli çizdiğini gözlemlemiştir. Bunun üzerine araştırmacı yine "Problemni nasıl kurdun, önceliğin neydi?" sorusunu yöneltmiş ve "Havuz verdim burada bir tane, bunu dekoratif taşlarla kaplayacaklarmış... (Daha sonra kurduğu problemi okur.)" şeklinde yanıtlamıştır. Araştırmacı gözlemine yönelik "En başta oraya havuz mu demiştin?"

diye sorar. ÖA9 “Hayır. Halı saha demiştim ama onun olmayacağına karar vererek değiştirdim.” demiştir. Araştırmacı “Peki neden değiştirdin, o fikrini?” diye sorunca ÖA9, “Çünkü önce şekli düşündüm. Yuvarlak bir halı saha da olmayacağını düşünerek hikâyeyi değiştirdim.” yanıtını vermiştir. ÖA9’un bu problemde, şekil üzerinden giderek bir problem kurmak istediği görülmüştür. Buradan görüldüğü gibi ÖA9’un ikinci problemde, problemdeki şeklin çizilmesine öncelik verdiği dikkat çekmektedir.

Kurulan problemin içeriğinde şekil, cisim vs. kullanmaları gerektiğinde öğretmen adaylarının düşünce önceliklerine yönelik diğer detaylar ve bununla ilgili benzer süreçlerde diğer öğretmen adaylarının klinik mülakatlarda verdiği bazı yanıtlar aşağıda yer almaktadır.

Aşağıdaki yanıtlarda, öğretmen adaylarının bir kısmı şekil, cisim vs. kullanmalarını gerektiren problemler kurarken düşüncelerinde, problemdeki şeklin vs. belirlenmesine öncelik verdikleri görülmektedir.

ÖA1: “Önce şekli çizerim. Şekilli olanları çözmek daha kolay, farklı bir şey düşünmek gerekmiyor.”

(ÖA1 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

ÖA2: “En başta nasıl bir problem yazacağımı düşündüm. Biraz hikâyesini kurmaya çalıştım kafamda. Önce aklıma hikâye gelmedi o yüzden şekli çizdim ve sonra kafamda hikâyeyi düşündüm.”

(ÖA2 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

ÖA3: “Eğer şekil önemliyse soruda ne sormak istediğini belirtmesi önemlidir. Problemde şekil ön planda ise şekil ve verilenler önemlidir.”

(ÖA3 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

ÖA4: “Şekil kesin gerekliyse önce şekli veririz. Sonra yazı kısmında hikâye kısmında da şekilde tam olarak anlatamadığımız şeyleri hikâyeye birleştiririz.”

(ÖA4 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

ÖA6: “Önce şekli düşünürüm, şekle uygun verileri veririm daha sonra hikâyeyi düşünürüm.”

(ÖA6 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

ÖA7: “Şekil, hikâye ve bu şekle göre bu problem ortaya nasıl çıkıyor.”

A: En son ne düşündün?

ÖA7: “Veriler.”

(ÖA7 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

ÖA8: “Direkt aklıma şekiller geliyor...Önce şekli düşündüm, şekilden sonra alanı verip çevresini isteyen ya da çevresini verip alanı isteyen sorular geldi aklıma... Sonra 5 yazdım ve alanı düşündüm ne olabilir diye.”

(ÖA8 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

ÖA8: “...Sonuncuda şekil olunca hikâyeyi daha sonra buldum. Ben şekli vereceğim ki problemi ona göre kurabiliyorum.”

(ÖA8 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

ÖA9: “Birincisinde bunu sözel olarak ifade etmek zordu. Bu yüzden şekle dökmeyi düşündüm ve sonra hikâyeyi kurguladım, zor olsun diye.”

(ÖA9 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

ÖA11: “Burada alan yapacağım için bu biraz geometri o yüzden burada problemden çok şekil üzerinden gideceğim.”

(ÖA11 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

ÖA11: “Yani şimdi burada (3.problemi gösterir.) önce şekli düşündüm, şekle göre bir hikâye yazmam lazım.”

(ÖA11 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

ÖA12: “Önce şekli düşündüm... Daha sonradan şekle bakınca nasıl bir hikâye düşünebilirim diye baktım. Bu hikâye çıktı, daha sonradan okuyunca çözümünün doğru olabileceğini düşündüm.”

(ÖA12 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

ÖA1: “Önce şekil çizip ondan sonra problem kurmayı düşündüm.”

(ÖA1 Kodlu Öğretmen Adayı, 2.Hafta)

ÖA2: “Burada önce üç boyutlu cisim çizip öyle problemi kurmamız gerekiyor.”

(ÖA1 Kodlu Öğretmen Adayı, 2.Hafta)

ÖA3: “İkincisinde önce şekli oluşturayım dedim. Daha sonra şekil oluşturduktan sonra bunu kenarlarına vereceğim sayıda ya da kenarlarını buldurabileceğim sayıda düşündüm ve kenarlarına a dedim... Çünkü şekle bakarak direkt yorum yapmak lazım, beyinde.”

(ÖA3 Kodlu Öğretmen Adayı, 2.Hafta)

ÖA4: “Burada üç boyutlu anlamda zihninde canlandırması için şeklin olması önemli. Nasıl bir şey vermem gerek? Çünkü sorduğum soruya göre elinde bir şey olması lazım ki tepeden baksın ve farklı bir görünümünü düşünsün.”

(ÖA4 Kodlu Öğretmen Adayı, 2.Hafta)

ÖA3: “Öncelikle grafiği düşünüyorum, sonra metin kısmını düşünüyorum.”

(ÖA3 Kodlu Öğretmen Adayı, 3.Hafta)

ÖA5: “Bir ve ikide şekil üzerinden gittim, sonra verileri verdim. Daha çok verilerimi kontrol ettim.”

(ÖA5 Kodlu Öğretmen Adayı, 3.Hafta)

ÖA9: “Birincisinde ilk önce grafikten başladım, grafiğin üzerinden yürüdüm.”

(ÖA9 Kodlu Öğretmen Adayı, 3.Hafta)

ÖA10: “(Tabloyu verir.) Aslında ben böyle yazdım ama hikâyeleştirmemiz gerekiyor A, B, C’ye isim, buraya da bilye sayısı şeklinde.”

A: O zaman problemde tablo olduğu zaman sen önce hikâyeyi sonra tabloyu düşünüyorsun diyebilir miyiz?

ÖA10: “Evet, evet. İlk olaraktan tabloyu veriyorum. Hikâyeleştirmesini sonra.

(ÖA10 Kodlu Öğretmen Adayı, 3.Hafta)

ÖA2: “İlk önce şekli çizdim zaten hikâyeyi oluşturabilmek için. Daha sonra da problemi yazdım.”

(ÖA2 Kodlu Öğretmen Adayı, 4.Hafta)

ÖA1: “Şekli düşündüm, daha sonra hikâyeyi.”

(ÖA1 Kodlu Öğretmen Adayı, 5.Hafta)

ÖA4: “Üçüncüde direkt grafiği çizdim, canlandırabilmesi için.”

(ÖA4 Kodlu Öğretmen Adayı, 5.Hafta)

ÖA1: “Önce şekil, daha sonra hikâye ve veri.”

(ÖA1 Kodlu Öğretmen Adayı, 6.Hafta)

ÖA2: “En başta şekli çizdim, şeklin üzerinden kafamda canlandı nasıl yapabileceğim. Onun üzerinden de direkt problem olarak sordum.”

(ÖA2 Kodlu Öğretmen Adayı, 6.Hafta)

ÖA7: “Burada da şekil üzerinden anlattım. Mesela hacimden çapı bulacak, çaptan çevreyi bulacak.”

(ÖA7 Kodlu Öğretmen Adayı, 6.Hafta)

Yukarıdaki yanıtlardan öğretmen adaylarının öncelikle problemlerinin şeklini vs. çizip onu temel alarak daha sonra verilerini, hikâyesini vs. ekledikleri görülmektedir.

Aşağıdaki yanıtlarda, öğretmen adaylarının diğer bir kısmının ise şekil, cisim vs. kullanmalarını gerektiren problemler kurarken düşüncelerinde, problemdeki şekilden çok hikâye, veriler gibi şeylerin belirlenmesine öncelik verdikleri görülmektedir.

ÖA5: “Hikâyeyi yukarıya koyduysam şekli daha sonraya, alta koydum. Aslında şekli vermemin sebebi alanın görünmesini istememdi.”

(ÖA5 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

ÖA5: “Yine ilk önce hikâyeyi düşündüm. Hikâyede ilerlerken bir yerde ben bahçeden bahsedince dedim ki bahçe kare mi, dikdörtgen mi, sayısı ne kadar o görülsün. Yani hikâyeyi önceden düşündüm, sonra şekil geldi, daha sonra şeklin üstünden veri. Önce bahçeyi hayal ettim sonra bahçenin kenarlarını düşündüm.”

(ÖA5 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

ÖA10: “İlk olarak ben hikâyeye öncelik verirdim yine. Çünkü hikâye anlarsam çözümü de bulabilirim. Daha sonra verileri veririm en son şekle bakarım.”

(ÖA10 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

ÖA3: “İlk başta ben burada problemi kurarken problemin tutarlılığına baktım. Yani verilerine baktım. Daha sonra direkt günlük hayatta mesela evi aldım, evin odasını ele aldım ve tavanını, şeklini düşündüm.”

(ÖA3 Kodlu Öğretmen Adayı, 1.Hafta)

ÖA1: “Hikâye düşündükten sonra grafiği çizdim, sonra verileri kullandım.”

(ÖA1 Kodlu Öğretmen Adayı, 3.Hafta)

ÖA5: “İlk önce yeni hikâye çünkü bunun şekli o kadar zor değildi, biri küçük biri büyük olacak. Onu sonradan da ayarlayabilirim.”

(ÖA5 Kodlu Öğretmen Adayı, 4.Hafta)

ÖA6: “Üçüncü problemde de ilk olarak hikâyeyi düşündüm.”

(ÖA6 Kodlu Öğretmen Adayı, 5.Hafta)

ÖA2: “Üçüncü problemde, problemi yazdıktan sonra şekli çizip daha iyi belirtmek istedim.”

(ÖA2 Kodlu Öğretmen Adayı, 6.Hafta)

ÖA5: “İlk hikâye düşündüm. Daha sonra şekle uygun olmasını düşündüm. Sonra da sayılarını düşündün.”

(ÖA5 Kodlu Öğretmen Adayı, 6.Hafta)

Yukarıdaki yanıtlardan öğretmen adaylarının öncelikle problemlerinin hikâye ve verilerini verip daha sonra onu temel alarak şekilleri çizdikleri görülmektedir.

BÖLÜM 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

5.1. Serbest Problem Kurma Sürecinin Basamaklarıyla İlgili Tartışma ve Sonuç

Araştırmacılar, problem kurmanın belirli bir sistematiğe yapıldığını ortaya koymuşlardır (Martínez-Cruz ve Contreras, 2002; Chang ve ark., 2012; Ekici, 2016; Aydoğdu, 2019; Ergin, 2019; Yüksel, 2019). Bu sistematiği açıklarken Martínez-Cruz ve Contreras (2002) bilgiyi “seçme, sınıflandırma, dönüştürme, birleştirme, arama ve problem kurma” şeklinde basamaklarla tanımlamışlardır. Chang ve arkadaşları (2012), problem çözme aşamasını problem kurma sistemine yerleştirmiş ve problem kurma-planlama- problem çözme ve geriye bakma bölümlerinden oluşan bir problem kurma sistemi oluşturarak uygulamışlardır. Ekici (2016), problem kurma basamaklarını “Başlangıç Noktasına Karar Verme Süreci”, “Düzenleme-Düzeltilme Süreci”, “Çözüm Süreci” ve “Sonuçta Düzenleme-Düzeltilme Süreci” şeklinde temelde dört başlık altında toplamıştır. Aydoğdu (2019) problem kurmayı problem durumunu anlama basamağı, problem kurma stratejisini belirleme basamağı, belirlediği stratejiyi uygulama basamağı, düzenleme-düzeltilme ve çözme basamağı, kurulan problemi değerlendirme basamağı şeklinde gruplandırmıştır. Ergin (2019) geometride problem kurulurken benzer süreçler yaşadığı belirterek bu süreci anlama, karar verme (şekil/çizim veya bağlama), uygulama, kontrol-düzeltilme ve ürün şeklinde açıklamıştır. Yüksel (2019), verilen problem durumlarında öncelikle anlama, problem kurmaya geçiş için plan yapma, problem ortaya çıkarma ve değerlendirme aşamalarından geçildiğini belirtmiştir. Bu araştırmanın sonucunda da öğretmen adaylarının serbest problem kurma süreçlerinde belirli basamaklara sahip olduğu desteklenmektedir. Bu süreçteki zihinsel süreçler belirli kategoriler şeklinde ortaya koyulmuştur. Elde edilen bulgular sonucunda serbest problem kurma sürecine ait basamaklar ve basamaklarda ortaya çıkan adımlar (davranışlar) Tablo 10.’daki gibi ortaya koyulmuştur.

Tablo 10. Ortaya Koyulan Serbest Problem Kurma Basamakları ve Basamaklara Ait Adımlar

Kurulacak Problemin Planlanması:
D1: Kurulacak problemin amacını belirleme
D2: Kurulacak problemin günlük hayatla ilişkili hikâyesini, bağlamını veya problem cümlesini belirleme
D3: Kurulacak problemin verilenlerini, istenenlerini, bilinmeyenlerini ve bunlar arasındaki ilişkiyi belirleme
D4: Kurulacak problemin verilerini (eğer mevcutsa birimlerini, şemalarını, tablolarını, grafiklerini, cisimlerini ve şekillerini) belirleme
D5: Kurulacak problemin verileriyle (eğer mevcutsa birimleriyle, şemalarıyla, tablolarıyla, grafikleriyle, cisimleriyle ve şekilleriyle) problem cümlesinin ilişkisini belirleme
Problemin Kurulması:
D1: Problemin matematik cümlesini yazma
D2: Problemin verilerini, (eğer mevcutsa) birimlerini yazma ve şemalarını, tablolarını, grafiklerini, cisimlerini, şekillerini çizme
D3: Problemin çözüm sürecini ve sonucunu tahmin etme
Kurulan Problemin Çözümünün Planlanması:
D1: Kurulan problemin çözümünde kullanılacak temel işlemleri ve işlem adımlarını belirleme
D2: Kurulan problemin çözümünde kullanılacak verileri (eğer mevcutsa birimleri, şemaları, tabloları, grafikleri, cisimleri, şekilleri) belirleme
D3: Kurulan problemin çözümünde kullanılacak verilerin (eğer mevcutsa birimlerin, şemaların, tabloların, grafiklerin, cisimlerin, şekillerin) çözümle ilişkisini belirleme
D4: Kurulan problemin çözümünde kullanılacak verilerin (eğer mevcutsa birimlerin, şemaların, tabloların, grafiklerin, cisimlerin, şekillerin) yazılan problem cümlesindeki veriler (eğer mevcutsa birimler, şemalar, tablolar, grafikler, cisimler, şekiller) ile ilişkisini belirleme
D5: Kurulan problemin çözümünde kullanılacak stratejiyi belirleme
Kurulan Problemin Değerlendirilmesi:
D1: Kurulan problemin belirlenen amaca uygunluğunu kontrol etme
D2: Kurulan problemin günlük hayatla ilişkili hikâyesinin, bağlamının doğruluğunu ve tutarlılığını kontrol etme
D3: Kurulan problemin cümle yapısının doğruluğunu ve anlaşılabilirliğini kontrol etme
D4: Kurulan problemin verilenlerinin, istenenlerinin, bilinmeyenlerinin doğruluğunu ve bunlar arasındaki ilişkinin tutarlılığını kontrol etme
D5: Kurulan problemde veri ve bilgi eksikliğinin ya da fazlalığının olup olmadığını kontrol etme
D6: Kurulan problemdeki verilerin (eğer mevcutsa birimlerin, şemaların, tabloların, grafiklerin, cisimlerin, şekillerin) doğruluğunu ve birbiriyle olan tutarlılığını kontrol etme

Tablo 10. (Devamı)

D7: Kurulan problemin verileriyle (eğer mevcutsa birimiyle, şemasıyla, tablosuyla, grafiğiyle, cisimleri ve şekilleriyle) problem cümlesinin ilişkisini kontrol etme
D8: Kurulan problemin çözümündeki verilerin (eğer mevcutsa birimlerin, şemaların, tabloların, grafiklerin, şekillerin) doğruluğunu ve birbiriyle olan tutarlılığını kontrol etme
D9: Kurulan problemin çözümündeki verilerin (eğer mevcutsa birimlerin, şemaların, tabloların, grafiklerin, cisimlerin, şekillerin) çözümle ilişkisini kontrol etme
D10: Kurulan problemdeki verilerin, (eğer mevcutsa birimlerin, şemaların, tabloların, grafiklerin, cisimlerin, şekillerin) problemin çözümündeki verilerle (eğer mevcutsa birimlerle, şemalarla, tablolarla, grafiklerle, cisimlerle ve şekillerle) ilişkisini kontrol etme
D11: Kurulan problemin çözümünün, sonucunun doğruluğunu ve tutarlılığını kontrol etme

Yukarıdaki tabloyu incelediğimizde, problem kurarken belli basamaklardan geçildiği görülmektedir. Bu basamakları ve adımları belirlemenin literatüre katkı sağladığı düşünülmektedir. Bu konuda MEB (2018), problem kuranların problemleri nasıl tanımladığı ve temsil ettiği, hangi çözüm yollarını ve stratejiyi seçtiği, seçtiği temsil biçiminin ve stratejinin onu çözüme götürüp götürmeyeceğini belirlemesi üzerinde durulması gerektiğini vurgulamıştır. Serbest problem kurma sürecinde öğretmen adayları öncelikli olarak kuracakları problemi planlamaya yönelik bir süreç izlemektedir. Bu basamaklara ait süreç adımları “Kurulacak Problemin Planlanması” başlığı altında toparlanmıştır. Daha sonra öğretmen adayları bu basamaktaki düşünceleriyle birlikte problemin yazıldığı bir süreç izlemektedir. Problemin yazıldığı bu ana basamağa ait süreç adımları “Problemin Kurulması” başlığı altında toparlanmıştır. Öğretmen adayları problemlerini kurduktan sonra artık kurdukları bu problemin çözümünü planlama sürecine geçmektedir. Bu basamağın süreç adımları “Kurulan Problemin Çözümünün Planlanması” başlığı altında toparlanmıştır. Son olarak öğretmen adayları kurulan problemin ve planlanan problem çözümünün kontrolünün, buna bağlı olarak da gerekli düzeltmelerin yapıldığı bir süreçte geçmektedirler. Bu kontrol ve düzeltme basamağının süreç adımları “Kurulan Problemin Değerlendirilmesi” başlığı altında toparlanmıştır. Kısacası öğretmen adaylarının serbest problem kurma sürecindeki basamaklarını “Kurulacak Problemin Planlanması, Problemin Kurulması, Kurulan Problemin Çözümünün Planlanması ve Kurulan Problemin Değerlendirilmesi” olmak üzere dört başlık şeklinde belirtebiliriz.

Ekici (2016), Aydoğdu (2019) ve Ergin (2019) araştırmalarında, öğrencilerin farklı basamakları uyguladıklarını ortaya koymuşlardır. Ekici (2016) öğrencilerin verilen problem kurma çalışmalarına göre farklı basamakları uyguladıklarını belirterek öğrencileri farklı tiplerde tanımlamıştır. Bazı öğrencilerin başlangıç noktasına karar verme sürecini tamamlayıp problem kurulumunu tamamladığını; bazılarının başlangıç noktasına karar verme ile düzenleme-düzeltilme sürecini yaparak problemini sonlandırdığını; bazılarının matematiksel yapıya ve bağlama karar veren, düzenleme-düzeltilme yapmayan ve problemini çözerek süreci sonlandırdığını; bazılarının başlangıç noktasına karar verme süreci ile düzenleme-düzeltilme sürecini yaparak problemini kuran sonra çözümü de yaparak problem kurma sürecini sonlandırdığını ve bazılarının ise bütün basamakları kullandığını ortaya koymuştur. Aydoğdu (2019) ise bazı öğrencilerin “Düzenleme-Düzeltilme, Çözme Basamağı”nı uygularken bazı öğrenciler direkt “Kurulan Problemi Değerlendirme Basamağı”nı uyguladığını ortaya koymuştur. Ergin (2019) araştırmasında, her öğrencinin kontrol evresini gerçekleştirmediğini belirtmiştir. Benzer şekilde bu araştırmada da basamak ve adımlarda hiyerarşinin olmadığı, bunların gerçekleşmesine yönelik öncelik sıralamasının problem kurandan kurana değiştiği sonucu elde edilmiştir.

5.1.1. Kurulacak Problemin Planlanması Basamağıyla İlgili Tartışma ve Sonuç

Bu araştırmada serbest problem kurma sürecinde öğretmen adaylarının, öncelikle kuracakları problemin planlanmasına yönelik bir süreç izledikleri sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuca benzer olarak Yüksel (2019), verilen problem durumlarına yönelik problem kurma basamaklarını ortaya koyarken “problem kurmaya geçiş için plan yapma” şeklinde bir problem kurma basamağı belirlemiştir. Bu araştırmada da öğretmen adaylarının kuracakları problem için plan yaptıkları fark edilince bu basamak “Kurulacak Problemin Planlanması” olarak adlandırılmıştır. Her iki çalışmada da kurulacak problem için yapılan hazırlıklar bir plan basamağı olarak ele alınmıştır. Fakat bu basamaklar, benzer adlandırılmış olsa da Yüksel (2019) için bu

basamak ilk sırada yer almamaktadır. Onun yerine Yüksel (2019) problem kurmada ilk sıraya bir anlama basamağı koymuştur. Bunun nedeni Yüksel'in (2019) serbest problem kurma süreçleri yerine verilen bir problem durumundan yola çıkarak kurulan problem süreçlerini ele alması olduğu düşünülmektedir.

Öğretmen adaylarının, kurulacak problemin amacını belirledikleri ile ilgili sonuçlar elde edilmiştir. Öğretmen adaylarının problem kurma sürecinde genel ya da spesifik bir amaç belirledikleri ile ilgili hatta bu amaçlarına yardımcı olması için sürece başladıklarında bir sınıf düzeyi ya da problemdeki kolaylık-zorluk düzeyini belirledikleri ile ilgili sonuçlar elde edilmiştir. Morton (1955), kurulan problemin bir amacının olması gerektiğini belirtmiştir. Gonzales (1994) problem kurarken problemin kurulduğu hedef kitleye dikkat edilmesi gerektiğini ve problemdeki matematiksel seviyenin öğrenciye uygun olması gerektiğini belirtmiştir. Diğer araştırmacıların da ele aldığı gibi problem kurma gelişigüzel yapılmamaktadır. Serbest problem kurma da olsa problem kuranın öncelikle bir amaç, hedef kitle belirlemesi gerektiği düşünülmektedir. Ayrıca problem kurma süreci içinde de öğrencilerden beklenen amaca yönelik de çalışıldığı tespit edilmiştir. Bu sonucun, seçilen örneklemin öğretmen adaylarından oluşmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Çünkü bazı öğretmen adaylarının kurdukları problemleri sınıf ortamında kullanabilecekleri şekilde kurmaya odaklandıkları gözlemlenmiştir. Benzer şekilde Çomarlı (2018) öğretmenlerin, problem kurma sürecinde öğrencilerinin bilgi seviyelerini dikkate aldıklarını bu sebeple açık, anlaşılır problem kurmaya çalıştıklarını belirtmiştir. Görüldüğü gibi Çomarlı'nın (2018) da araştırma örneklemini öğretmenlerden oluşmaktadır. Öğretmenlerin de öğretmen adayları gibi kurdukları problemleri sınıf ortamında kullanabilecekleri şekilde kurmaya odaklandıkları düşünülmektedir.

Öğretmen adaylarının, kurulacak problemin planlanması basamağında, bu amaca uygun kurulacak problemin günlük hayatla ilişkili hikâyesini, bağlamını veya problem cümlesini belirledikleri ile ilgili sonuçlar elde edilmiştir. Benzer olarak Yüksel (2019), problem kurma sürecinde giriş cümlesi belirleme davranışının gerçekleştiğini ortaya koymuştur. Yüksel (2019) bu araştırmaya benzer şekilde bir problem cümlesinden

bahsetse de bu giriş cümlesinin günlük hayatla ilişkili kurulup kurulmayacağından bahsetmemiştir. Çünkü cümlenin nasıl belirlendiğinden ziyade cümlenin belirlenip belirlenmediğiyle ilgilenmiştir. Örnek (2020) araştırması için veri toplarken “Hikâye Tasarlama, Problem Cümlesi Oluşturma” şeklinde yönergeler kullanmıştır. Yine Örnek (2020) tasarladığı problem kurma öğrenme modelindeki hikâye tasarlama kısmında problem kurulacak matematiksel durumla ilgili günlük hayat durumunun tasarlandığını veya belirlendiğini belirtmiştir. Rahat Semerci (2019), kurulan problemin bir hikâyesinin (bağlamının) olması gerektiğini belirtmiştir. Bunun nedenlerinden birinin, öğretmen adaylarının genellikle kurulacak problemin günlük hayatla ilgili olmasını önemsedikleri olduğu düşünülmektedir. Bu konuda Aydoğdu (2019), öğrencilerin en çok kullandığı iki stratejiden birinin Günlük Yaşama Uyarlama Stratejisi olduğunu ortaya koymuştur. Bazı öğretmen adayları günlük hayatta verilen hikâyenin gerçekliği arttıkça öğrencinin problemi anlayıp özümsemesinin de artacağını düşündüklerini belirtmişlerdir. Örnek (2020) tasarladığı problem kurma öğrenme modelindeki hikâye tasarlama kısmında, gerçekçi bir hikâyenin belirlenip tasarlandığını belirtmiştir. Bunun nedeninin, hikâyenin ve bağlamın gerçekliğinin artması ile günlük hayat benzerliğinin artmasının paralellik göstermesi olduğu düşünülmektedir. Böylece kurulan probleme yönelik aşinalık artacak ve probleme ilgi duyulup özümsenecektir. Benzer olarak Morton (1955) ve Altun (2008) da problemin gerçekçi olmasının ve ilgi uyandırmasının, bir problemin sahip olması gereken temel iki özellik olduğunu vurgulamışlardır.

Öğretmen adaylarının, kurulacak problemin verilenlerini, istenenlerini, bilinmeyenlerini ve bunlar arasındaki ilişkiyi belirledikleriyle ilgili sonuçlar elde edilmiştir. Bayram (2019), kurulan problemlerin verilenlerinin ve istenenlerinin olması gerektiğini ve problemlerin açık bir soru cümlesi içermesi gerektiğini belirtmiştir. Yine Aparı (2019) araştırmasında veri toplarken kurulan problemin verilenler ve istenenlerden oluşması ile ilgili yönerge vermiştir. Bu araştırmalarda benzer belirlemeler olduğu gözükse de Bayram (2019) ve Aparı’nın (2019) aradaki ilişkiyi ele almadıkları görülmektedir. Yapılan iki araştırmada da öğretmenin öğrencilere yönerge verdiği göz önüne alındığında bunun nedeninin, süreci problemi veren kişinin bakış açısıyla ele almaları ve problemdeki bu ilişkinin süreç içinde

kendiliğinden gerçekleştiğini varsaymaları olduğu düşünülmektedir. Atalay (2017) ise araştırmasındaki yarı yapılandırılmış problem kurma çalışmaları için plan yapma basamağında öğrencilerden kurulacak problemle ilgili verilenlerin, istenenlerin, bilinmeyenlerin arasındaki ilişkinin saptayarak planlama yapmalarını istemiştir. Bu araştırmanın sonucunu destekleyen araştırmanın, bu ilişkiyi göz önünde bulundurma sebebinin, bu ilişkiyi araştırmasının amacı doğrultusunda incelemesi olduğu düşünülmektedir.

Öğretmen adaylarının, kurulacak problemin verilerini (eğer mevcutsa birimlerini, şemalarını, tablolarını, grafiklerini, cisimlerini ve şekillerini) belirledikleriyle ilgili sonuçlar elde edilmiştir. Benzer şekilde Yüksel (2019), verileri seçme davranışının gerçekleştiğini ortaya koymuştur. Gonzales (1994) problem kurarken çözülürken şekil diyagram vs. kullanmayı sağlaması gerektiğini belirtmiştir. Literatüre ek olarak bu araştırmanın “Kurulacak Problemin Planlanması” basamağında, öğretmen adaylarının kurulacak problemin birimlerini de belirledikleri ortaya koyulmuştur. Bu sonucun diğer araştırmalarda ortaya çıkmamasının nedeninin, veriler konusunda detaylı bir inceleme yapmamaları olduğu düşünülmektedir. Yine öğretmen adaylarının bu verilerini (eğer mevcutsa birimlerini, şemalarını, tablolarını, grafiklerini, cisimlerini ve şekillerini) belirleme adımında birden fazla veri, birim vs. varsa bunlar arasındaki ilişkiye de dikkat ettikleri saptanmıştır. Benzer olarak Yüksel (2019) problem kurma sürecinde, işlemler yaparak veriler arasındaki ilişkilere odaklanma davranışının gerçekleştiğini ortaya koymuştur. Literatüre ek olarak, öğretmen adaylarının kurulacak problemin verilerini vs. belirleme adımının alt davranışı olarak “Birden Fazla Birim, Şema vs. Arasındaki İlişkiye Dikkat Etme” alt davranışını gerçekleştirdikleri ortaya koyulmuştur. Görüldüğü gibi, bu araştırmada ilişkisel yaklaşılsa da veriler özelinde detaylandırma yapılmadığı bu sebeple birim, şema vs. gibi detayların kaçırıldığı düşünülmektedir.

Öğretmen adaylarının, kurulacak problemin verileriyle (eğer mevcutsa birimleriyle, şemalarıyla, tablolarıyla, grafikleriyle, cisimleriyle ve şekilleriyle) problem cümlesinin ilişkisini belirledikleriyle ilgili sonuçlar elde edilmiştir. Benzer şekilde

Yüksel (2019), seçilen verileri uygun ifadelerle problem durumuna getirme davranışının gerçekleştiğini ortaya koymuştur. Yıldız (2014) ve Örnek (2020) görsellik içeren problemlerde özellikle matematik dili doğru olan bir metin biçimi kullanılması gerektiğini belirtmiştir. Burada da görüldüğü gibi araştırmacılar bu şekilde ifadeler kullansa da problem kuranın bu davranışını ortaya koyan net bir ifade bulunmamaktadır. Özellikle birimlerin, şemaların vs. kurulacak problemin planlanması açısından problem cümlesi ile ilişkisini belirleme ve düşünme konusunda bir davranış tanımlaması bulunmamaktadır. Bunun nedeninin, araştırmaların verileri ve problem cümlesini belirleme davranışını sadece ayrı ayrı incelemeleri olduğu ve bütünsel bir yaklaşımla ikisi arasında bağlantı kurulabileceği düşünülmektedir.

Daha sonra öğretmen adaylarının, bu basamaktaki düşünceleriyle birlikte problemin yazıldığı bir süreç izledikleri ve kurulacak problemin planlanması basamağında gerçekleştirdikleri adımlardan hareketle problem kurdukları ortaya koyulmuştur. Benzer şekilde Atalay (2017) araştırmasındaki yarı yapılandırılmış problem kurma çalışmaları için problemi oluşturma basamağında, öğrencilerden planlama basamağında tasarlanan ifadelerin problem cümlesine dönüştürülmesini istemiştir.

5.1.2. Problemin Kurulması Basamağıyla İlgili Tartışma ve Sonuç

Öğretmen adaylarının, problemin kurulması basamağında problemin matematik cümlesini yazdıklarıyla ilgili sonuçlar elde edilmiştir. Öğretmen adaylarının problemin matematik cümlesini yazarken bu adımda verilenleri, istenenleri, bilinmeyenleri ve problem cümlesini yazdıkları tespit edilmiştir. Araştırma sonucuyla benzer olarak Atalay (2017) araştırmasındaki yarı yapılandırılmış problem kurma çalışmalarındaki problemi oluşturma basamağında, verilenler ve bilinmeyenler arasında ilişki kurularak problem cümlesinin yazıldığını belirtmiştir. Örnek (2020) bir önceki basamakta yapılan kavramsal analizin sonucunda problem kurulacak duruma uygun, günlük hayatla ilişkili olan hikâyenin yazıldığını belirtmiştir. Bu araştırma sonucu ile benzer görünse de farklı olarak Örnek (2020) tasarladığı problem kurma öğrenme

modelindeki problem cümlesi oluşturma kısmında problem kuran kişilerin problem cümlesinde soru kökü olmasına dikkat etme davranışını sergilemelerini beklediğini belirtmiştir. Bunun, Örnek'in (2020) araştırmasının amacına yönelik davranışlara alt davranışlar belirlenmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu araştırmada, basamaklara yönelik ana davranışlar belirlenmiştir.

Öğretmen adaylarının, problemin verilerini, (eğer mevcutsa) birimlerini yazdıklarıyla ve şemalarını, tablolarını, grafiklerini, cisimlerini, şekillerini çizdikleriyle ilgili sonuçlar elde edilmiştir. Divrik (2019) problem kuranın kendine “Problemi kurabilmek için gerekli durumlarda tablo, şekil, grafik vb. çizdim mi?” şeklinde bir soru yöneltmesi gerektiğini belirtmiştir. Bu soru, araştırma sonucuyla benzer ifadeler içerse de problem kurulduktan sonra problem kuranın kendi kendine yaptığı bir değerlendirme gibi görünmektedir. Yine Divrik (2019) araştırmasında veri toplamak amacıyla yaptığı problem kurma çalışma kağıdındaki problem durumunu analiz edelim kısmında, öğrencilere problem kurmalarını kolaylaştırmak için görsel, tablo, grafik vb. çizilmesine yönelik yönerge vermiştir. Cankoy ve Darbaz (2010) problem kurarken problemi anlatan şekil çizme, tablo veya grafiklerden yararlanma gibi davranışların gerçekleştiğini belirtmiştir. Literatüre ek olarak “Problemin Kurulması” basamağında öğretmen adaylarının, problemin verilerini, birimlerini yazma davranışı ortaya koyulmuştur. Literatürle olan bu farklılığın nedeninin araştırmaların çoğunlukla problem kurmadaki görsel öğeleri çizme üzerine yoğunlaşmaları olduğu düşünülmektedir. Bu araştırmada ise problemin kurulmasındaki sözel ve görsel tüm öğeler incelenmiştir.

Öğretmen adaylarının, problemin çözüm sürecini ve sonucunu tahmin ettikleriyle ilgili sonuçlar elde edilmiştir. Bu konuda, Arıkan (2014) öğrencilerin kurduğu problemin çözümünün olup olmadığını yokladığını belirtmiştir. Ayrıca bazı öğretmen adaylarının problemin yazımını bitirdikten sonra problemin çözüm sürecini ve sonucunu tahmin ederek gerekli düzenlemeleri o anda yaptıkları tespit edilirken bazılarının ise problemi yazmadan önce zihinlerinden çözüm sürecini ve sonucunu tahmin ederek verileri yazmaya başladıkları tespit edilmiştir. Benzer şekilde Ekici (2016), öğrencilerin bir

kısının problemin yazımına geçmeden zihinden işlemleri yaptığını ve sayıları düzenlediğini tespit etmiştir. Yani bu basamakta problemin yazımı bittikten sonra öğretmen adayları problemin çözüm sürecini ve sonucunu tahmin etmenin verilerin ilişkisi için problemi çözerek sonucun çıkıp çıkmadığını kontrol etmekteledir. Benzer şekilde Divrik (2019) problem kuranın kendine “Problemi kurabilmek için gerekli hesaplamaları/işlemleri yaptım mı?” şeklinde bir soru yöneltmesi gerektiğini belirtmiştir. Burada bu adımın, problemin kurulması basamağında yer alan ilk kontrol olduğu gözlemlenmiştir.

5.1.3. Kurulan Problemin Çözümünün Planlanması Basamağıyla İlgili Tartışma ve Sonuç

Öğretmen adaylarının, problemlerini kurduktan sonra artık kurdukları bu problemin çözümünü planlama sürecine geçtikleri ortaya koyulmuştur. Rudnitsky ve arkadaşları (1995) problem kurma sürecinde çözüm için gerekli olan adımlar arasında bağlantıların kurulduğu sonucunu ortaya koymuştur. Bu sonucun, problemin çözümünü planlama sürecinin bir adımı olduğu düşünülmektedir. Öğretmen adaylarının bazılarının problemin kurulması basamağında kurdukları problemlerin çözüm sürecini, sonucunu tahmin ettikten ve problemlerini kurduktan sonra kâğıt üzerine çözüm yaptıkları, bazılarının ise problemlerini kurduktan sonra çözülebilirlik noktasında ikinci bir kontrol amacıyla zihinlerinde çözüm yaptıkları tespit edilmiştir. Araştırma sonucunu destekler biçimde Tertemiz ve Çakmak (2007) problem kurmanın kritik davranışlarından birinin, problemin sonucunun yapılan tahminle karşılaştırılması olduğunu ortaya koymuşlardır. Bunun nedeninin problem kuranların ilk kontrolden sonra yaptıkları değişiklikleri tekrar kontrol etmek istemeleri olduğu düşünülmektedir. Çıldır ve Sezen (2011) problem kurmanın, problem çözmeye göre daha kapsamlı akıl yürütme becerisi içermesi ve zihinsel süreç gerektirmesi sebebiyle problem çözmeyi içeren kapsamlı bir süreç olduğunu belirtmişlerdir. Fakat bu problem çözme sürecinin yapılmasının zorunluluğuna değinmemişlerdir. Bu nedenle, yapılan araştırmanın sonucuyla benzerlik göstermektedir. Araştırma sonucuna karşın Aparı (2019) araştırmasında veri toplarken kurulan problemin çözümünün yapılması

gerektiğini söylemiştir. Atalay (2017) yarı yapılandırılmış problem kurma çalışmalarındaki problemi çözme basamağında kurulan problemin çözümünün yapılması gerektiğini belirtmiştir. Bayram (2019) da benzer olarak kurulan problemlerin çözümlerinin de açık bir şekilde yazılması gerektiğini belirtmiştir. Fakat yapılan bu araştırmada, kurulan her problemin çözümünün kâğıda yazılması gerekmediği fikri göz önüne alınarak öğretmen adayları bu konuda da serbest bırakılmıştır ve ilgili bu basamak “Kurulan Problemin Çözümünün Yazılması” olarak değil de “Kurulan Problemin Çözümünün Planlanması” olarak adlandırılmıştır. Problemin çözülmesi gerektiğini düşünen araştırmacılarla ortaya çıkan bu farklılığın nedeninin, araştırmacıların problem çözme araştırmalarının amaçlarına yönelik bir yönerge olarak kullanmaları olduğu düşünülmektedir. Tüm bunlardan sonra aklımıza bu çözüm sürecinin nasıl planlandığı gelmektedir.

Bu noktada öğretmen adaylarının kurulan problemin çözümünün planlanması basamağında, kurulan problemin çözümünde kullanılacak temel işlemleri ve işlem adımlarını belirledikleri ile ilgili sonuçlar elde edilmiştir. Atalay (2017) araştırmasındaki yarı yapılandırılmış problem kurma çalışmalarındaki problemi çözme basamağında, verilenlerden yola çıkılarak bilinmeyenlerin bulunmasına yönelik işlemlerin belirlenip sonuca ulaşma amacı güdüldüğünü belirtmiştir. Bunun nedeninin araştırmacının, araştırmasında kesirlerdeki işlemleri ön plana çıkaracak etkinlikleri seçmesi olduğu düşünülmektedir. Burada seçilen konunun problem sürecini etkilediği göz önüne alınırsa bu araştırmadaki serbest problem kurmanın bu nedenden az etkilenecek bir süreç ortaya koymaya neden olduğu söylenebilir.

Öğretmen adaylarının, kurulan problemin çözümünde kullanılacak verileri (eğer mevcutsa birimleri, şemaları, tabloları, grafikleri, cisimleri, şekilleri) belirledikleri ile ilgili sonuçlar elde edilmiştir. Divrik (2019) problem kuranın kendine “Problemi çözebilmek için gerekli durumlarda tablo, şekil, grafik vb. çizdim mi?” şeklinde bir soru yöneltmesi gerektiğini belirtmiştir. Fakat bunun bir süreç davranışından ziyade problem kuranın kendini değerlendirmesi olduğu düşünülmektedir. Abu-Elwan (2002) yarı yapılandırılmış ya da yapılandırılmış problem kurulacağı zaman problemi

çözerken hangi model, tablo vs. kullanılacağını planlanmasının gerektiğini belirtmiştir. Problem kurma sürecinin içinde olmasa da literatürde problem çözme basamaklarında, Wadlington ve Hicks (1994) problem çözme aşamalarından birisinin verileri belirlemek olduğunu ortaya koymuştur. Bingham (1998) problem çözme basamaklarında, problem özüne uygun verileri seçmenin yer aldığını vurgulamıştır. Arenofsky (2001) ise problem çözme basamaklarında, probleme uygun verilerin toplanmasının yer aldığını belirtmiştir. Literatüre ek olarak bu araştırmada, “Kurulan Problemin Çözümünün Planlanması” basamağında öğretmen adaylarının çözümde yer alan birimleri de belirledikleri ortaya koyulmuştur. Bunun nedeninin, araştırmalarda veriler özelinde bir detaya girilmemesi ve birimlerle ilgili bir bakış açısının ele alınmaması olduğu düşünülmektedir.

Bu araştırmada kurulan problemin çözümünün planlanmasında öğretmen adaylarının, kurulan problemin çözümünde kullanılacak verilerin (eğer mevcutsa birimlerin, şemaların, tabloların, grafiklerin, cisimlerin, şekillerin) çözümle ilişkisini belirledikleri ile ilgili ve kurulan problemin çözümünde kullanılacak verilerin (eğer mevcutsa birimlerin, şemaların, tabloların, grafiklerin, cisimlerin, şekillerin) yazılan problem cümlesindeki veriler (eğer mevcutsa birimler, şemalar, tablolar, grafikler, cisimler, şekiller) ile ilişkisini belirledikleri ile ilgili sonuçlar elde edilmiştir. Literatür incelendiğinde kurulan problemin çözümünün planlanması için yapılan bu davranışların tanımlandığı araştırmalara rastlanmamıştır. Bunun nedeni, literatürde problem çözme süreciyle başlayıp problem kurma süreciyle devam eden araştırmaların olmasına karşın problem kurma süreci ile başlayıp problem çözme süreci ile devam eden araştırmaların azlığı olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle, bu sonuçların serbest problem kurma süreci adına ortaya koyulmuş önemli ve yeni adımlar olduğu düşünülmektedir.

Öğretmen adaylarının, kurulan problemin çözümünde kullanılacak stratejiyi belirledikleri ile ilgili sonuçlar elde edilmiştir. Benzer olarak Gonzales (1994), kurulan problemin çözümünün bir strateji kullanmayı gerektirmesi gerektiğini belirtmiştir. Problem kurma sürecinin içinde olmasa da literatürde problem çözme basamaklarında,

Mayer (1985) problem çözme adımlarını başarılı sonuçlara götürebilecek stratejinin seçiminde bir plan hazırlamanın gerektiğini belirtmiştir. Bingham (1998) problem çözme basamaklarında, toplanmış verilerle ve bilgilerle birlikte çeşitli çözüm yollarını tespit etmenin gerektiğini ortaya koymuştur. Arenofsky (2001) problem çözme basamaklarında, probleme uygun stratejinin yapılandırılmasının yer aldığını vurgulamıştır. Altun (2008) çözüm planında çözüme uygun bir strateji seçilmesinin gerektiğini belirtmiştir. Divrik (2019) ise öğrencinin belirsizliğin üstesinden gelmesi için bir stratejisinin olması gerektiğini vurgulamıştır. Stratejinin belirlenmesi gerektiğini düşünen araştırmacıların, problem çözme sürecinde bunun problem çözüme kolaylık sağlaması için kullanılması gerektiğini belirttikleri görülmüştür. Buradan hareketle strateji belirlemenin, problem çözümünü planlayarak bunu problem kurma sürecinde kullanan problem kuruculara da kolaylık sağlayacağı düşünülmektedir.

5.1.4. Kurulan Problemin Değerlendirilmesi Basamağıyla İlgili Tartışma ve Sonuç

Öğretmen adaylarının, kurdukları problemi ve planladıkları problem çözümünü kontrol ettikleri, buna bağlı olarak da gerekli düzeltmeleri yaptıkları bir sürecin gerçekleştiği ortaya koyulmuştur. Bu sonuca benzer olarak Yüksel (2019) problem kurma sürecinde, kontrol etme davranışlarının gerçekleştiğini ortaya koymuştur. Yıldız (2014) araştırmasında, kurulan problemlerde genel bir değerlendirme yapmıştır. Divrik (2019) araştırması için veri toplarken problem kuranlara, kurdukları problemin doğru olup olmadığını kontrol etmeleri, uygun olup olmadığını kontrol etmeleri ve değilse başa dönmeleri için “Kurulan Problemi Yorumlayıp Değerlendirelim” şeklinde problem kurma yönergesi vermiştir. Yine Divrik (2019) problem kuranın kendi kendini değerlendirmesi için kendine “Çözümümünden emin olmadıysam başa döndüm mü?” şeklinde bir soru yönelmesi gerektiğini belirtmiştir. Atalay (2017), araştırmasındaki yarı yapılandırılmış problem kurma çalışmaları için problemi düzenleme ve tamamlama basamağında öğrencilerden problemin çözümü esnasında tespit ettikleri yanlışlıkları, eksiklikleri, ifade bozuklukları vb. gibi faktörleri düzeltme yoluna gitmelerini ve problem cümlesini tekrar yazmalarını istemiştir. Örnek (2020)

araştırması için veri toplarken “Oluşturulan Problemi Değerlendirme ve Oluşturulan Probleme Son Şekli Verme” şeklinde yönergeler kullanmıştır. Ergin (2019) problem kurmanın süreç evrelerini belirtirken kontrol-düzeltilme evresinin olduğunu ortaya koymuştur. Zehir (2013), Gökkurt ve arkadaşları (2015) araştırmaları için yaptıkları mülakatlarda kurulan problemi kontrol etmemenin hatalara sebep olduğunu fark etmişlerdir. Bunun nedeni, araştırmacıların problem kuranın yaptığı hataları düzeltmesi gereken bir basamağın olduğunu düşünmeleri olduğunu söyleyebiliriz. Bu konuda Zehir (2013) araştırmasında, problem kurmada yaşanan güçlüklerin giderilmesi için problem kurma testi değişmeden adaylara tekrar uygulandığında hata sayılarının önemli ölçüde azaldığını tespit etmiştir. Bu araştırmanın “Kurulan Problemin Değerlendirilmesi” basamağının önemini ortaya koymaktadır. Bazı öğretmen adaylarının problemin yazımını bitirdikten sonra bu sürece başladıkları, bazılarının ise problemin kurulması basamağında problemi kurarken geriye dönüp baktıkları saptanmıştır. Cankoy ve Darbaz (2010), problem kurma temelli problem çözme öğretimi modelinde, problem kurduktan sonra kurulan problemi eleştirme ve düzenleme işleminin yapıldığını ortaya koymuşlardır. Aydoğdu (2019) öğrencilerin kurulan problemi değerlendirme basamağında, problemlerini kurduktan sonra kontrol amacıyla yazdıkları problemi okuduklarını, çözdüklerini hatta problemde eksiklik veya yanlışlık varsa düzelttiklerini belirtmiştir. Değerlendirme basamağı tanımlamalarının değişmesinin nedeninin, bazı araştırmacıların bu süreci problem kurma ve problem çözmenin arasında ele almaları, bazılarının ise sürecin sonunda ele almaları olduğu düşünülmektedir. Bu yüzden süreç içindeki yeri de ikilem yaratmaktadır. Bu basamağın tüm sürecin değerlendirildiği basamak olduğu için diğer basamaklardan daha fazla adıma sahip olduğu düşünülmektedir. Bu sonuca benzer Örnek (2020) değerlendirme basamağında tüm basamakların yeniden gözden geçirerek değerlendirilmesi gerektiğini belirtmiştir.

Öğretmen adaylarının, kurulan problemin değerlendirilmesi basamağında kurulan problemin belirlenen amaca uygunluğunu kontrol ettikleriyle ilgili sonuçlar elde edilmiştir. Bu araştırmanın sonucuyla benzer şekilde Dinç (2018) ve Kaya (2020) araştırmalarında, kurulan problemlerin amaca uygunluğunu değerlendirmişlerdir. Yıldız (2014) kurulan problemlerin seviyeye uygunluğunu ve zorluk derecesinin

uygunluğunu değerlendirmiştir. Burada benzer sonuçlar elde edilmiş olsa da bu araştırmaların problem kurana verilen yönergeler açısından bu sonuçları elde ettiği unutulmamalıdır.

Öğretmen adaylarının, kurulan problemin değerlendirilmesi basamağında kurulan problemin günlük hayatla ilişkili hikâyesini, bağlamının doğruluğunu ve tutarlılığını kontrol ettikleriyle ilgili sonuçlar elde edilmiştir. Benzer şekilde Akdemir (2021) serbest problem kurma etkinliklerini değerlendirdiği 7 kriterden biri, problemin gerçek yaşama uygunluğudur. Yine birçok araştırmacı, kurulan problemi değerlendirirken gerçek hayata uygunluğunu göz önünde bulundurmυřtur (Dinç, 2018; Aparı, 2019; Rahat Semerci, 2019; Kaya, 2020; Atbiner, 2021). omarlı (2018) problemleri matematiksel kavram ya da durumların günlük hayatla ilişkilendirilerek hikyeleştirilip hikyeleştirilmemesine göre değerlendirmiştir. Ayrıca Din (2018) ve Kaya (2020) gerçek yaşama uygunluğuna ek olarak, problemin bağlamını da değerlendirmiştir. Onkun zgr (2018) ve Aykurtlu (2019), problemi tutarlılığı açısından ele almışlardır. zdemir Yıldız (2019) kurulan problemlerin günlük hayat ilişkilendirilmiş ve hikâyeleştirilmiş olup olmadığını değerlendirmiştir. rnek (2020) problem kuran kişilerin, kurdukları problemin hikâyesini değerlendirmesi gerektiğini belirtmiştir. Yine rnek (2020) tasarladığı problem kurma öğrenme modelindeki problem cümlesi oluşturma kısmında problem kuran kişilerin seçilen hikyeyle oluşturulan problem cümlesindeki hikâyenin tutarlılığına dikkat etme davranışını sergilemelerini beklediğini belirtmiştir. Görüldüğü gibi araştırmalarda problem kurandan beklenen ve değerlendirilen kriterler ele alınmıştır. Bunun nedeni, araştırmalarda toplanacak veriler için problem kurandan günlük hayata uygun problem kurmalarını beklemeleri olduğu düşünülmektedir.

Öğretmen adaylarının, kurulan problemin değerlendirilmesi basamağında kurulan problemin cümle yapısının doğruluğunu ve anlaşılabilirliğini kontrol ettikleriyle ilgili sonuçlar elde edilmiştir. Benzer şekilde örnek (2020) problem kuran kişilerin, kurdukları problemin problem cümlesini değerlendirmesi gerektiğini belirtmiştir. Yüksel (2019), problem kurma sürecinde kurulan problemin net ve anlaşılır

olduğundan emin olma davranışının gerçekleştiğini ortaya koymuştur. Atbiner (2021) problemlerin uygunluklarını inceledikten sonra problem metni açısından anlaşılır, biraz anlaşılır ve anlaşılmaz şeklinde değerlendirmiştir. Onkun Özgür (2018) ve Aykurtlu (2019), problemi anlaşılabilirliği açısından da ele almışlardır. Öğretmen adaylarının, kurulan problemin cümle yapısının doğruluğunu ve anlaşılabilirliğini kontrol etme adımı cümlelerin dil ve anlatım açısından kontrolünü yaptıkları tespit edilmiştir. Bu adımda, yazıma ve noktalamaya, anlatım bozukluklarına, anlatım kurallarına vs. dikkat ettikleri saptanmıştır. Benzer şekilde Onkun Özgür (2018) problemleri dilsel açıdan değerlendirirken yazım hataları, noktalama hataları ve anlatım bozukluğu olmak üzere üç gruba ayırmıştır. Bu konuda Semizoğlu (2013), Matematik derslerinde Türkçe'nin okuma, anlama ve özellikle anlatmanın öneminin büyük olduğunu belirtmektedir. Buradan hareketle kurulan problemde düzgün bir ifadenin yer alması önemlidir diyebiliriz (Albayrak ve Erkal, 2003). Akdemir (2021), serbest problem kurma etkinliklerini değerlendirdiği 7 kriterden biri dil ve anlatımdır. Yine çoğu araştırmacı problemin dil ve anlatım açısından doğruluğunu değerlendirmiştir (Silver ve Cai, 1996; Katrancı, 2014; Yıldız, 2014; Çomarlı, 2018; Dinç, 2018; Onkun Özgür, 2018; Bayram, 2019; Özdemir Yıldız, 2019; Rahat Semerci, 2019; Örnek, 2020; Kaya, 2020; Karadeniz, 2021). Ayrıca Aparı (2019) araştırmasında veri toplarken kurulan problemin dil bilgisi kurallarına uygun olması ile ilgili yönerge vermiştir. Bunun nedeninin, hatalı ve anlaşılmayan problemlerin çözümünün de bundan etkilenmesi olduğu düşünülmektedir.

Öğretmen adaylarının, kurulan problemin değerlendirilmesi basamağında kurulan problemin verilenlerinin, istenenlerinin, bilinmeyenlerinin doğruluğunu ve bunlar arasındaki ilişkinin tutarlılığını kontrol ettikleri ile ilgili sonuçlar elde edilmiştir. Rahat Semerci (2019) yaptığı çalışmada, problem durumunda soru ifadesinin bulunup bulunmadığını değerlendirmiştir. Divrik (2019) problem kuranın kendi kendini değerlendirmesi için kendine “Problemde verilenleri ve değişkenleri doğru belirledim mi?” şeklinde bir soru yöneltmesi gerektiğini belirtmiştir. Literatüre ek olarak bu çalışmada, serbest problem kurma sürecindeki “Kurulan Problemin Değerlendirilmesi” basamağında öğretmen adaylarının kurdukları problemin istenenlerinin doğruluğunu kontrol etme ve verilenlerinin, istenenlerinin,

bilinmeyenlerinin arasındaki ilişkinin tutarlılığını kontrol etme davranışını gerçekleştirdikleri ortaya koyulmuştur. Bunun nedeninin Semerci'nin (2019) istenenler noktasında doğruluğundan ziyade bulunup bulunmamasına odaklanması; Divrik'in (2019) verilenlerin ve değişkenlerin ayrı ayrı doğruluğuna odaklanması olduğu düşünülmektedir.

Öğretmen adaylarının, kurulan problemin değerlendirilmesi basamağında kurulan problemde veri ve bilgi eksikliğinin ya da fazlalığının olup olmadığını kontrol ettikleriyle ilgili sonuçlar elde edilmiştir. Bazı araştırmacılar, serbest problem durumuyla kurulan problemlerin eksik ya da fazla bilgi içerip içermediğini değerlendirmiştir (Cankoy ve Darbaz, 2010; Kınap Dönmez, 2014; Onkun Özgür, 2018; Aykurtlu, 2019; Rahat Semerci, 2019). Atbiner (2021), çözülemez kategorisindeki problemlerin yetersiz bilgi içerip içermediğini incelemiştir. Buradan eksik ya da fazla bilginin problemin çözülebilirliğini etkilediği ve bu nedenle değerlendirilmesinin önemli olduğu söylenebilir.

Öğretmen adaylarının, kurulan problemin değerlendirilmesi basamağında kurulan problemdeki verilerin (eğer mevcutsa birimlerin, şemaların, tabloların, grafiklerin, cisimlerin, şekillerin) doğruluğunu ve birbiriyle olan tutarlılığını kontrol ettikleriyle ilgili sonuçlar elde edilmiştir. Benzer şekilde Onkun Özgür (2018), problemde birim hatası olup olmadığını ve verilerin yanlış yazılıp yazılmadığını değerlendirmiştir. Atbiner (2021), çözülemez kategorisindeki problemlerin, problemde çelişen ifadelerin olup olmadığını incelemiştir. Buradan verilerin birbirleriyle olan tutarlılığının çözülebilirlik nedeniyle önemli olduğu söylenebilir. Yıldız (2014) ve Karadeniz (2021) araştırmalarında veri niteliği kriteri içinde, problemdeki verinin mantıksal ve matematiksel uygunluğunu değerlendirmişlerdir. Yıldız (2014) ve Karadeniz (2021) araştırmalarında veri niteliği kriteri içinde, (kurulan problemde birim kullanımı varsa) bu birimi değerlendirmişlerdir ve Yıldız (2014) birimi olan problemlerde bunun doğru ifade edilip edilmediğinin önemli olduğunu belirtmiştir. Buradan da verilerin, birimlerin doğruluğunun ve tutarlılığının problemin niteliğini etkilediği söylenebilir. Literatüre ek olarak bu çalışmada, serbest problem kurma sürecindeki “Kurulan

Problemin Değerlendirilmesi” basamağında öğretmen adaylarının kurdukları problemdeki şemaların vs. doğruluğunu kontrol etme ve birimlerin, şemaların vs. birbiriyle olan tutarlılığını kontrol etme davranışını gerçekleştirdikleri ortaya koyulmuştur. Bunun nedeninin, araştırmalardaki değerlendirmede genellikle birim, şema vs.’nin tek başına ele alınması olduğu söylenebilir.

Öğretmen adaylarının, kurulan problemin değerlendirilmesi basamağında kurulan problemin verileriyle (eğer mevcutsa birimleriyle, şemalarıyla, tablolarıyla, grafikleriyle, cisimleriyle ve şekilleriyle) problem cümlesinin ilişkisini kontrol ettikleriyle ilgili sonuçlar elde edilmiştir. Bu sonuca benzer olarak Rahat Semerci (2019), kurulan problemin verilen verilerle ve görselle uygunluğunu değerlendirmiştir. Fakat burada görüldüğü gibi bu değerlendirme doğrudan serbest problem kurma sürecine uygun değildir. Yıldız (2014) ve Karadeniz (2021) araştırmalarında matematiksellik kriteri içinde, (kurulan problemde görsellik varsa) bu görsel ve metin arasındaki aktarımı değerlendirmişlerdir. Literatüre ek olarak bu araştırmada, serbest problem kurma sürecindeki “Kurulan Problemin Değerlendirilmesi” basamağında öğretmen adaylarının kurdukları problemdeki birimiyle problem cümlesinin ilişkisini kontrol etme davranışını gerçekleştirdikleri ortaya koyulmuştur. Bunun nedeni, problem cümlesindeki genellikle verilere ve görsellere odaklanılması birim özelinde bir incelemenin gözden kaçırılması olduğu düşünülmektedir.

Bu araştırmada kurulan problemin değerlendirilmesinde öğretmen adaylarının, kurulan problemin çözümündeki verilerin (eğer mevcutsa birimlerin, şemaların, tabloların, grafiklerin, cisimlerin, şekillerin) doğruluğunu ve birbiriyle olan tutarlılığını kontrol ettikleriyle ilgili sonuçlar elde edilmiştir. Literatür incelendiğinde kurulan problemin değerlendirilmesi için yapılan bu davranışın tanımlandığı araştırmalara rastlanmamıştır. Oysaki problemin çözümündeki verilerin vs. doğruluğunu ve birbiriyle olan tutarlılığını kontrol edilmediğinde, eğer bu çözüm doğrudan yapılmadıysa (zihinden yapıldıysa) ve buna göre kurulan problemde değişiklikler yapıldıysa bu durum kurulan problemin doğruluğunu da etkileyecektir. Bununla ilgili Zehir (2013), kurulan problemde kontrol edilmeyen noktaların hatalara

sebepe olduğunu ortaya koymuşlardır. Bu nedenle bu sonucun serbest problem kurma süreci adına ortaya koyulmuş yeni bir adım olduğu ve literatür için önemli olduğu düşünülmektedir.

Öğretmen adaylarının, kurulan problemin değerlendirilmesi basamağında kurulan problemin çözümündeki verilerin (eğer mevcutsa birimlerin, şemaların, tabloların, grafiklerin, cisimlerin, şekillerin) çözümle ilişkisini kontrol ettikleriyle ilgili sonuçlar elde edilmiştir. Benzer olarak, Divrik (2019) problem kuranın kendi kendini değerlendirmesi için kendine “Çözümle ilgili sonuçları tablo, şekil, grafik vb. formlara aktardım mı?” şeklinde bir soru yöneltmesi gerektiğini belirtmiştir. Öğretmen adaylarının kurulan problemin çözümündeki verilerin (eğer mevcutsa birimlerin, şemaların, tabloların, grafiklerin, cisimlerin, şekillerin) çözümle ilişkisini kontrol etme adımında verilerin vs. hem çözümdeki işlemlerle hem de çözümdeki diğer verilerle vs. kontrolünü yaptıkları ortaya koyulmuştur. Bu konuda benzer bakış açısıyla Yıldız (2014) ve Özdemir Yıldız (2019) problemin çözülebilmesi için gerekli verilerin çözümdeki işlemlerle olarak uygun olup olmadığının kontrol edilmesi gerektiğini belirtmiştir. Literatüre ek olarak bu araştırmada, serbest problem kurma sürecindeki “Kurulan Problemin Değerlendirilmesi” basamağında öğretmen adaylarının kurdukları problemin çözümündeki birimlerin çözümle ilişkisini kontrol etme ve verilerin, çözümdeki diğer verilerle vs. ilişkisini kontrol etme davranışını gerçekleştirdikleri ortaya koyulmuştur. Bu noktada birimlerin çözümle ilişkisini kontrol etmemenin, problemi anlaşılabilirlik noktasında olumsuz etkileyeceği düşünülmektedir. Çözümdeki verilerin çözümdeki diğer verilerle vs. ilişkisini kontrol etmenin problemin işlemini yapmayla benzer olduğu düşünülmektedir. Bu noktada da bu adımın temelde ana adımlardan olduğu ve kontrolünün yapılmasının literatürde önemli olduğu düşünülmektedir.

Öğretmen adaylarının, kurulan problemin değerlendirilmesi basamağında kurulan problemdeki verilerin, (eğer mevcutsa birimlerin, şemaların, tabloların, grafiklerin, cisimlerin, şekillerin) problemin çözümündeki verilerle (eğer mevcutsa birimlerle, şemalarla, tablolarla, grafiklerle, cisimlerle ve şekillerle) ilişkisini kontrol ettikleriyle

ilgili sonuçlar elde edilmiştir. Benzer bir sonuç olarak, Atalay (2017) araştırmasındaki yarı yapılandırılmış problem kurma çalışmalarındaki problemi düzenleme ve tamamlama basamağında, problem cümlesi ve çözümü arasındaki tutarlılığa bakılarak var olan eksikliklerin, yanlışlıkların tespit edildiğini ve problem cümlesinin düzeltilerek tekrar yazıldığını belirtmiştir. Örnek (2020) problemin çözümü ile problem kurulacak durumun uygun olup olmadığının kontrol edilmesi gerektiğini belirtmiştir. Bu bakış açılarına ek olarak bu çalışmada, bu adımlar detaylandırılmıştır.

Öğretmen adaylarının, kurulan problemin değerlendirilmesi basamağında kurulan problemin çözümünün, sonucunun doğruluğunu ve tutarlılığını kontrol ettikleri ile ilgili sonuçlar elde edilmiştir. Akdemir (2021), serbest problem kurma etkinliklerini değerlendirdiği 7 kriterden biri problemin çözülebilirliğidir. Yine çoğu araştırmacı problemin çözülebilirliğini önemseyerek problemi değerlendirmiştir (Katrancı, 2014; Kırnay Dönmez, 2014; Yıldız, 2014; Ngah ve ark., 2016; Atalay, 2017; Dinç, 2018; Onkun Özgür, 2018; Sayı, 2018; Aparı, 2019; Aykurtlu, 2019; Bayram, 2019; Rahat Semerci, 2019; Kaya, 2020; Atbinder, 2021; Karadeniz, 2021). Çözüm sonucunun kontrol edilmemesi, problemin çözülebilirliği noktasında önemli hatalara yol açabileceği düşünülmektedir. Yıldız (2014) ve Karadeniz (2021) araştırmalarında veri niteliği kriteri içinde, problemdeki verilerle ulaşılabilecek sonucun anlamlılığını değerlendirmişlerdir. Yine öğretmen adaylarının kurulan problemin çözümünün, sonucunun doğruluğunu ve tutarlılığını kontrol etme adımıyla çözüm için düşündükleri temel işlemlerin ve uygun stratejinin kontrolünü yaptıkları ortaya koyulmuştur. Benzer olarak Tertemiz ve Çakmak (2007) problem kurmanın kritik davranışlarından birinin, problemde kullanılan işlemlerin sağlamlarının yapılması olduğunu ortaya koymuşlardır. Yüksel (2019) ise problem kurma sürecinde, problemin matematiksel olarak doğruluğunu kontrol etme davranışının gerçekleştiğini ortaya koymuştur. Çomarlı (2018) problemleri işlemlerin doğru kullanılıp kullanılmamasına göre değerlendirmiştir. Divrik (2019) problem kuranın kendi kendini değerlendirmesi için kendine “Yaptığım işlemin doğru olup olmadığını kontrol ettim mi?” şeklinde bir soru yöneltmesi gerektiğini belirtmiştir. Yıldız (2014) kurulan problemin sonucunun anlamlı olup olmadığının kontrol edilmesi gerektiğini belirtmiştir. Örnek (2020) problem kuran kişilerin, kurdukları problemin çözümünü değerlendirmesi gerektiğini

belirtmiştir. Yine Örnek (2020) kurulan problemin çözümü ile yapılan çözümün uygun olup olmadığının kontrol edilmesi gerektiğini belirtmiştir. Cankoy ve Darbaz (2010) problem kurma sürecindeki problem çözme süreçlerinde strateji kullanımı ve sağlama adımına yer vermişlerdir. Abu-Elwan (2002) yarı yapılandırılmış ya da yapılandırılmış problem kurulacağı zaman çözümü değerlendirirken başka çözümler ya da stratejiler olup olmadığını kontrol etmek gerektiğini belirtmiştir. Araştırmacıların problem çözme sürecinde bu değerlendirmeyi yapmalarının nedeni, problem çözümlerinin problemin çözümünde hatalar yapabileceklerini düşünmeleridir. Bu araştırma açısından problem kurma sürecinde düşünürsek bu değerlendirmenin, problemin çözümünün, sonucunun doğruluğunu ve tutarlılığını kontrol edilmesinin, bir geriye dönme ve kurulan problemi de değerlendirme amacı güttüğünü söyleyebiliriz.

Ayrıca bazı öğretmen adaylarının problemleri doğru kurulmuş da olsa problemlerini yetersiz gördüklerinde genişletmek için eklemeler yaptıkları ve kurulan problemin çözümünü planlarken farklı çözüm yolları da düşündükleri tespit edilmiştir. Bu konuda Tertemiz ve Çakmak (2007) problem kurmanın kritik davranışlarından birinin, problemin başka çözüm yollarının araştırılması olduğunu ortaya koymuşlardır. Gonzales (1994) problem kurarken birden çok çözümün bulunması gerektiğini belirtmiştir. Kurulan problemleri genişletmek konusunda Cankoy ve Darbaz (2010), kurulan problemde alt problemlerin saptanması gerektiğini belirtmiştir. Bunun nedeninin, problemlerin niteliğini arttırmak olduğu söylenebilir.

5.2. Kurulan Problemin İçeriğine Göre Değişen Düşünce Öncelikleriyle İlgili Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada, kurulan problemlerle ilgili öğretmen adayları ile yapılan klinik mülakatlarda kurdukları problemin içeriğine ve odaklandıkları noktalara göre düşünce önceliklerinin değiştiği tespit edilmiştir. Problemlerin içeriğine göre hikâyelerin, verilerin ve şekillerin öncelik sırasının değiştiği ortaya konulmuştur. Benzer şekilde Aydoğdu (2019), öğrencilerin günlük yaşama uyarılama stratejisini, problemi çözenin izleyeceği adımları düşünme stratejisi ve şekil çizip şekle göre problemi yapılandırma

stratejisini kullandıkları ortaya koymuştur. Ergin (2019) öğrencilerin geometride problem kurulurken benzer süreçler yaşadığı belirterek bu süreçteki karar verme adımıyla şekil/çizim veya bağlama karar vererek ona göre devam ettiklerini ortaya koymuştur. Bu araştırma sonuçları incelendiğinde bunun nedeninin, problem kurmaya başlarken öncelikle temel alınan strateji ve gidiş yolu olduğu düşünülmektedir.

Öğretmen adaylarının bir kısmının şekil, cisim vs. kullanmalarını gerektirmeyen problemlerini kurarken düşüncelerinde problemin hikâyesinin belirlenmesine öncelik verdiği tespit edilmiştir. Burada öncelikle problemlerinin hikâyesini kurup bu hikâyeyi temel alarak verilerini vs. ekledikleri saptanmıştır. Bunun nedeni, bu düşünceye sahip öğretmen adaylarının hikâyenin akışını ve bu akışa bağlı problemin anlaşılabilirliğini önemsemesi olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuca benzer nitelikte Ergin (2019), öğrencilerin problem kurarken karar verme basamağında belirlediği noktalardan birinin bağlam ile ilgili olduğunu belirtmiştir. Bu noktada bağlamdaki yapılara karar verip ona uygun problem kurmaya başladıklarını ortaya koymuştur. Yine Ergin (2019) yazacağı problemin bağlamına karar veren öğrencilerin bir kısmının sözel yapılar üzerinden uygulamaya başladıklarını belirtmiştir ve sözel yapıların oluşmasında öğrencinin yaşadığı deneyimlerin etkili olduğunu vurgulamıştır. Aydoğdu (2019) ise günlük yaşama uyarlama stratejisini kullanan öğrencilerin, öncelikle günlük hayatta karşılaştığı ya da karşılaşılabileceği olaylarla ilişkili problem kurmaya çalıştığını belirtmiştir.

Öğretmen adaylarının diğer bir kısmının ise şekil, cisim vs. kullanmalarını gerektirmeyen problemlerini kurarken düşüncelerinde problemdeki verilerin, işlemlerin belirlenmesine öncelik verdikleri tespit edilmiştir. Bunun nedeninin, bu düşünceye sahip öğretmen adaylarının yazacakları problemlerde öncelikle düşündükleri veriler ve işlemler temelinde bir hikâye kurmak istemeleri olduğu ortaya koyulmuştur. Bu düşünceye sahip öğretmen adaylarının problemleri verilerden sonuca ulaşmayı ve çözümünde işlem kullanmayı gerektirdiğinden, öğretmen adayları işlemin yanlış çıkmasına karşın böyle bir önlem aldıklarını belirtmişlerdir. Bu sonuca benzer nitelikte yukarıda da belirtildiği gibi Ergin (2019), öğrencilerin problem kurarken karar verme basamağında bağlamdaki yapılara karar verip ona uygun problem

kurmaya başladıklarını ortaya koymuştur. Fakat burada Ergin (2019) yazacağı problemin bağlamına karar veren öğrencilerin diğer bir kısmının matematiksel yapılar üzerinden uygulamaya başladıklarını belirtmiştir. Matematiksel yapıların oluşmasında verilen sayısal verilerin veya kavramların değiştirilmesinin ve düzenlenmesinin etkili olduğunu vurgulamıştır. Aydoğdu (2019) ise problemi çözenin izleyeceği adımları düşünme stratejisini kullanan öğrencilerin, öncelikle problemi çözenin problemle karşılaştığında hangi işlemleri uygulayacağını, ne yapacağını düşünerek problem kurmaya çalıştığını belirtmiştir. Literatüre ek olarak öğretmen adaylarının, problemin içeriğinde birim veya bilinmeyen varsa onları problemin verilerinden ve işlemlerin daha önce belirledikleri tespit edilmiştir. Araştırmada problem kuranların birim ve bilinmeyeni hikâye ile birlikte vermesi gerektiğini düşündükleri sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçtan yola çıkarak, problemde birim ve bilinmeyen olduğunda, verileri ve işlemleri belirleme önceliğinin hikâyeyi belirleme önceliğine dönüştüğünü söyleyebiliriz.

Öğretmen adaylarının bir kısmının şekil, cisim vs. kullanmalarını gerektiren problemlerini kurarken düşüncelerinde problemdeki şeklin vs. belirlenmesine öncelik verdiği tespit edilmiştir. Burada öncelikle problemlerinin şeklini vs. çizip onu temel alarak daha sonra verilerini, hikâyesini vs. eklemelerinin nedeninin, şekil üzerinden giderek bir problem kurmak istemeleri olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuca benzer olarak Ergin (2019), öğrencilerin problem kurarken karar verme basamağında belirlediği noktalardan birinin şekil veya çizim ile ilgili olduğunu belirtmiştir. Bu noktada çizime karar verip ona uygun problem kurmaya başladıklarını ortaya koymuştur. Yine Ergin (2019) yazacağı problemin şekline karar veren öğrencilerin bir kısmının aynı şekil/çizim üzerinden uygulamaya başladıklarını, bir kısmının ise farklı bir şekil/çizim üzerinden uygulamaya başladıklarını belirtmiştir. Benzer şekilde Aydoğdu (2019), öğrencilerin en çok kullandığı iki stratejiden birinin Şekil Çizip Şekle Göre Problemi Yapılandırma Stratejisini olduğunu ortaya koymuştur. Yine Aydoğdu (2019), bazı öğrencilerin problem kurma sürecinde çizdikleri şekillere göre problemlerini oluşturduklarını ve bu stratejiyi kullanan öğrencilerin bir şekil çizerek şeklin üzerine bilgileri yerleştirdiklerini belirtmiştir. Bu sonuca ek olarak, öğretmen adaylarının kuracakları problemde komplike şekiller kullandıklarında yine şekle

öncelik verdikleri ortaya koyulmuştur. Ergin (2019), öğrencilerin aynı şekil kullanılırken var olan şekle ekleme yapılabildiklerini ortaya koymuştur. Literatüre ek olarak önceliği şekle vs. veren öğretmen adaylarının bunu yapma nedenlerinden birinin kuracakları problemde şeklin kesin gerekli olduğunu düşünmeleri olduğu ortaya koyulmuştur.

Öğretmen adaylarının diğer bir kısmı ise şekil, cisim vs. kullanmalarını gerektiren problemlerini kurarken düşüncelerinde problemdeki şekilden ziyade hikâye, veriler gibi şeylerin belirlenmesine öncelik verdikleri tespit edilmiştir. Ergin'in (2019) hikâyelerin, verilerin öncelik olarak seçildiği problemlerle ilgili düşünceleri yukarıda yer almaktadır. Buna ek olarak benzer şekilde Aydoğdu (2019) ise problemi yazıp şekille tamamlama stratejisini kullanan öğrencilerin, önce problemlerini kurduklarını sonra gerekli ya da ek bilgi olarak şekil çizdiklerini belirtmiştir. Literatüre ek olarak bunun nedeninin bu düşünceye sahip öğretmen adaylarının kuracakları problemde şeklin kesin gerekli olduğunu düşünmemeleri ve şekli bir görsel, bir canlandırma oluşturması açısından önemsemeleri olduğu ortaya koyulmuştur. Ayrıca, öğretmen adaylarının kuracakları problemde basit şekiller kullandıklarında yine şekle öncelik vermedikleri ortaya koyulmuştur. Bunun nedeninin, o basit şekli zihinlerinde canlandırabilmeleri olduğu düşünülmektedir.

BÖLÜM 6. ÖNERİLER

6.1. Öğrenme Ortamlarına Yönelik Öneriler

Bu araştırmada öğretmen adaylarının kurulan problemin ve planlanan problem çözümünün kontrolünün, buna bağlı olarak da gerekli düzeltmelerin, yapıldığı “kurulan problemin değerlendirilmesi” basamağından geçtikleri ortaya koyulmuştur. Bu serbest problem kurma süreci basamağının, problem kuranların yaptıkları hata ve eksiklikleri gidermek için kolaylık sağlayacağı düşünülmektedir. Rahat Semerci (2019) bu konuda, tüm problem kurma etkinliklerinde ilk denemede soru ifadesi olmayan problemler kurulurken dönütlerle birlikte ikinci ve üçüncü denemelerde hataların büyük ölçüde azaldığını belirtmiştir. Kurulan problemin değerlendirilmesi basamağının yapılan hataların azaltılmasına katkı sağlayacağı göz önünde bulundurularak öğretmenlerin problem kurma süreçlerinde bu süreç bilgisini (basamak ve adımları) kullanmaları önerilmektedir. Bunlara ek olarak Demirci (2018), öğretmen adaylarının öğrenci hatalarını belirlerken, dönütler verirken zorlandıklarını tespit etmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen basamakların ve adımların serbest problem kurmada, öğrencilerinin hatalarını belirleme ve dönüt verme sürecine katkı sağlayacak bir süreç bilgisi olduğu düşünülmektedir. Bu konu göz önünde bulundurulduğunda, öğretmenlerin problem kurma süreçlerinde bu süreç bilgisini (basamak ve adımları) hatalarını belirleme ve dönüt verme noktasında da kullanmaları önerilmektedir. Serbest problem kurma süreci basamaklarının, öğretmenlerin de problem kuruculara daha kolay rehber olabileceği ve bir değerlendirme aracı olarak da kullanabileceği bir süreç sistemi olduğu düşünülmektedir. Çünkü Lin (2004) öğretmenlerin değerlendirme ve öğretim kalitesini optimize etmelerinin öğrencilerin öğrenmelerine katkıda bulunduğunu, öğrencilerin matematiksel anlayışının nasıl oluştuğunu anlamalarını sağladığını ve problem kurmanın yararlı bir değerlendirme aracı olduğunu ortaya

koymuştur. Öğretmenlerin bu araştırmadan elde edilen serbest problem kurma süreci basamaklarını ve adımlarını bir değerlendirme aracı olarak kullanmaları önerilmektedir. Özdemir Yıldız (2019) öğretmen adaylarının problem yazarken eksik bilgi verdiklerini, matematiksel dili doğru kullanmaya özen göstermediklerini ortaya koymuştur. Çomarlı (2018) öğretmenlerin kurulan problemlerde özgünlük, dil ve anlatım yönünden problem cümlesi kurmakta zorlandıklarını, çözülebilir olmayan problemleri dikkat eksikliğinden kuramadıklarını, günlük hayatla ilişkili fakat hikâyeleştirilememiş problem kurduklarını tespit etmiştir. Atalay (2017), öğrencilerin verilenler ve istenenler arasındaki ilişkiyi kurmada sorunlar yaşadıklarını ortaya koymuştur. Lin (2004), sözcük problemlerini formüle etmek için resim veya çizim yapma ve matematiksel bir dil verme konusunda da öğretmenlerin destek almadan yeni bir şey ortaya koymakta zorlandıklarını ortaya koymuştur. Bu araştırmada ortaya koyulan basamak ve adımları incelendiğinde, davranışların yapılan problem kurma öğretiminin, bu zorlukları gidermeye yukarıdaki sorunları gidermekte yardımcı olacağı düşünölmektedir. Bunun nedeni, süreç davranışlarının yukarıdaki davranışların giderilmesine teşvik niteliğinde olmasıdır. Buradan hareketle, öğretmenlerin bu süreç bilgisini öğrenme süreçlerine empoze etmeleri önerilmektedir. Ayrıca zihinsel süreçlere yönelik tasarlanan öğrenme ortamları ve kullanılan yöntemlerin, problem kurma becerilerini olumlu etkilediği (Atalay, 2017; Demirci, 2018; Divrik, 2019); problem kurarı yönlendirdiği, matematiksel dili geliştirdiği ve problemlerin çözülebilirliğine fayda sağladığı (Martínez-Cruz ve Contreras, 2002; Örnek, 2020) ortaya koyulmuştur. Problem kurma temelli öğretimin, problem kurma ve çözmeye yönelik yararları (Cankoy ve Darbaz, 2010) göz önünde bulundurulduğunda, araştırma sonucunda elde edilen basamakların dikkate alınarak oluşturulduğu öğrenme ortamlarının hem problemlerin niteliğini hem de öğretim sürecini olumlu etkileyeceği düşünölmektedir.

6.2. Gelecek Çalışmalara Öneriler

Literatürdeki araştırmalara benzer şekilde bu araştırmada da problem kurma adımlarının gerçekleşmesine yönelik öncelik sıralamasının problem kurandan kurana

değiştiiği ortaya çıkmıştır. Buna yönelik ilerde çalışma yapacak olan araştırmacılara, problem kurmadaki bu öncelik sırasının neye göre değiştiğinin belirlenmesine yönelik çalışmalar yapmaları önerilmektedir. Bu araştırmada öğretmen adaylarının, kurulacak problemin amacını belirledikleri ve bu amaçlarına yardımcı olması için sürece başladıklarında bir sınıf düzeyi ya da problemdeki kolaylık-zorluk düzeyini belirledikleri ortaya çıkmıştır. Fakat bu araştırmada bu amaçlar detaylıca irdelenmemiş sadece ortaya çıkan bazı bulgular raporlanmıştır. Buna yönelik ilerde çalışma yapacak olan araştırmacılara, bu amaçların neler olduğuna dair bir inceleme yapmaları bilhassa bu incelemeyi serbest problem kurma etkinlikleri özelinde yapmaları önerilmektedir. Bu araştırma belirlenen amaca uygun gerçekleşen davranışları inceleme konusunda sınırlıdır. Öğretmen adaylarının, belirledikleri amaca uygun kurulacak problemin günlük hayatla ilişkili hikâyesini, bağlamını veya problem cümlesini belirledikleri ortaya koyulmuştur. Fakat amaca yönelik davranışlardan sadece ortaya çıkan bu davranışa yönelik bulgu raporlanmıştır. Buna yönelik ilerde çalışma yapacak olan araştırmacılara, belirlenen amaçlara yönelik diğer davranışların ne olduğunu ve belirlenen amaçlara göre basamak sıralamalarının nasıl değiştiğini araştırmaları önerilmektedir. Bu araştırmada problemde kullanılan birimlere ve bilinmeyenlere yönelik bazı davranışlar ortaya koyulmuştur. Buna yönelik ilerde çalışma yapacak olan araştırmacılara, problem kurmadaki kullanılan birim ve bilinmeyen özelinde hem süreçsel hem de davranışsal açıdan detaylı inceleme yapmaları önerilmektedir. Bu araştırmada bazı adımlar (davranışlar) ortaya koyulmuştur. Fakat alt adımlara ait bir inceleme yapılmamış, bu adımların sadece ortaya çıkan bazı alt adımları raporlanmıştır. Buna yönelik ilerde çalışma yapacak olan araştırmacılara, problem kurma süreci adımlarının alt adımlarını incelemeleri önerilmektedir. Bu araştırmada, kurulan problemin içeriğine yönelik değişen düşünce öncelikleri incelenmiştir. İlerde çalışma yapacak olan araştırmacılara, kurulan problemin içeriğine yönelik değişen düşünce önceliklerinin yanında diğer basamaklardaki değişen davranış önceliklerini de incelemeleri önerilmektedir. Bu araştırmada serbest problem kurma görevleri kullanıldığından sadece alt öğrenme alanları verilerek süreç basamak ve adımları ortaya koyulmuştur. Buna benzer olarak, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış problem kurma süreçlerinde de bu basamak ve adımların işlevselliğinin araştırılması önerilmektedir. Sürece yeni ayrıntılar katmak amacıyla bu araştırmada ortaya koyulan

adımlara ek başka adımların olup olmadığı ve varsa bunları ortaya koymaya yönelik çalışmalar yapılması literatür açısından önemli görülmektedir. İlerde çalışma yapacak olan araştırmacılara, bu basamakları ve adımları takip ederek uyguladıkları bu sürecin, öğrenme ortamlarındaki etkililiğini araştırmaları önerilmektedir.



KAYNAKLAR

- Abu-Elwan, R. 2002. Effectiveness of problem posing strategies on prospective teachers' problem solving performance. *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia*, 25 (1), 56-69.
- Abu-Elwan, R. 2007. The use of webquest to enhance the mathematical problem-posing skills of pre-service teachers. *International Journal for Technology in Mathematics Education*, 14(1), 31-39.
- Ada, K. 2019. Üst biliş ile problem kurma performansı arasındaki ilişkide matematik ve Türkçe derslerinin aracılık rolü. Bayburt Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Akay, H. 2006. Problem kurma yaklaşımı ile yapılan matematik öğretiminin öğrencilerin akademik başarısı, problem çözme becerisi ve yaratıcılığı üzerindeki etkisinin incelenmesi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi ABD, Doktora Tezi.
- Akay, H., Boz, N. 2008. The effect of problem posing oriented calculus-II instruction on academic success. *Research in Mathematical Education*, 13(2), 75-90.
- Akdemir, A. B. 2021. Üstün zekâlı öğrencilerin akranlarına göre problem kurma becerilerinin problem türlerine göre karşılaştırılması. Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Akkan, Y., Çakıroğlu, Ü., Güven, B. 2009. İlköğretim 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin denklem oluşturma ve problem kurma yeterlilikleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17 (9), 41- 55.
- Aksoy, B. 2003. Problem çözme yönteminin çevre eğitiminde uygulanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 83- 98.
- Aksu, M. 1985. Matematiksel öğretimde bilgisayar kullanımı. *Eğitim ve Bilim*, 54(9), 12-16.
- Alan, S. 2017. Problem genişletme etkinliklerinin problem çözme ve üst biliş etkisi. Ordu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Temel Eğitim ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Albayrak, M. 2010. Eğitim fakülteleri ve sınıf öğretmenleri için ilköğretimde matematik ve öğretimi-I. 3. Baskı. Mega Ofset Matbaacılık, 1-277.
- Albayrak, M., Erkal, M. 2003. Başarıya giden yolda ifade ve beceri derslerinin (Türkçe-Matematik) birlikteliği. *Millî Eğitim Dergisi*, 158, 77-80.

- Albayrak, M., İpek, A. S., Işık, C. 2006. Temel işlem becerilerinin öğretiminde problem kurma ve çözme çalışmaları. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi* 8(2), 1-11.
- Altun, M. 2000. İlköğretimde problem çözme öğretimi. *Milli Eğitim Dergisi*, 147, 27-33.
- Altun M. 2008. Matematik öğretimi (Eğitim Fakülteleri ve Sınıf Öğretmenleri İçin). Alfa Aktüel Yayınları, 1-416.
- Altun, M., Dönmez, N., İnan, H., Taner, M., Özdilek, Z. 2001. Altı yaş grubu çocukların problem çözme stratejileri ve bunlarla ilgili öğretmen ve müfettiş algıları. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(14), 211-230.
- Ambrus, A. 1997. Problem posing in mathematics education. *Discussions on some educational issues*, VII. Research Repots, Helsinki, 5-19.
- Aparı, B. 2019. Geogebra destekli problem kurma temelli öğrenme sürecinin öğrencilerin problem kurma becerisine ve öz yeterlik inancına etkisi. Dicle Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Arenofsky, J. 2001. Developing your problem solving skills. *Career World*, 29(4), 18-21.
- Argün, Z., Akay, H., Soybaş, D. 2006. Problem kurma deneyimleri ve matematik öğretiminde açık uçlu soruların kullanımı. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14, 129-146.
- Arıkan, E. E. 2014. Ortaokul öğrencilerinin matematik problemi çözme-kurma becerilerinin ve problem kurma ile ilgili metaforik düşüncelerinin incelenmesi. Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ABD, Doktora Tezi.
- Aslanpınar, B. 2020. Yedinci sınıf öğrencilerinin oran-orantı konusu ile ilgili problem kurma becerilerinin öğrenme stillerine göre incelenmesi. Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Atalay, Ö. 2017. İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin kesirler konusunda bilgisayar animasyonları yardımıyla problem kurma becerilerinin incelenmesi. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Temel Eğitim ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Atbinder, E. 2021. Beşinci sınıf öğrencilerinin doğal sayılarda dört işlem kullanmaya uygun problem kurma becerilerinin incelenmesi. Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Atlıhan, E. N. 2021. 5. sınıf öğrencilerin örüntüler konusunda yaratıcılık bağlamında problem çözme becerileri ve problem kurma becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi. Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD, Yüksek Lisans Tezi.

- Aydoğdu, M. Z. 2019. Ortaokul ğrencilerinin geometri problemi kurma süreçleri ve problem kurma stratejilerinin incelenmesi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim ABD, Doktora Tezi.
- Aykurtlu, G. 2019. 9. sınıf ğrencilerinin kesir ve yüzde problemleri konusunda problem zme başarılarının ve problem kurma becerilerinin belirlenmesi. Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Baki, A. 2006. Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi [Mathematics education from theory to practice]. Derya Publishing, 1-648.
- Baki, A., Bell, A. 1997. Ortaöğretim matematik ğretimi. YK, Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi.
- Barlow, A. T., Cates, J. M. 2006. The impact of problem posing on elementary teachers' beliefs about mathematics and mathematics teaching. School Science and Mathematics, 106(2), 64-73.
- Barth, J., Demirtaş, A. 1997. Sosyal bilimler ğretimi. YK, Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, ğretmen Eğitimi Dizisi, Ankara.
- Başkale, H. 2016. Nitel araştırmalarda geçerlik, güvenirlik ve örneklem büyüklüğünün belirlenmesi. Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi, 9(1), 23-28.
- Baykul, Y. 2002. İlköğretimde matematik ğretimi 6.-8. sınıflar için. 1. baskı. Pegem A Yayıncılık, 1-669.
- Baykul, Y. 2009. İlköğretimde matematik ğretimi: 1-5. sınıflar için. Ankara: Pegem Akademi, 1-556.
- Baykul, Y. 2014. Ortaokulda matematik ğretimi (5-8 sınıflar). 2. Baskı. Pegem Akademi Yayıncılık, 1-568.
- Baykul, Y., Sulak, S. 2006. Problem zme stratejilerinin ilköğretimde problem zme başarısına etkisi. Ulusal Sınıf ğretmenliği Kongresi Bildiri Kitabı.
- Bayram, B. 2019. Ortaokul ğrencilerinin problem kurmaya yönelik beceri ve öz yeterliklerinin incelenmesi. Dicle Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Beane, J. 1990. Affect in the curriculum: Toward democracy, dignity, and diversity. Teachers College Press, 1-232.
- Bingham, A. 1998. Çocuklarda problem zme yeteneklerinin geliştirilmesi. Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları, 1-122.
- Bonotto, C. 2009. Working towards teaching realistic mathematical modelling and problem posing in Italian classrooms. Words and worlds: Modelling verbal descriptions of situations, 297–313.
- Bonotto, C., Dal Santo, L. 2015. On the relationship between problem posing, problem solving, and creativity in the primary school. In Mathematical Problem Posing, 103-123.

- Boyraz, C. 2019. Ortaokul matematik öğretmen adaylarının denklemlere yönelik problem kurma becerilerinin incelenmesi. Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Brown, A. L. 1987. Metacognition, executive control, self-regulation, and other more mysterious mechanisms. *Metacognition, Motivation, and Understanding*, Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 65-116.
- Brown, S. I., Walter, M. I. 1983. *The art of problem posing*. Hillsdale, Nj: L. Erlbaum Associates.
- Brown, S. I. ve Walter, M. I. 2005. *The art of problem posing*. 3. Edition. New York, NY: Routledge, 1-192.
- Brown, S.I., Walter, M. I. 1990. *The art of problem posing*. 3. Edition, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc., Publishers, 1-888.
- Brown, S. I., Walter, M. I. 1993. *Problem posing in mathematics education. Problem Posing: Reflection and Applications*, Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 16-27.
- Bulut, F. G. 2018. İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin hikâye yazma becerileri ile problem kurma becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi. Kastamonu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Temel Eğitim ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Bunar, N. 2011. Altıncı sınıf öğrencilerinin kümeler, kesirler ve dört işlem konularında problem kurma ve çözme becerileri. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Bilimleri ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Burns, M., Richards, K. 1981. Making sense out of word problems. *Learning*, 9(6), 26-32.
- Cai, J. 1998. An investigation of US and Chinese students' mathematical problem posing and problem solving. *Mathematics Education Research Journal*, 10(1), 37-50.
- Cai, J. 2003. Singaporean students mathematical thinking in problem solving and problem posing: An exploratory study. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 34(5), 719-737.
- Cai, J., Hwang, S. 2002. Generalized and generative thinking in US and Chinese students' mathematical problem solving and problem posing. *The Journal of Mathematical Behavior*, 21(4), 401-421.
- Cai, J., Hwang, S., Jiang, C., Silber, S. 2015. Problem-posing research in mathematics education: Some answered and unanswered questions. In *Mathematical Problem Posing*, Springer, New York, 3-34.
- Cai, J., Jiang, C., Hwang, S., Nie, B., Hu, D. 2016. How do textbooks incorporate mathematical problem posing? An international comparative study. In *Posing and solving mathematical problems: Advances and new perspectives*, 3-22.

- Cai, J., Moyer, J. C., Wang, N., Hwang, S., Nie, B., Garber, T. 2013. Mathematical problem posing as a measure of curricular effect on students' learning. *Educational Studies in Mathematics*, 83(1), 57-69.
- Cankoy O., Darbaz S. 2010. Problem kurma temelli problem çözme öğretiminin problemi anlama başarısına etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38, 11-24.
- Carrilo, J., Cruz, J. 2016. Problem-posing and questioning: Two tools to help solve problems. *Posing and solving mathematical problems: Advances and new perspectives*, 23-36.
- Chang, K.E., Wu, L.J., Weng, S.E., Sung, Y.T. 2012. Embedding game- based problem solving phase into problem posing system for mathematics learning. *Computers and Education*, 58(2), 775-786.
- Chang, N. 2007. Responsibilities of a teacher in a harmonic cycle of problem solving and problem posing. *Early Childhood Education Journal*, 34(4), 265-271.
- Chen, L., Dooren, W.V., Verschaffel, L. 2015. Enhancing the development of Chinese fifth-graders' problem-posing and problem-solving abilities, beliefs, and attitudes: A design experiment. *Matemathical Problem Posing From Research to Effective Practice*, 309-329.
- Christou, C., Mousoulides, N., Pittalis, M., Pitta-Pantazi, D. 2005. Problem solving and problem posing in a dynamic geometry environment. *The Mathematics Enthusiast*, 2(2), 125-143.
- Christou, C., Mousoulides, N., Pittalis, M., Pitta-Pantazi, D., Sriraman, B. 2005. An empirical taxonomy of problem posing processes. *Zdm*, 37(3), 149-158.
- Clement, J. 2000. Analysis of clinical interviews: Foundations and model viability. *Handbook of research design in mathematics and science education*, 547-589.
- Contreras, J. 2007. Unraveling the mystery of the origin of mathematical problems: Using a problem-posing framework with prospective mathematics teachers. *The Mathematics Educator*, 17(2), 15-23.
- Crespo, S. 2003. Learning to pose mathematical problems: Exploring changes in preservice teachers' practices. *Educational studies in Mathematics*, 52(3), 243-270.
- Crespo, S., Sinclair, N. 2008. What makes a problem mathematically interesting? Inviting Prospective Teachers to Pose Better Problems. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 11(5), 395-415.
- Creswell, J. W. 2003. *Research design: qualitative, quantitative and mixed methods approaches*. California: Sage Publications, 1-304.
- Cunningham, R. F. 2004. Problem posing: An opportunity for increasing student responsibility. *Mathematics and Computer Education*, 38(1), 83-89.

- Çelik, A., Yetkin Özdemir, E. 2011. İlköğretim öğrencilerinin orantısal akıl yürütme becerileri ile oran-orantı problemi kurma becerileri arasındaki ilişki. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, (30), 1-11.
- Çepni, S. 2007. Araştırma ve proje çalışmalarına giriş. 7. Baskı. Celepler Matbaacılık, 1-415.
- Çetinkaya, A. 2018. İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin incelenmesi. Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Çıldır, S., Sezen, N. 2011. A study on the evaluation of problem posing skills in terms of academic success. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 15, 2494-2499.
- Çıray Özkara, F. 2016. Sınıf öğretmenliği eğitimi için fen öğretimi dersleri öğretim programı tasarısı. Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Bilimleri ABD, Doktora Tezi.
- Çomarlı, S. K. 2018. Ortaokul matematik öğretmenlerinin veri işleme öğrenme alanına ilişkin problem kurma becerilerinin incelenmesi. Bartın Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Eğitimi ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- De Lange, J. 2003. Mathematics for literacy. Quantitative literacy: Why numeracy matters for schools and colleges. National Council on Education and the Disciplines, 80, 75-89.
- Dede, Y., Yaman, S. 2005. Matematik öğretmen adaylarının matematiksel problem kurma ve problem çözme becerilerinin incelenmesi. Eurasian Journal of Educational Research, 18, 41-56.
- Demir, S. 2005. İlköğretim sosyal bilgiler ve fen bilgisi öğretiminde öğretmenlerin dersin geliştirme bölümü etkinliklerine ilişkin öğrenci görüşleri. Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi, 44, 473-488.
- Demirci, Ö. 2018. Matematik öğretmeni adaylarının olasılık konusunda problem kurma becerilerinin gelişiminin incelenmesi. Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD, Doktora Tezi.
- Demirel, Ö. 1993. Genel öğretim yöntemleri. Usem Yayıncılık, 1-199.
- Dewey, J. 1991. How we think. Buffalo (Original work published in 1910). New York: Health and Company.
- Dickerson, V. M. 1999. The impact of problem-posing instruction on the mathematical problem-solving achievement of seventh graders. University Of Emory, Doctoral Dissertation.
- Dillon, J. T. 1988. Levels of problem finding vs. problem solving. Questioning Exchange, 2(2), 105-115.
- Dinç, B. 2018. Yedinci sınıf öğrencilerinin gerçek yaşam durumlarına uygun problem kurma becerilerinin incelenmesi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi, Yüksek Lisans Tezi.

- Divrik, R. 2019. Sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin 4. sınıf matematik dersinde kullanılmasına ilişkin öğretmen görüşleri ve öğrencilerin problem çözme ile problem kurma becerilerine etkisi. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim ABD, Doktora Tezi.
- Efklikes, A. 2006. Metacognition and affect: What can metacognitive experiences tell us about the learning process? *Educational Research Review*, 1(1), 3–14.
- Ekici, D. 2016. Ortaokul öğrencilerinin matematiksel problem kurma stratejilerinin incelenmesi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Ellerton, N. F. 1986. Children's made-up mathematics problems: A new perspective on talented mathematicians. *Educational Studies in Mathematics Education*, 17, 261-271.
- English, L. D. 1997. The development of fifth-grade children's problem-posing abilities. *Educational Studies in Mathematics*, 34, 183-217.
- English, L. D. 1998. Children's problem posing within formal and informal contexts. *Journal for Research in Mathematics Education*, 29(1), 83-106.
- English, L. D. 2003. Problem posing in the elementary curriculum. *Teaching mathematics through problem solving: Prekindergarten—grade 6*, 187–198.
- English, L. D., Fox, J. L., Watters, J. J. 2005. Problem posing and solving with mathematical modeling. *Teaching Children Mathematics*, 12(3), 156–163.
- English, L. D., Halford, G. S. 2012. *Mathematics education models and processes*. USA: Lawrence Erlbaum Associates.
- Ergin, A. S. 2019. 7. sınıf öğrencilerinin geometride problem kurma süreçlerinin incelenmesi ve yaratıcılıklarına etkisinin araştırılması. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim ABD, Doktora Tezi.
- Ergün, H. 2010. Problem tasarımının fizik eğitiminde kavramsal öğrenmeye ve problem çözmeye etkisi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi ABD, Doktora Tezi.
- Erlandson, D. A., Harris, E. L., Skipper, B. L., Allen, S. T. 1993. *Doing naturalistic inquiry: a guide to methods*. Sage: Beverly Hills, CA, 1-50.
- Ersoy, Y. 2000. Son dönemlerde okullarda matematik/fen eğitimde çağdaş gelişmeler ve genel eğilimler. Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, 12, 235-246.
- Ev-Çimen, E., Yıldız, Ş. 2018. Altıncı sınıf öğrencilerinin sütun grafiğine uygun problem kurma becerilerinin incelenmesi. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 48, 325-354.
- Fernandez, M. L., Hadaway, N., Wilson, J. W., Graeber, A. O. 1994. Connecting research to teaching: Problem solving: Managing it all. *The Mathematics Teacher*, 87(3), 195-199.

- Fidan, S. 2008. İlköğretim 5. sınıf matematik dersinde öğrencilerin problem kurma çalışmalarının problem çözme başarısına etkisi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Flavell, J. H. 1979. Metacognitive and cognitive monitoring: A new area of cognitive-development inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906-911.
- Freiberg, J., Driscoll, A. 1992. *Universal teaching strategies*. Boston: Allyn and Bacon.
- Freire, P. 1970. *Pedagogy of the oppressed*. 1.Edition. New York, The Continuum Publishing Corporation, 1-125.
- Gail, M. 1996. Problem solving about problem solving: Framing a research agenda. *Proceedings of the Annual National Educational Computing Conference*, 17, 255-261.
- Goel, A., Baker, A., Shaffer, A., Grossman, B., Mason, H., Watson, T., Haftka, T. 1999. VizCraft: A problem solving environment for configuration design of high speed civil transport. *Computing in Science and Engineering*, 3(1), 56-66.
- Gonzales, N. A. 1994. Problem posing: A neglected component in mathematics courses for prospective elementary and middle school teachers. *School Science and Mathematics*, 94(2), 78-84.
- Gonzales, N. A. 1998. A blueprint for problem posing. *School Science and Mathematics*, 98 (8), 448-456.
- Gökkurt, B., Örnek, T., Hayat, F., Soylu, Y. 2015. Öğrencilerin problem çözme ve problem kurma becerilerinin değerlendirilmesi. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 4(2), 751-774.
- Grouws, D. A. 1996. Critical issues in problem solving instruction in mathematics. In *Proceedings of the China-Japan-U.S. seminar on mathematical education*, 70-93.
- Grundmeier, T. A. 2003. The effects of providing mathematical problem posing experiences for K-8 pre-service teachers: investigating teachers' beliefs' and characteristics of posed problems. University of New Hampshire, Doctoral Thesis.
- Grundmeier, T. A. 2015. Developing the problem-posing abilities of prospective elementary and middle school teachers. *Mathematical Problem Posing From Research to Effective Practice*, 1. Edition, Springer New York, 411-431.
- Guba, E. G., Lincoln, Y. S. 1982. Epistemological and methodological bases of naturalistic inquiry. *Educational Communication and Technology Journal*, 30 (4), 233-252.
- Gür, H., Korkmaz, E. 2003. İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin problem ortaya atma becerilerinin belirlenmesi. 7. Matematik Sempozyumu Sergi ve Senlikleri, 8.
- Güzel, R. 2017. Eşitsizlikler konusunun öğretiminde problem kurma yaklaşımının akademik başarıya etkisi. Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Hacısalıhoğlu, H. H., Mirasyedioğlu, Ş. ve Akpınar A. 2003. İlköğretim 6-8 matematik öğretimi, Asil Yayın Dağıtım, Ankara.

- Han, F. 2020. 5. sınıf öğrencilerin tablo ve grafiklere yönelik problem durumlarına uygun problem kurma becerilerinin incelenmesi. Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Har, Y. B. 2009. Mathematical problem posing in Singapore primary schools. In *Mathematical Problem Solving: Yearbook 2009*, Association of Mathematics Educators, 102-116.
- Hashimoto, Y. 1987. Classroom practice of problem solving in Japanese elementary schools. *Proceedings of the U.S.-Japan seminar on mathematical problem solving*. Columbus, 94-119.
- Holloway, I., Wheeler, S. 1996. *Qualitative research for nurses*. Wiley, 1-224.
- Işık, A., Çiltaş, A., Kar, T. 2012. Problem kurma temelli öğretimin farklı sayı algılamasına sahip 6. sınıf öğrencilerin problem çözme başarılarına etkisi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 2(4), 71-80.
- Işık, C. 2011. İlköğretim matematik öğretmenleri adaylarının Kesirlerde Çarpma ve Bölmeye Yönelik Kurdukları Problemlerin Kavramsal Analizi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 231-243.
- Işık, C., Işık, A., Kar, T. 2011. Öğretmen adaylarının sözel ve görsel temsillere yönelik kurdukları problemlerin analizi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 39- 49.
- Işık, C., Kar, T. 2012. 7. sınıf öğrencilerinin kesirlerde toplama işlemine kurdukları problemlerin analizi. *İlköğretim Online*, 11(4), 1021-1035.
- Işık, C., Kar, T. 2015. Altıncı sınıf öğrencilerinin kesirlerle ilgili açık-uçlu sözel hikâyeye yönelik kurdukları problemlerin incelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 6(2), 230-249.
- Işık, Ö. 2010. İlköğretim 4., 5. ve 6. sınıf matematik ders kitaplarının problem kurma etkinliği bakımından incelenmesi. *Cumhuriyet Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Bilimleri ABD, Yüksek Lisans Tezi*.
- İskenderoğlu, T. A., Güneş, G. 2016. Pedagojik formasyon eğitimi alan matematik bölümü öğrencilerinin problem kurma becerilerinin incelenmesi. *Sakarya University Journal of Education*, 6(2), 46-65.
- Kalaycı, Y. 2014. İlkokul-ortaokul matematik ders ve öğrenci çalışma kitaplarındaki problem kurma etkinliklerinin incelenmesi ve problem kurmaya yönelik öğretmen görüşlerinin belirlenmesi. *Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim ABD, Yüksek Lisans Tezi*.
- Kanbur, B. 2017. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının dinamik geometri yazılımı ile desteklenmiş ortamda problem kurma durumlarının ve görüşlerinin incelenmesi. *Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik Eğitimi ABD, Yüksek Lisans Tezi*.
- Kar, T. 2014. Ortaokul matematik öğretmenlerinin öğretim için matematiksel bilgisinin problem kurma bağlamında incelenmesi: kesirlerle toplama işlemi

- örneği. Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim ABD, Doktora Tezi.
- Kar, T. 2015. Analysis of problems posed by sixth-grade middle school students for the addition of fractions in terms of semantic structures. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 46(6), 879-894.
- Kar, T., Özdemir, E., İpek, A. S., Abayrak, M. 2010. The relation between the problem posing and problem solving skills of prospective elementary mathematics teachers. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 1577- 1583.
- Karaaslan, K. G. 2018. Problem kurma yaklaşımıyla desteklenen bir matematik sınıfında öğrencilerin cebir öğrenmelerinin ve problem kurma becerilerinin incelenmesi. Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim ABD, Doktora Tezi.
- Karadeniz, K. 2021. Ortaokul ve lise matematik öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin incelenmesi ve karşılaştırılması. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD, Doktora Tezi.
- Karataş, İ., Güven, B. 2003. Problem çözme davranışlarının değerlendirilmesinde kullanılan yöntemler: Klinik mülakatın potansiyeli. *İlköğretim Online*, 2(2) 3-9.
- Karnaina, T., Bakara, M. N., Siamakania, S. Y. M., Mohammadikiaa, H., Candrab, M. 2014. Exploring the metacognitive skills of secondary school students use during problem posing. *Jurnal Teknologi Social Sciences*, 67(1), 27-32.
- Katrancı, Y. 2014. İşbirliğine dayalı öğrenme ortamlarında problem oluşturma çalışmalarının matematiksel anlamaya ve problem çözme başarısına etkisi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim ABD, Doktora Tezi.
- Kavuncu, T. 2019. Beşinci sınıf öğrencilerinin kesir modellerine uygun problem kurma ve çözme becerilerinin incelenmesi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Kaya, S. N. 2020. 7. sınıf öğrencilerinin hikâye kartı ve hikâye küpü kullanarak oluşturdukları problemlerdeki problem kurma becerilerinin ve yaratıcılıklarının incelenmesi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Kazak, V. 2012. İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin kesirlerde toplama işlemine yönelik sözel problem kurma ve problem çözme becerilerinin incelenmesi. Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Kovács, Z. 2017. Mathematics teacher trainees facing the “What-if-not” strategy-a case study. *Problem Solving in Mathematics Education* 19, 68-81.
- Kılıç, Ç. 2013. İlköğretim öğrencilerinin doğal sayılarla dört işlem gerektiren problem kurma etkinliklerindeki performanslarının belirlenmesi. Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, 20, 256-274.
- Kılıç, Ç. 2014. Sınıf öğretmenlerinin problem kurmayı algılayış biçimlerinin belirlenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 22(1), 203-214.

- Kılıç, Ç., İncikabı, L. 2013. Öğretmenlerin problem kurma ile ilgili öz-yeterlik inançlarının belirlenmesine yönelik ölçek geliştirme çalışması. Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, (35), 223-234.
- Kırnap Dönmez, M. 2014. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin incelenmesi. Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Kilpatrick, J. 1987. Problem formulating: Where do good problems come from? Cognitive Science and Mathematics Education, Hillsdale, NJ: Erlbaum, 123-147.
- Knott, L. 2010. Problem posing from the foundations of mathematics. The Montana Mathematics Enthhusiast, 7, 413-432.
- Kojima, K., Miwa, K., Matsui, T. 2009. Study on support of learning from examples in problem posing as a production task. In Proceedings of the 17th International Conference on Computers in Education [CDROM], Hong Kong: Asia-Pacific Society for Computers in Education, Retrieved August 12, 2010.
- Kojima, K., Miwa, K., Matsui, T. 2013. Supporting mathematical problem posing with a system for learning generation processes through examples. International Journal of Artificial Intelligence in Education, 22(4), 161-190.
- Kontorovich, I., Koichu, B., Leikin, R., Berman, A. 2012. An exploratory framework for handling the complexity of mathematical problem posing in small groups. The Journal Of Matematical Behavior, 31, 149-161.
- Korkmaz, E. 2003. Öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin belirlenmesi. Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik Eğitimi ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Korkmaz E., Gür H. 2006. Öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin belirlenmesi. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 8(1), 64-74.
- Korkmaz, E., Gür, H., Ersoy, Y. 2004. Problem kurma ve çözme yaklaşımlı matematik öğretimi-II: Öğretmen adaylarının alışkanlıkları ve görüşleri. Matematikçiler Derneği Bilim Köşesi, 18.
- Kosztolányi, J. 2012. On teaching mathematical problem-solving and problem posing. University of Szeged, Doctoral Thesis.
- Krefting, L. 1991. Rigor in qualitative research: the assessment of trustworthiness. The American Journal of Occupational Therapy, 45 (3), 214-222.
- Kurt, V. 2015. Problem kurma çalışmalarının 6. sınıf öğrencilerinin matematik kavramlarını öğrenme düzeylerine etkisi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Lave, J., Smith, S., Butler, M. 1988. Problem solving as an everyday practice. The teaching and assessing of mathematical problem solving, 3, 61-81.
- Lavy, I., Bershadsky, I. 2002. "What if not?" Problem posing and spatial geometry- A case study. International Group for the Psychology of Mathematics Education, PME Conference, 3-281.

- Lavy, I., Bershadsky, I. 2003. Problem posing via “What if not?” strategy in solid geometry – case study. *The Journal Of Matematical Behavior*, 22, 369-387.
- Lavy, I., Shriki, A. 2007. Problem posing as a means for developing mathematical knowledge of prospective teachers. In *Proceedings of the 31st Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 3(1), 129-136.
- Lavy, I., Shiriki, A. 2010. Engaging in problem posing activities in a dynamic geometry setting and the development of prospective teachers’ mathematical knowledge. *The Journal Of Matematical Behavior*, 29, 11-24.
- Lee, Y., Capraro, R. M., Capraro M. M. 2018. Mathematics teachers’ subject matter knowledge and pedagogical content knowledge in problem posing. *International Electronic Journal Of Mathematics Education*, 13(2), 75-90.
- Leung, S. 1996. Problem posing as assessment: Reflection and re-constructions. *The Mathematics Educator*, 1(2), 159-171.
- Leung, S. S. 1997. On the role of creative thinking in problem posing. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 97(3), 81–85.
- Leung, S. S. 2013. Teachers implementing mathematical problem posing in the classroom: Challenges and strategies. *Educational Studies in Mathematics*, 83(1), 103-116.
- Lewis, T., Petrina, S., Hill, A. M. 1998. Problem posing—Adding a creative increment to technological problem solving. *Journal of Industrial Teacher Education*, 36(1), 5-35.
- Li, Y. 2000. A comparison of problems that follow selected content presentations in American and Chinese mathematics textbooks. *Journal for Research in Mathematics Education*, 31 (2), 234-241.
- Lin, K. M., Leng, L. W. 2008. Using problem-posing as an assessment tool. In *10th Asia-Pacific Conference on Giftedness*, Singapore, 1-15.
- Lin, P. J. 2004. Supporting teachers on designing problem-posing tasks as a tool of assessment to understand students' mathematical learning. In *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 257-264.
- Lowrie, T. 2002. Young children posing problems: The influence of teacher intervention on the type of problems children pose. *Mathematics Education Research Journal*, 14(2), 87-98.
- Mamona-Downs, J. 1993. On analysing problem posing. *Proceedings of the 17th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 3, 41-47.
- Mamona-Downs, J., Downs, M. 2005. The identity of problem solving. *The Journal of Mathematical Behavior*, 24, 385–401.

- Martínez-Cruz, A. M., Contreras, J. N. 2002. Changing the goal: An adventure in problem solving, problem posing, and symbolic meaning with a TI-92. *The Mathematics Teacher*, 95(8), 592-597.
- Mayer, R. E. 1982. Memory for algebra story problems. *Journal of educational psychology*, 74(2), 199.
- Mayer, R. E. 1985. Implications of cognitive psychology for instruction in mathematical problem solving. 1.Edition. *Teaching and learning mathematical problem solving: Multiple research perspectives*, 123-138.
- McCrone, S. S. 2005. The development of mathematical discussions. An investigation in a forth-grade classroom. *Mathematical Thinking and Learning*, 7(2), 111-133.
- Mestre, J. P. 2002. Probing adults' conceptual understanding and transfer of learning via problem posing. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 23(1), 9-50.
- Mihci, C. 2019. Çevrimiçi problem kurma ortamının tasarımı ve değerlendirilmesi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi ABD, Doktora Tezi.
- Miles, M. B., Huberman, A. M. 1994. *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. SAGE Publications, 1-352.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. 2005. Orta öğretim matematik müfredatı. Milli Eğitim Yayınevi, Ankara.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. 2009. İlköğretim matematik dersi öğretim programı ve kılavuzu. Devlet Kitapları Müdürlüğü, Ankara.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. 2015. Uluslararası matematik ve fen eğilimleri araştırması. TIMSS 2011 tanıtım kitapçığı, Retrieved October 10, 2016.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. 2018. Matematik dersi (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8.sınıflar) öğretim programı. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Milli Eğitim Basımevi, Ankara.
- Morton, R.L. 1955. *Teaching arithmetic in the elementary school*. 3. Baskı. İstanbul: Maarif Basımevi.
- Moses, B.M., Bjork, E., Goldenberg, E.P. 1990. Beyond problem solving: Problem posing. *Teaching and learning mathematics in the 1990's*, 82-91.
- Murphy, E. 1997. *Constructivism from philosophy to practice: Characteristics of constructivist learning and teaching*. Educational Resources Information Center, 2-18.
- Nakano, A., Hirashima, T., Takeuchi, A. 2000. A Learning environment for problem posing in simple arithmetical word problem. *Proceedings of International Conference on Computers in Education: ICCE*, 14, 91-98.
- Nardone, C. F., Lee, R. G. 2011. Critical inquiry across the disciplines: Strategies for student generated problem posing. *College Teaching*, 99, 13-22.

- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. 1991. Principles and standards for school mathematics, Reston, Va: National council of Teachers of Mathematics Pub.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. 2000. Principles and standards for school mathematics. Reston.
- Ngah, N., Ismail, Z., Tasir, Z., Mohamad Said, M. N. H. 2016. Students' ability in free, semi-structured and structured problem posing situations. *Advanced Science Letters*, 22(12), 4205-4208.
- Nicolaou, A. A., Philippou, G. N. 2007. Efficacy beliefs, problem posing, and mathematics achievement. *Focus on Learning Problems in Mathematics*, 29(4), 48- 70.
- Nixon-Ponder, S. 2001. Teacher to teacher: Using problem-posing dialogue in adult literacy education. Ohio Literacy Resource Center.
- Olkun, S., Uçar, Z. T. 2014. İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi. 9. Baskı. Eğiten Kitap Yayıncılık, 1-320.
- Onkun Özgür, E., 2018. Yedinci sınıf öğrencilerin sütun ve daire grafiğine uygun problem kurma becerilerinin incelenmesi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Osana, H.P., Pelczer, İ. 2015. A review on problem posing in teacher education. *Matemathical Problem Posing From Research to Effective Practice*, 469-490.
- Örnek, T. 2020. Problem kurma becerisini geliştirmek için tasarlanan Problem Kurma Öğrenme Modeli' nin değerlendirilmesi. Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD, Doktora Tezi.
- Özbay, M., Bahar, M. A. 2012. İleri okur ve üstbiliş eğitimi. *Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim Dergisi*, 1(1), 158-177.
- Özdemir Yıldız, Ö. 2019. Matematik öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin incelenmesi ve problem kurma hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Özgen, K. Aydın, M., Geçici, M. E., Bayram, B. 2017. Sekizinci sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 8(2), 218-243.
- Özsoy, G. 2007. İlköğretim 5. sınıfta problem çözme becerisi ile matematik başarısı arasındaki ilişki. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sınıf Öğretmenliği ABD, Doktora Tezi.
- Perrin, J. R. 2007. Problem posing at all levels in the calculus classroom. *School Science and Mathematics*, 107(5), 182-192.
- Pesen, C. 2006. Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre matematik öğretimi. 4. Baskı. Pegem Akademi Yayıncılık, 1-420.

- Polya, G. 1957. How to solve it; A new aspect of mathematical method. Princeton, NJ: ill-structured problems, The nature of expertise, 261-285.
- Polya, G. 1962. Mathematical discovery: On understanding, learning, and teaching problem solving. Vol.1. Princeton: Princeton University Press, New York: John Wiley.
- Posamentier, A. S., Krulik, S. 1998. Problem-solving strategies for efficient and elegant solutions. A Research for the Mathematics Teacher. California: Corwin Press, 1-263.
- Pugalee, D. 2001. Writing, mathematics, and metacognition: looking for connections through students' work in mathematical problem solving. School Science and Mathematics. 101(5), 236-245.
- Rahat Semerci, İ. 2019. Matematik öğretmen adaylarının bilgisayar destekli problem kurma becerilerinin ve sürece ilişkin görüşlerinin incelenmesi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Resnick, L. B. 1987. The 1987 Presidential address: Learning in school and out. Educational Researcher, 16(9), 13-20.
- Rizvi, N. F. 2004. Prospective teachers' ability to pose word problems. International Journal for Mathematics Teaching and Learning, 10, 1-22.
- Romeike, R. 2008. What's my challenge? The forgotten part of problem solving in computer science education Informatics Education-Supporting Computational Thinking. In International Conference on Informatics in Secondary Schools-Evolution and Perspectives, 122-133.
- Rosli, R. B. 2013. The integration of problem posing in teaching and learning of mathematics. Office of Graduate Studies of Texas A and M University, Doctoral Dissertation.
- Rosli, R., Mary, M.C., Goldsby, D., Gonzales, E., Onwuegbuzie, A. J., Capraro C. M. 2015. Middle-grade preservice teachers' mathematical problem solving and problem posing. Mathematical Problem Posing From Research to Effective Practice, 333-355.
- Rudnitsky, A., Etheredge, S., Freeman, S., Gilbert, T. 1995. Learning to solve addition and subtraction word problems through a structure-plus-writing approach. Journal for Research in Mathematics Education, 5, 467-486.
- Salman, E. 2012. İlköğretim matematik öğretiminde problem kurma çalışmalarının öğrencilerin problem çözme başarısına ve tutumlarına etkisi. Erzincan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Sayı, M. Ş. 2018. Ortaokul öğrencilerinin problem kurma becerileri ile cebirsel düşünme düzeyleri arasındaki ilişki. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Schoenfeld, A. H. 1987. What's all the fuss about metacognition? Science and Mathematics Education. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 189-215.

- Schoenfeld, A. H. 1989. Explorations of students' mathematical beliefs and behavior. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20(4), 338-355.
- Schoenfeld, A. H. 1992. Handbook of research on mathematics teaching and learning. *Learn to Think Mathematically: Problem Solving, Metacognition, and Sense Making in Mathematics*, 334-370.
- Schraw, G., Moshman, D. 1995. Metacognitive theories. *Educational Psychology Review*, 7(4), 351-371.
- Semizoğlu, R. 2013. İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin okuduğunu anlama ve görsel okuma düzeyi ile problem kurma becerisi arasındaki ilişkinin incelenmesi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Senemoğlu, N. 2013. Gelişim, öğrenme ve öğretim: Kuramdan uygulamaya. 23. Baskı. Ankara: Yargı Yayınevi, 1-688.
- Silver, E. A. 1994. On mathematical problem posing. *For The Learning of Mathematics*, 14(1), 19-28.
- Silver, E. A. 1997. Fostering creativity through instruction rich in mathematical problem solving and problem posing. *ZDM*, 29 (3), 75-80.
- Silver, E. A. 2013. Problem-posing research in mathematics education: Looking back, looking around, and looking ahead. *Educational Studies in Mathematics*, 83(1), 157-162.
- Silver, E. A., Cai, J. 1996. An analysis of arithmetic problem posing by middle school students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27, 521-539.
- Silver, E. A., Cai, J. 2005. Assessing students' mathematical problem Posing. *Teaching Children Mathematics*, 12(3), 129-135.
- Silver, E. A., Kilpatrick, J., Schlesinger, B. 1990. Thinking through mathematics: Fostering inquiry and communication in mathematics classrooms. The College Board, New York, 1-61.
- Silver, E. A., Mamona, J. 1989. Problem posing by middle school teachers. In *Proceedings of the eleventh annual meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 263-264.
- Silver, E. A., Mamona-Downs, J., Leung, S. S., Kenney, P. A. 1996. Posing mathematical problems: An exploratory study. *Journal for research in mathematics education*, 27(3), 293-309.
- Singer, F. M., Ellerton, N., Cai, J. 2013. Problem-posing research in mathematics education: New questions and directions. *Educational Studies in Mathematics*, 83(1), 1-7.
- Singer, F. M., Voica, C., Pelczer, I. 2017. Cognitive styles in posing geometry problems: Implications for assessment of mathematical creativity. *ZDM Mathematics Education*, 49(1), 37-52.

- Skemp, R. R. 2012. The psychology of learning mathematics: Expanded American edition. Routledge, 1-232.
- Son, J. W., Senk, S. L. 2010. How reform curricula in the USA and Korea present multiplication and division of fractions. *Educational Studies in Mathematics*, 74(2), 117-142.
- Stevens, M. 1998. Sorun çözümlleme. İstanbul: Timaş Yayınları, 1-143.
- Stickles, P. R. (2006). An analysis of secondary and middle school teacher's mathematical problem posing. Indiana University, Doctoral Dissertation.
- Stoyanova, E. 1997. Extending and exploring students' problem solving via problem posing: A study of years 8 and 9 students involved in mathematics challenge and enrichment stages of euler enrichment program for young Australians. Edith Cowan University, Doctoral thesis.
- Stoyanova, E. 2003. Extending students' understanding of mathematics via problem posing. *Australian Mathematics Teacher*, 59(2), 32-40.
- Stoyanova, E. 2005. Problem solving strategies used by years 8 and 9 students. *Australian Mathematics Teacher*, 61(3), 6-11.
- Stoyanova, E., Ellerton, N. F. 1996. A framework for research into students' problem posing in school mathematics. *Technology in mathematics education*, 4(7), 518-525.
- Supianto, A. A., Hayashi, Y., Hirashima, T. 2016. Visualizations of problem posing activity sequences to ward modeling the thinking process. *Research and Practice in TechnologyEnhanced Learning*, 11(1), 14.
- Şahal, M. 2016. Problem kurma yaklaşımı ile işlenen tam sayılar konusunun öğrencilerin akademik başarısına ve matematik tutumlarına etkisi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Şakar, O. 2018. Problem kurma etkinliklerine dayalı öğrenme ortamının öğrencilerin problem çözme ve problem kurma başarılarına göre değerlendirilmesi. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Temel Eğitim ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Şengül Akdemir, T., Türnüklü, E. 2017. Ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin açılar ile ilgili problem kurma süreçlerinin incelenmesi. *International Journal of New Trends in Arts, Sports and Science Education*, 6(2), 17-39.
- Şimşek, A. 2012. Matematik başarı düzeyi yüksek öğrencilerde problem kurma tekniği kullanımının problem çözme başarısına etkisi ve öğrencilerin öz düzenleyici öğrenme stratejileri. Akdeniz Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim ABD, Yüksek lisans tezi.
- Tekin Sitrava, R., Işık, A. 2018. Sınıf öğretmeni adaylarının serbest problem kurma becerilerinin incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38(3), 919- 947.

- Tertemiz, N., Çakmak, M. 2007. İlköğretim I. kademe matematik dersi örnekleriyle problem çözme. Gündüz Eğitim ve Yayıncılık.
- Tertemiz, N., Sulak, S. E. 2013. İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin incelenmesi. İlköğretim Online, 12(3), 713-729.
- Tichá, M., Hošpesová, A. 2009. Problem posing and development of pedagogical content knowledge in pre-service teacher training. In meeting of CERME, 1941-1950.
- Tolentino, E. P. 2009. How does it feel to have your skin color? A twenty-first century approach to teaching social justice: Educating for advocacy and action, 107-127.
- Toluk, Z., Olkun, S. 2002. Türkiye’de matematik eğitiminde problem çözme: 1.- 5. sınıflar matematik ders kitapları. Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, 2(2), 563-581.
- Toluk-Uçar, Z. 2009. Developing pre-service teachers understanding of fractions through problem posing. Teaching and Teacher Education, 25, 166-175.
- Tsai, C. W., Chiang, Y. C. 2013. Research trends in problem-based learning (PBL) research in e-learning and online education environments: A review of publications in SSCI-indexed journals from 2004 to 2012. British Journal of Educational Technology, 44(6), 185-190.
- Turhan, B. 2011. Problem kurma yaklaşımı ile gerçekleştirilen matematik öğretiminin ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin problem çözme başarıları, problem kurma becerileri ve matematiğe yönelik görüşlerine etkisinin incelenmesi. Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Bilimleri ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Turhan, B., Güven, M. 2014. Problem kurma yaklaşımıyla gerçekleştirilen matematik öğretiminin problem çözme başarıları, problem kurma becerisi ve matematiğe yönelik görüşlere etkisi. Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 43 (2), 217-234.
- Türnüklü, E., Aydoğdu, M. Z., Ergin, A. S. 2017. 8. sınıf öğrencilerinin üçgenler konusunda problem kurma çalışmalarının incelenmesi. Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi, 12(24), 467-486.
- Umay, A. 2007. Eski arkadaşımız okul matematiğinin yeni yüzü. Aydan Web Tesisleri, 1-172.
- Van De Walle, J. A., Karp, K. S., Bay-Williams, J. M. 2012. İlkokul ve ortaokul matematiği. Nobel Akademi Yayınları, 1-664.
- Van De Walle, J.A. 1980. Elementary school mathematics (Teaching developmentally). New York and London: Longman, 1-475.
- Van Den Brink, J. 1987. Children as arithmetic book authors. For the Learning of Mathematics, 7(2), 44-47.

- Van Harpen, X. Y., Presmeg, N. C. 2013. An investigation of relationships between students' mathematical problem-posing abilities and their mathematical content knowledge. *Educational Studies in Mathematics*, 83(1), 117-132.
- Van Harpen, X. Y., Sriraman, B. 2013. Creativity and mathematical problem posing: an analysis of high school students' mathematical problem posing in China and the USA. *Educational Studies in Mathematics*, 82(2), 201-221.
- Verschaffel, L., Van Dooren, W., Chen, L., Stessens, K. 2009. The relationship between posing and solving division-with-remainder problems among Flemish upper elementary school children. In *Words and Worlds*, 141-160.
- Wadlington, E., Hicks, K. 1994. Using process writing to teach problem solving to middle school and junior high students. *Conference of the Association for Childhood Education International*, 2-16.
- Walter, M. 1992. Mathematics from almost anything, Part I. *Mathematics Teaching*, 987, 3-7.
- Walter, S. I., Brown, M. I. 2013. Problem posing: Reflections and applications. *Psychology Press: New York*, 1-354.
- Wilson, J. W., Fernandez, M. L., Hadaway, N. 1993. Mathematical problem solving. *Research ideas for the classroom: High school mathematics*, 57-78.
- Yalçın, A. İ. 2017. Matematiksel problem kurma stratejilerinin 5. sınıf öğrencilerinin problem kurma başarılarına etkisi. *Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim ABD, Yüksek Lisans Tezi*.
- Yaman, S., Dede, Y. 2005. Matematik ve fen eğitiminde problem kurma uygulamaları. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 1-11.
- Yenilmez, K. ve Ev-Çimen, E. (2014). Matematik öğretmeni adaylarının “örnek, alıştırmalar, problem” oluşturma çalışmalarının incelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3(3), 76-84.
- Yıldırım, A., Şimşek, H. 2018. Nitel araştırma yöntemleri [Qualitative research methods]. 12. Baskı. Seçkin Yayıncılık, 1-448.
- Yıldız, Z. 2014. Matematikte problem kurma çalışmalarının öğretmen adaylarının problem kurma becerilerine ve üst bilişsel farkındalık düzeylerine etkisi. *Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim ABD, Doktora Tezi*.
- Yıldız Üstündağ, R. 2021. Yedinci sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar konusunda illüstrasyonlara yönelik problem kurma etkinlikleri ile problem kurma ve çözme becerileri gelişiminin incelenmesi. *Giresun Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik Eğitimi ABD, Yüksek Lisans Tezi*.
- Yılmaz, R. C. 2019. Matematik eğitiminde problem kurma yaklaşımına dayalı öğretimin öğrencilerin akademik başarısına etkisi. *Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim ABD, Yüksek Lisans Tezi*.

- Yuan, X., Sriraman, B. 2011. An exploratory study of relationships between students' creativity and mathematical problem posing abilities: Comparing Chinese and US students. In The elements of creativity and giftedness in mathematics, 5-28.
- Yüksel, M. 2019. Akademik başarısı yüksek ortaokul öğrencilerinin problem kurma görevlerinin üst bilişsel stratejiler açısından ele alınması. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Zehir, K. 2013. İlköğretim matematik öğretmenleri adaylarının kesir işlemlerine yönelik problem kurma becerilerinin incelenmesi. Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi ABD, Doktora Tezi.
- Zembat, İ. Ö. 2007. Working on the same problem-Concepts; with the usual subjects-pre-service elementary teachers. İlköğretim Online, 6 (2), 305-312.



EKLER

EK 1. Etik Kurul Raporu



T.C.
GİRESUN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Sosyal Bilimler Fen ve Mühendislik Bilimleri Araştırmaları Etik Kurulu

Sayı : E-50288587-050.01.04-80361
Konu : 09 Mart 2022 tarih ve 20/35.5 sayılı
Etik Kurul Kararı

15.03.2022

Sayın Doç.Dr. Funda AYDIN GÜÇ

İlgi : Funda AYDIN GÜÇ'nün 04.02.2022 tarihli başvurusu.

Sosyal Bilimler Fen ve Mühendislik Bilimleri Araştırmaları Etik Kurulumuza sunmuş olduğumuz "İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Serbest Problem Kurma Süreci Aşamalarının Ortaya Koyulması" başlıklı çalışmanız 09 Mart 2022 tarih ve 20/35.5 sayılı Etik Kurulumuzca değerlendirilmiş olup; etik açıdan uygun bulunmuştur.

Bilgilerinize sunulur.

Prof. Dr. Eyüp NEFES
Kurul Başkanı



EK 2. Gönüllü Olur Formu

ETİK KURUL KATILIMCILAR İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Sizi, **Giresun Üniversitesi Etik Kurulu**'ndan 09/03/2022 tarih 20/35.5 sayı ile izin alınan ve Seda KESKİN tarafından yürütülen "İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Serbest Problem Kurma Süreci Aşamalarının Ortaya Koyulması" başlıklı araştırmaya davet ediyoruz. Bu çalışmaya katılmak tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmadan çıkma hakkına sahipsiniz. Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığınız için size bir ödeme yapılmayacaktır. Çalışmadan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacak olup kişisel bilgileriniz gizli tutulacaktır.

Araştırmanın Amacı	İlköğretim matematik öğretmen adaylarının serbest problem kurma süreci aşamalarının ortaya koyulması amaçlamaktadır.
Araştırmanın Yöntemi	Araştırmada nitel araştırma yöntemi kullanılacaktır. Elde edilen veriler ise içerik analizi yöntemi kullanılarak analiz edilecektir.
Araştırmanın Öngörülen Süresi (Başlama ve Bitiş Tarihi)	15 / 04 / 2022 15 / 06 / 2022
Araştırmaya Katılması Beklenen Katılımcı/Gönüllü Sayısı	16
Araştırmanın Yapılacağı Yerler	Giresun Üniversitesi Eğitim Fakültesi
Görüntü ve/veya ses kaydı alınacak mı?	☒ Evet ☐ Hayır

KATILIMCI BEYANI

Yukarıda amacı ve içeriği belirtilen bu araştırma ile ilgili bilgiler tarafıma aktarıldı. Bu bilgilerden sonra araştırmaya katılımcı olarak davet edildim. Bu çalışmaya katılmayı kabul ettiğim takdirde gerek araştırma yürütülürken gerekse yayımlandığında kimliğimin gizli tutulacağı konusunda güvence aldım. Bana ait verilerin kullanımına izin veriyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin dikkatle korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi. Araştırmanın yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden çekilebilirim. Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana herhangi bir ödeme yapılmayacaktır. Araştırma ile ilgili bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Bu çalışmaya hiçbir baskı altında kalmadan kendi bireysel onayım ile katılıyorum. Bu formun imzalı bir kopyası bana verilecektir.

ARAŞTIRMA YÜRÜTÜCÜSÜ		
Adı ve Soyadı	Seda KESKİN	Tarih ve İmza
Adres ve telefonu	Yenicuma Mahallesi Adres Sokak Huzur Apt. No:11 Kat:2 Ortahisar/Trabzon	15/04/2022
KATILIMCI		
Adı ve Soyadı		Tarih ve İmza
Adres ve telefonu		
VELAYET VEYA VESAYET ALTINDAKİ KATILIMCILAR İÇİN VELİ/VASI		
Adı ve Soyadı		Tarih ve İmza
Adres ve telefonu		

ÖZGEÇMİŞ

Seda KESKİN. İlk, orta ve lise eğitimini Trabzon’da tamamladı. 2013 yılında Gazi Anadolu Lisesi’nden mezun oldu. 2014 yılında başladığı Karadeniz Teknik Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümü’nü 2018 yılında bitirdi. 2018 yılında Giresun Üniversitesi İlköğretim Matematik Eğitimi Anabilim Dalı’nda yüksek lisans eğitimine başladı.