



T.C.
Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Temel Eğitim Anabilim Dalı
Sınıf Eğitimi Doktora Programı

**SINIF ÖĞRETMENİ ADAYLARININ MATEMATİK VE FEN
ÖĞRETİMİ SÜRECİNDE PROBLEM ÇÖZME
BASAMAKLARINI KULLANIM DURUMLARI**

Nurhayat GÜREL
Doktora Tezi

Tez Danışmanı
Doç. Dr. Fikret KORUR

Burdur, 2018

T.C.
Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Temel Eğitim Anabilim Dalı
Sınıf Eğitimi Doktora Programı

**SINIF ÖĞRETMENİ ADAYLARININ MATEMATİK VE FEN
ÖĞRETİMİ SÜRECİNDE PROBLEM ÇÖZME
BASAMAKLARINI KULLANIM DURUMLARI**

Nurhayat GÜREL
Doktora Tezi

Tez Danışmanı
Doç. Dr. Fikret KORUR

Burdur, 2018

Bu çalışma Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından 0250-DR-14 nolu proje numarası ile desteklenmiştir.



MAKÜ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA JÜRİ ONAY
FORMU

M.A.K.Ü Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 10.05.2018 tarih ve 2018-236/7 sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından 08.06.2018 tarihinde tez savunma sınavı yapılan Nurhayat GÜREL'in "Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik ve Fen Öğretimi Sürecinde Problem Çözme Basamaklarını Kullanım Durumları" konulu tez çalışması Temel Eğitim Anabilim Dalında DOKTORA tezi olarak kabul edilmiştir.

JÜRİ

ÜYE :
(Tez Danışmanı)

Doç. Dr. Fikret KORUR

ÜYE :

Doç. Dr. Erdal TAŞLIDERE

ÜYE :

Dr. Öğr. Üyesi Vesile Gül BAŞER GÜLSOY

ÜYE :

Dr. Öğr. Üyesi Seraceddin Levent ZORLUOĞLU

ÜYE :

Dr. Öğr. Üyesi Erhan BOZKURT

ONAY

M.A.K.Ü Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun/...../.....
tarih ve/..... sayılı kararı.

İMZA / MÜHÜR

BİLDİRİM

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu taahhüt edip, tezimin kaynak göstermek koşuluyla aşağıda belirttiğim şekilde fotokopi ile çoğaltılmasına izin veriyorum.

Tezimin/Raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.

Tezim/Raporum sadece Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.

Tezimin/Raporumun 2 yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin/raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.

Nurhayat GÜREL

Tarih

İmza

Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik ve Fen Öğretimi Sürecinde Problem Çözme Basamaklarını Kullanım Durumları

(Doktora Tezi)

Nurhayat GÜREL

ÖZ

Bu araştırmada sınıf öğretmeni adaylarının matematik ve fen öğretimi sürecinde problem çözme basamaklarını kullanım durumlarının incelenmesi amacıyla nitel araştırma yöntemi desenlerinden durum çalışması benimsenmiştir. Araştırmada veriler, belirlenen iki katılımcının öğretmenlik uygulaması kapsamındaki ders anlatımlarının sınıf içi gözlemlerinden, saha notlarından ve bire-bir görüşmelerden elde edilmiştir.

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi'nin dördüncü sınıflarında okuyan sınıf öğretmeni adaylarına problem çözme inanışları ölçeği uygulanmış ve ölçekten yüksek puan alan ve çalışmaya katılmaya gönüllü olan iki öğretmen adayıyla çalışmalar yürütülmüştür. Sınıf içi gözlemlerde araştırmacının geliştirdiği gözlem formu, görüşmelerde ise yarı-yapılandırılmış görüşme protokolleri kullanılmıştır. Gözlem ve görüşmeden elde edilen veriler yazılı doküman haline getirilmiş ve bu dokümanlar üzerinden nitel analiz programı kullanılarak içerik analizine tabi tutulmuştur. İçerik analizi için temelde Polya'nın problem çözme modelinden, alan yazındaki diğer problem çözme sürecine ait modellerden ve ders gözlemlerinden elde edilen kodların yer aldığı bir veri analiz çerçevesi oluşturulmuştur. Veri analiz çerçevesinde problem çözme basamakları dört temaya ve temalarının her birinin altında kodların birbiriyle benzerlik ve farklılıklarına göre düzenlenmiş 12 kategoriye ayrılmıştır. Problemi anlama teması; 'okuma', 'problemin açıklanması', 'problemin somuta indirgenmesi' ve 'ön bilgilerin kontrol edilmesi' kategorilerinden, plan yapma teması; 'işlemlere karar verme', 'hipotez kurma' ve 'strateji belirleme' kategorilerinden, planı uygulama teması; 'strateji kullanma', 'problemin çözümü için süre belirleme' ve 'işlem yapma' kategorilerinden, çözümü değerlendirme teması ise 'kontrol etme' ve 'yorumlama' kategorilerinden oluşmaktadır. Öğretmen adaylarının matematik ve fen öğretim sürecine ilişkin bulguları tek tek sunulduktan sonra çapraz durum analizlerinden elde edilen bulgular sunulmuştur.

Öğretmen adayları problemin anlaşılması basamağında problemde geçen bilinmeyen kelimeleri açıklayarak, problemleri farklı bir şekilde ifade ederek ve anahtar kelimeleri öğrencilerine açıklayarak problem durumunun açıklanmasını sağlamışlar ancak problem durumunda verilen ve istenenleri net bir şekilde ifade edememişlerdir. Problemlerin somutlaştırılarak daha iyi bir şekilde anlaşılması için problemler alt problemlere bölünmüş, somut materyallerden, teknolojiyen, şekil-şema çizimlerinden ve günlük yaşamda karşılaşılan örneklerden yararlanılmıştır.

Öğretmen adaylarının problem çözerken çoğu problemde plan yapma davranışları göstermeden doğrudan planı uygulama basamağına geçtikleri belirlenmiştir. Bu

durum özellikle fen bilimleri dersi için çok net bir şekilde gözlenmiştir. Öğretmen adayları plan yaparken sadece işlemsel bilgi odaklı yaklaştıkları problemlerde yapılacak işlemleri belirtmiş ancak bu işlemlerin seçilmesinin kavramsal nedenleri üzerinde durmamıştır. Öğretmen adaylarının problem çözümü için matematik dersinde geriye gitme stratejisinden, fen bilimleri derslerinde ise hipotez kurma ve deney planı yapma stratejilerinden yararlanarak plan yaptıkları belirlenmiştir. Öğretmen adayları fen bilimleri derslerinde hipotez kurma ve deney planı yaparak öğrenciler tarafından bilimsel süreç becerilerinin kazanılmasını sağlamışlardır. Her iki derste de öğretmen adaylarının plan yapma basamağında şekil, şema, tablo kullanma, formül belirleme ve problemin çözümünü tahmin etme davranışlarını hiç göstermedikleri belirlenmiştir.

Planı uygulama basamağında öğretmen adaylarının her iki derste de kural-ilke ve kavram öğretimini sıkça kullanması kavramsal öğrenmelerine katkı sağlamıştır. Bir öğretmen adayı fen bilimleri derslerinde laboratuvarında kapalı uçlu hipotez sına deneyleri yapmıştır. Öğretmen adaylarının akıl yürütme ve deney yoluyla hipotez sorgulamaları ve öğrencilerine bilimsel süreç becerilerini kazandırma çabaları öğrencilerin planı uygulama basamağına katkı sağlamıştır. Öğrenciler işlem yaparken sınıfta dolaşarak öğrencilerin çözümlerini kontrol ettikleri ve ipucu verdikleri belirlenmiştir. Öğretmen adayları konunun ilk problemlerini kendileri çözmüştür ve diğer problemlerde öğrencilerin de çözüm sürecine aktif bir şekilde katılımlarını sağlamışlardır. Öğretmen adayları her iki derste de formül uygulama ve denklem çözmeye yönelik davranışlarda bulunmamıştır.

Öğretmen adaylarının çözümü değerlendirme davranışları sınırlı kalmıştır. Öğretmen adayları matematik derslerinde çözümlerini farklı bir yoldan tekrar yaparak veya yaptıkları işlemlerin doğruluğunu görmek için yapılan işlemlerin tekrarını veya sağlamasını yaparak çözümlerini kontrol etmişlerdir. Fen bilimleri derslerinde ise farklı yoldan çözüm yapma ve matematiksel işlemleri kontrol etme davranışları hiç kullanılmamış, bunların yerine sonuçlar mantıksal açıdan kontrol edilmiştir. Öğretmen adayları matematik ve fen bilimleri derslerinde buldukları sonuçları yorumlamaya ve formül üretme-genelleme yapmaya çalışarak problem çözmeye yönelik üst düzey davranışlarda bulunmuşlardır. Bu davranışlara ek olarak fen bilimleri derslerinde kurulan hipotezle sonucu ilişkilendirmeye çalışmışlardır.

Öğretmen adaylarının problem çözmeye basamaklarından daha çok problemi anlama ve planı uygulama basamaklarını kullandıkları, plan yapma ve çözümü değerlendirme basamaklarına gereken önemi vermedikleri belirlenmiştir. Problemi anlama, plan yapma ve çözümü değerlendirme davranışlarında öğrenciler öğretmen adayları kadar etkin duruma getirilememiştir. Öğretmen adaylarının problem çözmeye basamaklarını uygun davranışlarla yönettikleri durumlar gözlemlenememiştir.

Anahtar Kelimeler: Sınıf Öğretmeni Adayı, Problem Çözme, Matematik Öğretimi, Fen Öğretimi, Çapraz Durum Analizi

Sayfa Adedi : 306

Danışman : Doç. Dr. Fikret KORUR

The Use of Problem Solving Steps of Preservice Primary Teachers In The Process of Mathematics and Science Teaching

(Doctoral Dissertation)

Nurhayat GÜREL

ABSTRACT

In this research, case study design which is a qualitative research design has been adopted to investigate the use of problem-solving steps in mathematics and science teaching process of preservice primary teachers. Data were collected through in-class observations, field notes and individual interviews of two selected participants' lectures that they delivered during teaching practice.

Problem-solving beliefs scale was applied to preservice 4th grade primary school teachers who are enrolled in Mehmet Akif Ersoy University and the study was conducted with two preservice primary teachers who rated highly on the scale and volunteered to participate in the study. The observation form developed by the researcher is used in class observations and semi-structured interviewing protocols were used in the interviews. The data obtained from observations and interviews were transformed into written documents and analyzes were subjected to content analysis using qualitative analysis program through these written documents. For the content analysis, a data analysis framework was created mainly using Polya's problem-solving model, together with codes from other problem-solving process models mentioned in the literary review and codes obtained from course observations. In the data analysis framework, the problem-solving process is divided into four themes and these themes were divided into 12 categories, each of which was organized according to their similarities and differences of the codes. "Understanding the problem" consists of reading, explaining the problem, making the problem concrete and checking the preliminary information categories. "Devising the plan" consists of deciding operations, asserting the hypothesis and determining the strategy. Applying the plan consists of 'strategy use', 'determining the time for solving the problem' and doing mathematical operations. Evaluating the solution consists of 'control' and 'interpretation'. After the findings of mathematics and science teaching process of preservice teachers presented one by one, findings from cross-case analyzes were presented.

In the step of understanding the problem, preservice teachers explain the problem situation by explaining the unknown words, expressing the problems in different ways and explaining the keywords to the students. However, they are unable to express clearly what is given and asked in the problems. In order to understand the problem in a better way, problems are divided into sub-problems and also concrete materials, technology, figure-schema drawings and examples encountered in everyday life were used.

It has been determined that in most of the problems, preservice teachers have gone directly to the applying the planning stage without showing any plan making

behavior in the problem. This situation has been observed in a very clear way for science lessons. The preservice teachers specify the operations to be carried out in the problems, but they do not consider the conceptual reasons for the selection of these operations. It has been determined that the preservice teachers make plans using the strategy of going back in mathematics and by asserting the hypothesis and making the plan for the experiment strategies in science courses. Preservice teachers have made it possible for students to acquire scientific process skills by establishing experiments and planning experiments in science courses. For the devising a plan step preservice teachers have not used any figures, diagrams, and tables and never determine a formula and have not shown the behavior of predicting the solution of the problem at all.

The fact that the preservice teachers frequently use the rule-principle and concept teaching during the implementation of the plan step in both lessons contributes to their conceptual learning. One of the preservice teachers made closed-ended hypothesis testing experiments in the labs. Also, preservice teachers' attempts' to question hypotheses through reasoning and efforts to bring scientific process skills to students contribute to the student's implementation of the plan steps. While the students work on the problems, preservice teachers provide them with hints to complete their solution and they check the solutions of the students by going around the class. Preservice teachers solved first problems of the subject on the board and in other problems the teachers asked the students to participate actively in the solution process. In both lessons, it was determined that the preservice teachers did not exhibit a formula application and equation solving behavior.

Preservice teachers' behaviors on evaluating the solution were seen limited. Preservice teachers have controlled their solutions in mathematics classes by redoing their solution using a different way or by repeating their operation and crosschecking the operations. In the science courses, they have never used the different ways of solving and controlling mathematical operations, but instead, they have controlled their results logically. Preservice teachers have demonstrated high-level behaviors such as trying to interpret the results they found and producing and generalizing formulas in mathematics and science lessons. In addition to these behaviors, they tried to relate the result to the hypothesis established in the science courses.

It has been determined that the preservice teachers do not give the necessary importance to the planning and evaluation of the solution, however, they generally refer to the problem-solving process more on the understanding the problem and applying the plan steps. In the step of understanding the problem, devising a plan and evaluating the solutions the students were not made as active as the preservice teachers. It has not been observed that the preservice teachers managed all the steps of the problem-solving process with proper behavior.

Key Words: Preservice Primary Teachers, Problem Solving, Mathematics Teaching, Science Teaching, Cross-case Analysis

Page Number : 306

Supervisor : Assoc. Prof. Dr. Fikret KORUR

TEŞEKKÜR

Doktora öğrenimim ve tez çalışmam boyunca desteğini benden esirgemeyen, sunmuş olduğu ayrıntılı dönütlerle araştırmama yön veren çok değerli hocam, danışmanım Doç. Dr. Fikret KORUR'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Emekleriniz, bana kattıklarınız ve motivasyon desteğiniz öylesine değerli ki...

Tez izleme sürecinde destek ve önerileriyle araştırmama katkıda bulunan değerli hocalarım Dr. Öğr. Üyesi Vesile Gül Başer GÜLSOY ve Doç. Dr. Erdal TAŞLIDERE'ye teşekkür ederim. Tez jürimde yer alarak görüş ve önerilerini paylaşan değerli hocalarım Dr. Öğr. Üyesi Erhan BOZKURT ve Dr. Öğr. Üyesi Seraceddin Levent ZORLUOĞLU'na teşekkür ederim. Manevi desteği ve önerileriyle tezime katkı sağlayan Dr. Öğr. Üyesi Burcu DURMAZ'a teşekkür ederim.

Araştırmamın yürütülmesinde destek olan okul müdürü Sayın Nuri DÜDEN'e, sınıflarında çalışma yapmama izin veren ve programlarını çalışmama göre şekillendiren saygıdeğer öğretmen arkadaşlarıma, çalışma için büyük emek ve zaman harcayan katılımcı öğretmen adaylarına teşekkür ederim.

Araştırma boyunca desteklerini esirgemeyen sevgili arkadaşlarıma teşekkür ederim. Yaşamımın her anında maddi ve manevi desteğini hiçbir zaman üzerimden eksik etmeyen sevgili babam Ramazan SOLAK'a, tüm doktora öğrenimim süresince küçük kızım ile ilgilenerek bana uygun ders çalışma ortamı sağladığı için sevgili annem Zübeyde SOLAK'a ve beni hiç yalnız bırakmayarak her zaman daha iyisini yapabileceğime inandıran can kardeşim Nurgül SOLAK'a teşekkür ederim.

Sadece tez çalışmam boyunca değil, hayatımın her anında sevgin ve bana olan inancınla huzur veren sevgili eşim, gurur kaynağım Dr. Öğr. Üyesi Ramazan GÜREL; bitmek bilmeyen sorularıma cevap verdiği ve dönütlerin ile çalışmamın ilerlemesinde katkı sağladığın için teşekkür ederim.

Minik kurabiyem Defne, sana ayıramadığım tüm vakitler için senden özür dilerim. Seni seviyorum. İyi ki sen benim kızsımsın. Gözlerindeki ışıkla bana yaşama sevinci verdiğin için sana teşekkür ederim.

Ayrıca doktora öğrenimim boyunca sağladığı destek için Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumuna teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

BİLDİRİM	i
ÖZ	ii
ABSTRACT	iv
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
TABLolar DİZİNİ	xii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xiv
BÖLÜM I.....	1
GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Problem Cümlesi.....	4
1.2.1. Alt problemler.	4
1.3. Araştırmanın Amacı	4
1.4. Araştırmanın Önemi.....	5
1.5. Sayıtlar	6
1.6. Sınırlılıklar	6
BÖLÜM II.....	8
KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	8
2.1. Kuramsal Çerçeve	8
2.1.1. Problem ve problem çözme.....	8
2.1.2. Problem türleri.	10
2.1.3. Problem çözme modelleri.	11
2.1.4. Polya'nın problem çözme adımları.	20
2.1.4.1. Problemi anlama.....	21
2.1.4.2 Plan yapma.	23
2.1.4.3 Planı uygulama.....	26
2.1.4.4 Çözümü değerlendirme.	27
2.1.5. Problem çözme stratejileri.....	28

2.2. İlgili Araştırmalar.....	31
2.2.1. Yurt içinde yapılan araştırmalar.....	31
2.2.2. Yurt dışında yapılan araştırmalar.....	46
2.3. Alan Yazın Özeti.....	53
BÖLÜM III	56
YÖNTEM.....	56
3.1. Araştırma Deseni.....	56
3.2. Çalışma Grubu	57
3.2.1. Durum öğretmenlerinin belirlenmesi süreci.....	59
3.2.2. Sahaya giriş.....	65
3.3. Veri Toplama Süreci	66
3.4. Veri Kaynakları ve Veri Toplama Araçları.....	67
3.4.1. Görüşme ve görüşme formu.....	68
3.4.2. Gözlem ve gözlem formu.....	69
3.5. Verilerin Analizi.....	72
3.6. Araştırmacının Rolü.....	79
3.7. Tutarlılık, İnanılabilirlik ve Transfer Edilebilirlik	80
BÖLÜM IV	83
BULGULAR VE YORUM.....	83
4.1. Problemi Anlama	91
4.1.1. Okuma.....	91
4.1.1.1. Öğretmenin okuması.....	92
4.1.1.2. Öğrencinin okumasını isteme.....	94
4.1.1.3. Birden çok okuma.....	97
4.1.2. Problemin açıklanması.....	100
4.1.2.1. Bilinmeyen kelimelerin açıklanması.....	100
4.1.2.2. Problemi kendi cümleleriyle ifade etme.....	102
4.1.2.3. Öğrencilerden problemi kendi cümleleriyle ifade etmesini isteme.....	111
4.1.2.4. Verilen istenenleri açıklama.....	113
4.1.2.5. Öğrencilerin verilen ve istenenleri açıklamalarını isteme.....	116

4.1.2.6. Anahtar kelimeler.....	119
4.1.3. Problemin somuta indirgenmesi.....	123
4.1.3.1. Problemi alt problemlere bölme.....	123
4.1.3.2. Somut materyal kullanma.....	128
4.1.3.3. Teknoloji kullanma.....	132
4.1.3.4. Şekil ve şema çizme.....	134
4.1.3.5. Günlük yaşamdan örnek verme.....	138
4.1.4. Ön bilgileri kontrol etme.....	141
4.1.4.1. Öğrenilmiş kavramları açıklama.....	142
4.2. Plan Yapma.....	148
4.2.1. İşlemlere karar verme.....	148
4.2.1.1. Matematiksel işlemleri kendisinin söylemesi.....	149
4.2.1.2. Matematiksel işlemleri öğrencinin söylemesi.....	151
4.2.1.3. Mantıksal işlemleri öğretmenin söylemesi.....	153
4.2.1.4. Mantıksal işlemleri öğrenciye sorması.....	154
4.2.2. Hipotez kurma.....	157
4.2.2.1. Öğretmenin hipotez kurması.....	158
4.2.2.2. Öğrencinin hipotez kurması.....	159
4.2.3. Strateji belirleme.....	161
4.2.3.1. Şekil-şema-tablo kullanma.....	162
4.2.3.2. Formül belirleme.....	162
4.2.3.3. Deney-etkinlik planlama.....	163
4.2.3.4. Geriye doğru gitme.....	165
4.2.3.5. Tahmin etme.....	166
4.3. Planı Uygulama.....	168
4.3.1. Strateji kullanma.....	168
4.3.1.1. Deney-etkinlik yapma.....	169
4.3.1.2. Hipotez sorgulama.....	171
4.3.1.3. Kural, ilke, yasa kullanma.....	175
4.3.1.4. Formülü uygulama.....	178
4.3.1.5. Denklemi çözme.....	181
4.3.2. Problemin çözümü için süre belirleme.....	181

4.3.2.1. İdeal (yeterli) süre verme.	181
4.3.2.2. Yeterli süreyi vermeme.	184
4.3.2.3. Ek süre verme.	185
4.3.3. İşlem yapma.	187
4.3.3.1. İpucu verme.	188
4.3.3.2. Problemi öğretmenin çözmesi.	192
4.3.3.3. Çözüm basamağına öğrencileri dahil etme.	195
4.3.3.4. Problemi öğrenciye çözdürmesi.	198
4.3.3.5. Çözümü tekrar etme-açıklama.	201
4.3.3.6. Çözümü öğrencilere açıklattırma.	203
4.3.3.7. Öğrencilerin çözümlerini kontrol etme.	204
4.4. Çözümü Değerlendirme	210
4.4.1. Kontrol etme.	210
4.4.1.1. Farklı çözüm yolu gösterme.	210
4.4.1.2. Matematiksel işlemi kontrol etme.	214
4.4.1.3. Öğrencilerin matematiksel işlemleri kontrol etmesini isteme.	216
4.4.1.4. Mantıksal işlemi kontrol etme.	218
4.4.1.5. Öğrencilerin mantıksal işlemi kontrol etmesi.	222
4.4.1.6. Eksik-yanlış kısımları tekrarlama.	226
4.4.2. Yorum yapma.	229
4.4.2.1. Yorum yapma, sonucun sebebini belirtme.	230
4.4.2.2. Öğrencilerin yorum yapmasını isteme.	232
4.4.2.3. Formül üretme-genelleme yapma.	233
4.4.2.4. Sonuçla hipotezi ilişkilendirme.	235
4.4.2.5. Öğrenciden sonuçla hipotezi ilişkilendirmesini istemesi.	237
4.4.2.6. Denemenin boşa gitmediğini açıklama	237
4.5. Bulgular ve Yorum Özeti	241
BÖLÜM V	243
SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	243
5.1. Sonuç ve Tartışma	243
5.1.1. Temalar bazında bulguların genel değerlendirmesi.	243
5.1.2. Problemi anlama.	246

5.1.3. Plan yapma.....	252
5.1.4. Planı uygulama.....	257
5.1.5. Çözümü değerlendirme.....	264
5.2. Öneriler	268
5.2.1. Öğretmen adaylarına yönelik öneriler.....	268
5.2.2. Eğitim fakültelerine yönelik öneriler.....	270
5.2.3. Öğretmenlere yönelik öneriler.....	271
5.2.4. Araştırmacılara yönelik öneriler.....	272
5.3. Sonuç, Tartışma ve Öneriler Özeti.....	272
KAYNAKLAR	275
EKLER.....	290
EK-1.....	291
EK-2.....	293
EK-3.....	294
EK-4.....	297
EK-5.....	299
EK-6.....	302
EK-7.....	304
ÖZGEÇMİŞ	305

TABLolar DİZİNİ

<u>Tablolar</u>	<u>Sayfa</u>
Tablo 1. PCİÖ Veri Toplama Süreci.....	59
Tablo 2. PCİÖ'ye Ait Puan Ortalamaları ve Standart Sapmalarına İlişkin Bilgiler ..	60
Tablo 3. Öğretmen Adaylarının PCİÖ'den Aldıkları Puanlara İlişkin Bilgiler	61
Tablo 4. Melis Öğretmen İle Yapılan Gözlemlere İlişkin Bilgiler	63
Tablo 5. İlknur Öğretmen İle Yapılan Gözlemlere İlişkin Bilgiler.....	65
Tablo 6. Veri Toplama Sürecine İlişkin Çalışma Takvimi	67
Tablo 7. Problem Çözme Basamaklarına İlişkin Kodların Listesi.....	73
Tablo 8. Tema ve Kategorilere Ait Frekans Ve Yüzelere İlişkin Bilgiler	83
Tablo 9. Okuma Kategorisinin Kodlarına Ait Frekans ve Yüzelere İlişkin Bilgiler	91
Tablo 10. Problemin Açıklanması Kategorisinin Kodlarına Ait Frekans ve Yüzelere İlişkin Bilgiler	100
Tablo 11. Problemin Somuta İndirgenmesi Kategorisinin Kodlarına Ait Frekans ve Yüzelere İlişkin Bilgiler.....	123
Tablo 12. Ön Bilgileri Kontrol Etme Kategorisinin Kodlarına Ait Frekans ve Yüzelere İlişkin Bilgiler.....	142
Tablo 13. Problemi Anlama Basamağına Yönelik Özet Bulgular	146
Tablo 14. İşlemlere Karar Verme Kategorisinin Kodlarına Ait Frekans ve Yüzelere İlişkin Bilgileri	149
Tablo 15. Hipotez Kurma Kategorisinin Kodlarına Ait Frekans ve Yüzelere İlişkin Bilgileri	157
Tablo 16. Strateji Belirleme Kategorisinin Kodlarına Ait Frekans ve Yüzelere İlişkin Bilgileri	162
Tablo 17. Plan Yapma Basamağına Yönelik Özet Bulgular.....	167
Tablo 18. Strateji Kullanma Kategorisinin Kodlarına Ait Frekans ve Yüzelere İlişkin Bilgileri	169
Tablo 19. Problemin Çözümü İçin Süre Belirleme Kategorisinin Kodlarına Ait Frekans ve Yüzelere İlişkin Bilgileri	181
Tablo 20. İşlem Yapma Kategorisinin Kodlarına Ait Frekans ve Yüzelere İlişkin Bilgileri	187

Tablo 21. Planı Uygulama Basamağına Yönelik Özet Bulgular	207
Tablo 22. Kontrol Etme Kategorisinin Kodlarına Ait Frekans ve Yüzelere İlişkin Bilgiler	210
Tablo 23. Yorum Yapma Kategorisinin Kodlarına Ait Frekans ve Yüzelere İlişkin Bilgiler	229
Tablo 24. Çözümü Değerlendirme Basamağına Yönelik Özet Bulgular.....	239



ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Sekiller</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 1. Nitel araştırma süreci	58
Şekil 2. Yarı yapılandırılmış görüşme formu soru örneği.....	68
Şekil 3. Araştırmacının saha notlarına ilişkin görüntü.....	72
Şekil 4. Nitel analiz programının ekran görüntüsü	77
Şekil 5. Somut materyal kullanma koduna ait nitel veri analiz programı ekran görüntüsü.....	78
Şekil 6. Bulguların sunuluş şekli.....	90
Şekil 7. İlknur öğretmenin fen bilimleri dersinde öğrencilerine izlettiği simülasyon	133
Şekil 8. Melis öğretmenin sözel geometri problemini şekille göstermesi	134
Şekil 9. Melis öğretmenin uzun ve karmaşık problemin anlaşılması için çizdiği tablo	135
Şekil 10. İlknur öğretmenin elma ve portakal şekilleriyle oluşturduğu örüntü.....	136
Şekil 11. İlknur öğretmenin problemde geçen salıncak, uzay mekiği ve dönme dolap nesnelerinin hareket türleri için çizdiği şekiller	137
Şekil 12. İlknur öğretmenin demirtozu-kum karışımında maddeleri ayırmaya çalışırken görüntüsü	160
Şekil 13. İlknur Öğretmenin çay ve şeker kullanarak katı-sıvı karışım elde etmesine ilişkin görüntüsü.....	170
Şekil 14. İlknur öğretmenin geometri sorusunda öğrencilerinin çözüme dahil olması	196
Şekil 15. Melis öğretmen bir öğrencinin defterindeki çözümlere (+) koyarken	205
Şekil 16. Melis öğretmenin farklı çözüm yoluna ilişkin çizdiği şekle ilişkin görüntü	211

Şekil 17. İlknur öğretmenin öğrencilerin mantıksal işlemi kontrol etmesi için problemle ilgili çizdiği şekil..... 223



BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde araştırmaya temel teşkil eden problem durumu, problem cümlesi ve alt problemler ile araştırmanın amacı, önemi ve sınırlılıklarına yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

Problem çözme becerisi, bireyin yaşamında ortaya çıkan sorunlarına çözüm bulmada kullandığı önemli bir beceridir. Bu beceri sayesinde bireyler yaşadığı ortama uyum sağlarlar. Bu bağlamda problem çözme sadece matematiksel problemler ile sınırlı değildir. Problem çözme daha geniş kapsamlı ve disiplinler arası bir beceridir. Fen Bilgisi öğretim programında, “Fen bilimlerinin matematik, teknoloji ve mühendislikle bütünleştirilmesi sağlanarak öğrencilerin problemlere disiplinler arası bakış açısıyla bakması hedeflenir.” şeklinde problem çözme becerisinin disiplinler arası bir kavram olduğu ifade edilmiştir. Problem çözme becerisi, eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, iletişim, araştırma-sorgulama becerileri ile birlikte farklı birçok ders (Türkçe, Fen Bilimleri, Sosyal Bilgiler vb.) için öğrencilere kazandırılması planlanan ortak becerilerdendir. Baykul (2009) tüm sınıf düzeylerinde ve tüm derslerde özellikle matematik ve fen bilimleri derslerinde problem çözme becerilerinin önemli olduğunu vurgulamıştır. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının nihai amaçlarından biri öğrencilerin fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirilmesidir. Programda Fen okuryazarı bireylerin özellikleri “araştıran, sorgulayan, mantıksal muhakeme yapabilen, yenilikçi düşünen ve problem çözebilen bireyler” olarak ifade edilmiştir. Yine öğretim programında “yetkinlikler” bölümünde matematiksel yetkinlik ve bilim/teknolojide temel yetkinlikler başlığı altında problem çözme becerilerine vurgu yapıldığı görülmektedir.

Öğrencinin çözmeye ihtiyaç duyduğu ancak çözmek için de önceden yapılmış bir hazırlığı olmadığı için girişimlerde bulunarak çaba harcadığı şey problem olarak

tanımlanmaktadır (Van de Walle, Karp ve Bay-Williams, 2013). Bu tanımdan da anlaşılacağı üzere bir kişi için problem olan bir durum bir diğeri için problem olmaktan çok uzak olabilir. Her bir problem diğerklerinden farklı ve eşsiz olmadığında çözüm yolu önceden bilinen alıştıırma sorularından öteye gidemez. Diğerk bir yandan öğrencinin yaşamında karşılaşılabileceği problemleri çözmesi için gerekli olan beceriler problem çözme becerileri olarak tanımlanmıştır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2009). Uluslararası düzeyde ise Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]) standartlarına göre problem çözme becerisi, okul matematiğinin temel taşıdır (NCTM, 2000). Ülkemizde ise ilköğretim matematik dersi programına bakıldığında problem çözme becerisinin her sınıf düzeyinde tüm alt öğrenme alanlarının öğretiminde kullanılması istenmektedir (MEB, 2013b). Fen bilimleri programında ise fen okur-yazarı olan bireylerin etkili kararlar verebilen ve problem çözebilen kişiler olması beklenmektedir (MEB, 2013a). Gerek fen eğitiminde gerekse matematik eğitiminde problem çözme becerilerinin öğrencilere kazandırılmasının önemli olduğu görülmektedir. Problem çözme becerilerinin bu kadar önemle üzerinde durulmasının sebepleri arasında problem çözmeye dayalı ortamların öğrencilerin kritik ve analitik düşüncelerinin ve iletişim becerilerinin gelişmesine olanak sağlaması sayılabilir (Baki, 2008). Ayrıca bireyin bilgiyi anlamlandırması yoluyla etkili bir öğrenmenin gerçekleşmesi ve bireysel yeteneklerin geliştirilmesi açısından da problem çözme süreci önemli bir görev üstlenmektedir (Deryakulu, 2004). Gagne'ye (1985) göre, eğitimin önemli bir amacı öğrencilere tüm yaşamında kullanabileceği problemleri çözmeyi öğretmek olmalıdır (Gagne, 1985, akt. Senemoğlu, 2005).

Bilişsel kuramlara göre anlamlı öğrenmenin olabilmesi için öğrenci problem durumlarıyla karşı karşıya bırakılmalı ve kendisinde mevcut olan bilgi ve deneyimleri kullanmaları sağlanarak problemlere çözüm yolları araması istenmelidir (Erden ve Akman, 2004). Böylece öğrenci, problem durumunda verilen bilgileri açıklama, analiz etme, organize etme ve anlamlandırma süreçlerini etkili bir şekilde kullanmak durumunda kalır. Bu sayede başardığını hisseden bireyin kendine güveni artar (Erden ve Akman, 2004; Schunk, 2011). Problem çözme sürecinde öğrenciler, problemle ilgili düşüncelerini ve akıl yürütmelerini sınıf arkadaşları ile paylaşır ve tartışır. Tüm bu durumlar problem çözme sürecinde öğrenciler arasında sosyal bir

etkileşim gerçekleşmesine neden olarak öğrenmelerine yardımcı olur. Vygotsky'nin sosyal yapılandırmacılık kuramına göre öğrenciler eğitim-öğretim süreçlerinde sosyal bir çevre içerisinde birbirlerinin öğrenmelerine yardımcı olabilirler (Schunk, 2011). Ayrıca ilköğretim matematik programında, problemlerin problem çözme becerilerini kazandırmak için kullanılma misyonları olduğu kadar öğrencilerin motivasyonlarını ayakta tutmak için de kullanılmaları gerektiği vurgulanmıştır (MEB, 2009). Fen Bilimleri derslerinde problem çözme yöntemi ile konuyu öğrenmeye çalışan öğrenci, yaptığı işlemlerden daha çok araştırdığı konunun kavramsal çerçevesini ve doğasını anlar. Böylece fen konularının kavramsal çerçevesi daha etkili bir şekilde yaparak-yaşayarak öğrenilmiş olur (Akdeniz, 2005).

Problem çözebilen bireyler yetiştirilmesinin problem çözme becerisi gelişmiş olan öğretmenler ile mümkün olacağı düşünülmektedir (İnel, Evrekli, Türkmen, 2011). Bireyin, problem çözme becerisini elde edebilmesi için öğretmenin sınıf ortamında etkili bir şekilde problem çözme yaklaşımını benimsemiş olması gerekmektedir (Polya, 1997). Vygotsky'nin yakınsak gelişim alanına göre öğretmeniyle beraber problem çözen öğrenci, öğretmeni desteğini yavaş yavaş çektikten sonra da kendi problem çözme sürecini başarıyla yönlendirebilir (Schunk, 2011). Bandura'nın sosyal bilişsel kuramında da bahsettiği üzere öğrencilerden gösterilmesi beklenen beceriler öncelikle onlara iyi bir rol model olan öğretmenleri tarafından gösterilmelidir (Senemoğlu, 2005). Tüm bu nedenlerden dolayı öğrencilerin etkili bir şekilde problem çözebilmesi ancak öğretmenlerinin de etkili problem çözme becerisine sahip olmasıyla gerçekleşebilir (Polat ve Tümkaya, 2010; Polya, 1997). İleride de nitelikli bir problem çözme süreci yürütmesi beklenen bugünün öğretmen adaylarının problem çözme becerilerini içselleştirmesi gerekmektedir. Öğretmen adaylarının lisans öğrenimlerine kadar problem çözme sürecine sahip olup olmadıkları, bunları öğretmenlik uygulaması derslerinde, özellikle problem çözenin son derece önemli olduğu matematik ve fen bilimleri derslerinde, nasıl kullandıklarının tespit edilmesi önem arz etmektedir. Dolayısıyla bu öğretmen adaylarının problem çözme inanışlarına göre seçilerek problem çözme basamaklarının gözlenmesi sonucunda ders uygulamalarında problem çözme basamaklarına nasıl kullandıklarını görmek yine eğitim fakültelerindeki öğretim programlarının yapılandırılmasında bilgi verici olabilir. Bu nedenle bu çalışmada,

yarının öğretmenleri olan öğretmen adaylarının derslerinde problem çözme basamaklarını nasıl kullandıklarının incelenmesi amaçlanmıştır.

1.2. Problem Cümlesi

Bu araştırmanın problemini; “Sınıf öğretmeni adaylarının matematik ve fen öğretimi sürecinde problem çözme basamaklarını kullanım durumları nasıldır?” sorusu oluşturmaktadır.

1.2.1. Alt problemler. Bu çalışmada aşağıdaki alt problemlere cevap aranmıştır.

- a. Sınıf öğretmeni adaylarının matematik ve fen öğretimi sürecinde problemi anlama basamağını kullanım durumları nasıldır?
- b. Sınıf öğretmeni adaylarının matematik ve fen öğretimi sürecinde plan yapma basamağını kullanım durumları nasıldır?
- c. Sınıf öğretmeni adaylarının matematik ve fen öğretimi sürecinde planı uygulama basamağını kullanım durumları nasıldır?
- d. Sınıf öğretmeni adaylarının matematik ve fen öğretimi sürecinde çözümü değerlendirme basamağını kullanım durumları nasıldır?

1.3. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın temel amacı sınıf öğretmeni adaylarının matematik ve fen öğretimi süreçlerinde problem çözme basamaklarını, Polya'nın problem çözme basamakları model alınarak, kullanım durumlarının sınıf içi uygulamalar kapsamında ayrıntılı olarak incelenmesidir. Bu bağlamda öğretmen adaylarının problem çözme basamakları problemi anlama, plan yapma, planı uygulama ve çözümün değerlendirilmesi kapsamında incelenmiştir.

1.4. Araştırmanın Önemi

Matematik ve fen eğitiminde problem çözme becerisine verilen önem arttıkça öğretmen adaylarının problem çözme basamaklarını nasıl kullandıkları ve bu konudaki görüşlerini incelemek önemli hâle gelmiştir. İlgili derslerin öğretim programları incelendiğinde problem çözme becerilerinin öğrenciler tarafından benimsenmesi için her sınıf düzeyinde ve her konuda uygulanması gerektiği sıklıkla vurgulanmaktadır. Bu denli önemli olduğu görülen bu becerilerin öğrenciler tarafından nitelikli bir şekilde öğrenilebilmesi ancak bu becerileri derslerinde mümkün olduğunca kullanan, öğrencilerini de bu sürece katılmaya teşvik eden ve onların motivasyonlarını artıran öğretmenlerle mümkün olacaktır. Bu nedenle yarımın öğretmeni olan öğretmen adaylarının sınıf bağlamında problem çözme basamaklarını nasıl kullandıkları önemli bir araştırma konusu olarak ele alınmıştır.

Alan yazında problem çözmeye yönelik inanışlar ve öğretmen adaylarının kendi problem çözme basamaklarını kullanım durumları ile ilgili çalışmalar bulunmasına rağmen bu süreçleri sınıf bağlamında nasıl yönettiklerini gösteren bir çalışma bulunmamaktadır. Problem çözmeye önemini son yıllarda giderek artmasıyla yeni düzenlenen ilköğretim matematik öğretmenliği lisans programına ‘Matematikte Problem çözme’ adıyla bir ders konulduğu görülmektedir. Problem çözme süreçlerinin önemini daha iyi anlaşılması, öğretim programlarında problem çözme becerilerinin öğrencilerin kazanması beklenen temel becerilerden biri olduğunun vurgulanması, lisans programına yeni eklenen derslerden biri olması ve problem çözmeye günümüz dünyasında bireyin sahip olması gereken en temel özelliklerden biri haline gelmesi öğretmenlerin öğretim süreçlerini bu durumlara uygun olarak düzenlemesini gerekli kılmıştır. Öğretmen adaylarının sınıf bağlamında problem çözme basamaklarının kullanılması ve bu basamakları nasıl kullandıklarının bilinmesi öğretmen adaylarına ve öğretmen yetiştiren kurumlar için öncül bilgiler sunacaktır. Bu bilgiler ışığında öğretmen adayları mesleklerine başlamadan önce doğru olarak şekillendirecekleri bu becerileri ile öğrencilerine örnek olmalarını beklemek yerinde olacaktır. Öğretmen eğitimi ile ilgili bu çalışma alan yazında bu bağlamda ilklerden olması sebebiyle bundan sonraki benzer çalışmalara ciddi bir kavramsal ve uygulamaya dönük temel teşkil edecektir.

Ulusal düzeyde öğretmen adaylarının sınıf uygulamaları bağlamında problem çözme basamaklarını inceleyen bir çalışma olmadığı görülmektedir. Ayrıca sınıf öğretmeni adaylarının pozitif bilimler olarak belirtilen fen bilimleri ve matematik derslerindeki problem çözme basamaklarını kullanım durumlarını sınıf uygulamaları bağlamında derinlemesine inceleyen disiplinler arası bir çalışmaya da rastlanmamıştır. Bu sebeple araştırmadan elde edilen sonuçların öğretmen adaylarının sınıf içi uygulamalar kapsamında problem çözme basamaklarını kullanım durumlarının belirlenmesinin ilgili alan yazına katkı sağlayacağı, ortaya çıkarılan eksikliklerin giderilmeye çalışılarak öğretmen eğitimine ve ileride bu alanda yapılacak araştırmalara ışık tutacağı öngörülmüştür.

1.5. Sayıtlar

Bu çalışmada kabul edilen sayıtlar şunlardır:

- Çalışmaya dâhil edilen öğretmen adayları veri toplama araçlarındaki soruları samimiyetle cevaplamışlardır.
- Çalışmaya dâhil edilen öğretmen adayları ders gözlemleri sürecinde gerçekçi ve samimi davranışlar sergilemişlerdir.
- Çalışmaya dâhil edilen öğretmen adayları benzer niteliklere göre seçilmeye çalışılmıştır.
- Çalışmanın ders gözlem sürecindeki video kamera kaydı sırasında öğretmen adayları ve öğrenciler olumlu veya olumsuz olarak etkilenmemişlerdir.
- Araştırmanın verileri video ile kayıt altına alındığı için veri kaybı olmadığı düşünülmektedir.
- Çalışmaya dahil edilen öğretmen adaylarının gönüllü olarak katılmışlardır, bu nedenle çalışmayı sürdürmek için başka bir motivasyon aracı kullanılmamıştır.

1.6. Sınırlılıklar

Araştırmanın sınırlılıkları şunlardır:

- Katılımcılar 2014-2015 öğretim yılı gz döneminde Mehmet Akif Ersoy niversitesinin Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı dördüncü sınıfında öğrenim gören çalışmaya katılmaya gönüllü iki sınıf öğretmeni adayı ile sınırlandırılmıştır. Problem çözme basamaklarını kullanım durumları ile ilgili sonuca ulaşılma aşaması iki katılımcıdan elde edilen verilerle sınırlıdır.
- Bu çalışma, öğretmen adaylarının öğretmenlik uygulaması I dersindeki staj uygulamaları kapsamında ele alınmış olup 10 haftalık ders gözlemleri ve öğretmen adaylarıyla yapılan görüşmelerden elde edilen verilerle sınırlıdır.
- Ders gözlemleri, ilkokul 3. ve 4. sınıf matematik ve fen bilimleri dersleriyle sınırlıdır.



BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Kuramsal Çerçeve

Bu bölümde araştırmanın konusu ile ilgili alan yazın taranarak araştırmanın kuramsal çerçevesi problem ve problem çözme, problem türleri, problem çözme modelleri, Polya'nın problem çözme adımları, problem çözme stratejileri ve ilgili araştırmalar başlıkları adı altında sunulmuştur.

2.1.1. Problem ve problem çözme. Schoenfeld (1992) problemi iki farklı şekilde tanımlamaktadır; ona göre problem “herhangi bir şeyin yapılması zorunlu olan durum” veya “kafa karıştıran zor soru” anlamlarına gelmektedir. Bu tanımlarından da anlaşılacağı üzere problem matematik kitaplarında konu sonlarında bulunan öğrencilerin çözmesi için verilmiş basit bir alıştırma olabileceği gibi, bir grup matematikçinin cevaba ulaşmak için haftalarca beraber çalışması gerektiği kadar da karışık ve zor olabileceği anlaşılmaktadır.

Problem bir başka tanımla ise bireyin bir şeyler yapmak için çaba harcadığı, zorlandığı, sonucu belli olmayan sorudur (Altun, 2005). Altun, problemin özelliklerini i) birey için güç bir durum olması, ii) çözülmeye ihtiyaç duyulması, iii) problemle daha önceden karşılaşılmamış olması ve iv) çözümü için hazır olunmaması olarak sıralamıştır. NCTM (2000) ise, iyi bir problemin özelliklerini i) problemin öğrencilerin çevresinden ortaya çıkması, ii) çözüm için strateji geliştirilmesi, iii) çözmek için zorlanması ve iv) çözüm sürecinde yeni kavramlarla tanışılması olarak sıralanmıştır. Ayrıca matematik ve fen bilimleri ile ilgili iyi bir problemin özellikleri ise şöyle belirlenmiştir:

- a) Fen bilimlerinin veya matematiğin önemini içermesi
- b) Öğrencilerin ilgi ve deneyimlerine yönelik olması.

- c) Öğrencileri, çözüm için düşündürmesi
- d) Öğrencilerin çözümlerinde kendi kararlarını vererek, kendi yöntemlerinin kullanılmasına uygun olması
- e) Tartışma ve iletişim ortamları yaratması
- f) Öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmesi
- g) Öğrencileri problem kurmaya yönlendirmesi
- h) Aynı seviyedeki tüm öğrencilerin çözümü için uygun olması
- i) İleri düzeydeki anlamalara müsait olması
- j) Matematiğin veya fen bilimlerinin kendi kavramları arasında ve de diğer disiplinlerdeki kavramlar arasında bağlantılar kurabilmeye izin vermesi.
- k) Öğrencileri düşündürmeye yönlendirmesi (NCSD, 1997, akt. Dede ve Yaman, 2006)

Öğrencinin zihninde bir problem oluşabilmesi ve onu çözmeye istekli hale gelmesi Piaget'in bilişsel ikilem diye adlandırdığı durumla ilintilidir. Buna göre birey bilgiyi mevcut şemalarıyla anlamlandıramadığı yeni bir durumla karşılaştığında bilişsel dengesi bozular. Birey bu durumda mevcut şemalarını kullanarak yeni şemalar oluşturur ve çelişkileri gidermeye çalışır. Bu birey için çözülmesi gereken bir problemdir ve eğer özümseme olmuşsa çelişki durumu ortadan kalkmış ve bilişsel denge yeniden kurulmuştur. Ancak öğrenmenin olabilmesi için bilişte mutlaka bir dengesizlik yaşanması gerekmektedir (Piaget, 1999, akt. Schunk, 2011).

Problem çözme, konu alan bilgisi ve durumla ilgili bilişsel stratejileri seçip işe koşmayı gerektirir (Senemoğlu, 2005). Problem çözme süreci doğru bir sonuç bulmaktan ziyade bilimsel yöntem kullanma, eleştirel-yansıtıcı düşünme, karar verme ve sorgulama gibi üst düzey zihinsel becerileri içermektedir (Demirel, 2002). Matematikte problem çözme, zihinsel süreç ve gerekli bilgilerin kullanılarak işlem yapılması olarak tanımlanmaktadır (Ulu, 2008). Fen bilimlerinde problem çözme ise, bireylerin fene uygun prensiplerini seçmesi ve bu prensipleri uygulayarak bir sonuç elde etmesi şeklinde gerçekleşmektedir (Eysenck ve Keane, 2003). Eysenck ve Keane'ne göre fen bilimleri alanında problem çözmek isteyen bir kişi, öncelikle problemi analiz etmeli, probleme ait ilkelerle ilgili ipuçları veren bilişsel bir temsil oluşturmalı ve daha sonra stratejik olarak bu prensipleri uygulayarak bu problemi çözmelidir. Genel anlamda problem çözme yeteneği insanlığın varlığını devam

ettirebilmesi için en önemli yeteneklerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır (Umay, 2003; Altun, 2005). Problem çözme yetenekleri gelişmiş insan, hayatı boyunca edindiği bilgileri etkili bir şekilde kullanarak zorlukların üstesinden gelmeyi başarabilmektedir (Altun, 2005).

Gagne (1985), eğitim programlarının gerçek misyonunun; öğrenme alanlarında öğrenciye problem çözme becerilerini kazandırarak, öğrencinin tüm hayatı boyunca karşılaşılabileceği problem durumlarının üstesinden gelebilmeyi öğretmesi olduğunu belirtmiştir (Gagne, 1985, akt. Senemoğlu, 2005). Ülkemizde uygulanmakta olan ilköğretim matematik programında da öğrencilerin matematiği kullanan, problem çözen, düşüncelerini paylaşan, açıklayan ve savunan bireyler olarak yetiştirmenin büyük önem taşıdığı vurgulanmaktadır (MEB, 2013b). Programın genel amaçlarında ise öğrencilerin problem çözme stratejileri geliştirebilmeleri, bu stratejileri günlük hayattaki karşılaştıkları problemlerinin çözümünde kullanabilmeleri vurgulanmıştır.

2.1.2. Problem türleri. İlgili alanyazına bakıldığında problemlerin farklı isimlerle sınıflandırıldığı görülmüştür. Rutin problemler ders kitaplarında konu sonlarında yer alan ve dört işlem problemleri olarak bilinen tek bir doğru cevabı olan problemlerdir. Rutin olmayan problemler ise işlem becerilerinin kazanılmasıyla birlikte, verileri organize etme, sınıflandırma, ilişkileri görme gibi üst düzey beceriler gerektirir (Altun, 2005; Dede ve Yaman, 2006). Örneğin “Bir saat kaç dakikadır?” matematik dersinde sıkça karşılaşılan rutin problemlerdendir. Fen bilimleri dersinde rutin bir problem için yoğunluğu ve hacmi verilen bir maddenin kütlesi bulunabilir. Bahsi geçen problemlerde tek bir doğru cevap vardır. Yabancı alan yazında “word problem” olarak adlandırılan dört işlem problemleri ile öğretmenler, öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları hesaplamaları yapabilmelerini ve bununla birlikte problem çözme sürecinin işlem basamaklarını öğretebilmeyi hedefler (Altun, 2005).

Umay’ın (2003) belirttiğine göre bir öğrencinin toplama ve çarpma işlemlerini yapmayı bilmesine rağmen bu işlemlerin nerede ve ne zaman kullanacağını bilmemesi bu bilgisini değersiz kılar. Ona göre matematik eğitimi günlük hayatın bir parçası olan işlem becerilerini kazandırmaktan çok daha karmaşık yaşam problemlerine çözüm getirebilecek beceriler kazandırılmalıdır. Kalem ile yapılabilecek birçok işlem teknolojinin gelişmesiyle birlikte hesap makineleri ve

bilgisayarlar yardımıyla kolayca yapılabilmektedir. Bu durum öğrencilerinin hesaplama yeteneklerini geliştirmek için işlemsel bilgi odaklı öğretimler yapılması yerine tahmin edebilme, akıl yürütme ve problem çözme gibi becerilerin önem kazandığı öğretim ortamlarının hazırlanmasını gerekli kılmaktadır (MEB, 2009).

Matematik dersine yönelik rutin olmayan bir problem çözme uygulamasında “Bir kurbağa 5 adım öne, 2 adım geriye zıplamaktadır. Kurbağa 15 adım attığında başlangıçtan ne kadar uzaklaşmış olur? sorusu sorulabilir. Fen bilimleri dersine yönelik rutin olmayan probleme; “2 voltluk bir pil, 1, 2 ve 3 ohmluk üç lamba ve gerektiği kadar bağlantı kablosu ile kaç farklı devre kurulabilir? Bu devrelerde akım, direnç ve gerilim değerlerinde ne gibi farklılık ve benzerlikler bulunmaktadır?” şeklinde bir örnek verilebilir (Dede ve Yaman, 2006). Bu çalışmada da bu literatür doğrultusunda problemler rutin ve rutin olmayan problemler şeklinde sınıflandırılmıştır.

2.1.3. Problem çözme modelleri. Problem çözenin disiplinler arası bir konu olması, bu konuya verilen önemin artmasına ve konuyla ilgili çalışmaların önem kazanmasına neden olmuştur. Problem tanımı, problem türleri farklı araştırmacılar tarafından farklı şekillerde ele alınmıştır. Bununla birlikte problem çözme sürecinin problem türünden bağımsız olarak belirli basamakları içeren adımlar şeklinde farklı araştırmacılar tarafından ele alındığı görülmektedir. Polya ve Dewey’in problem çözme adımlarında olduğu gibi farklı araştırmacılar problem çözme için adımlarını tanımlarken bu adımları bir problem tipine özel olarak tanımlamayı genel bir çerçevede farklı problem türlerini kapsayacak şekilde bireylerin karşılaştıkları zorlukları giderebilmelerine katkı sağlayacak adımlar olarak tanımlamışlardır (Baki, 2008; Bingham, 1998; Bransford ve Stein, 1984).

Türkiye’de 2005’te yürürlüğe giren eğitim reformu ile problem çözme matematik öğretim programının en önemli parçalarından biri haline gelmiştir. Problem çözme ve problem çözme sürecinde kullanılacak stratejiler öğrencilere kazandırılması gereken beceriler arasında yerini almıştır. Benzer şekilde problem çözenin sadece matematikte ilişkili olmadığına anlaşılmaya başlanmıştır. Geliştirilen öğretim programında da öğrencilerin problem çözme becerilerinin geliştirilmesinde Polya’nın problem çözme

modelini temel alarak; problemi anlama, plan yapma, planı uygulama, çözümün doğruluğunu kontrol etme, çözümü genelleme ve özgün problem kurma süreçlerine vurgu yapıldığı görülmektedir (MEB, 2009). Problem çözme ile ilgili çalışmalarda problem kurma becerisinin de önemli bir beceri olduğunun anlaşılması üzerine problem çözme sürecine dahil edilen problem kurma aşamasının Polya'nın belirttiği dört aşamalık modelin sonuna eklendiği ve problem çözme sürecinin beş adımlık bir modelle açıklandığı görülmektedir. Problem çözme sürecinde öğrencilerin problemde verilen ve istenenleri belirlemeleri, eksik-fazla ve gerekli bilgileri ayıklamaları, problemi küçük parçalara ayırmaları, kendi cümleleri ile problemi tekrar ifade etmeleri beklenmektedir. Öğrencilerin problemdeki duruma ilişkin sözel sembolik tablo ve grafiksel gösterimleri açıklaması ve bunları birbiri ile ilişkilendirmesi ve verilen ilişkileri belirleyerek problemin çözümüne yönelik hipotez oluşturması istenmelidir (MEB, 2013). Öğrencilerin problem çözme sürecinde kazanması gereken bir diğer beceri ise problemin çözümüne yönelik stratejilerin belirlenmesi ve bu belirlenen stratejilerden en uygununun seçilmesidir. Öğrenci ayrıca belirlediği strateji için gerekli işlem ve algoritmaları yapabilmelidir. Problem çözme sürecinde öğrencinin kazanması gereken becerilerden bir tanesi ise sonucu tahmin etmesidir. Ayrıca problem çözüm sürecinden elde ettiği sonuç ile tahmin ettiği sonuçların anlamlı olup olmadığını kontrol etmesi beklenmektedir (MEB, 2013). Problem çözme sürecinde öğrencilerin başarılı olabilmeleri için kazanmaları gereken bir diğer beceri ise farklı çözüm yollarını değerlendirebilmesidir. Benzer ve farklı problemlerde çözüm için farklı strateji ve yöntemlerin avantaj ve dezavantajlarını değerlendirebilmesi önem kazanmaktadır. Son olarak öğrencilerin problemin çözüm sürecinin genellemesi benzer problemlerde uygulanıp uygulanamayacağına ilişkin değerlendirmeler yapması önemlidir (MEB, 2013).

Problem çözme, karşımıza çıkan engelin neden olduğu olumsuz durumu ortadan kaldırmaya yönelik bilişsel ve davranışsal bir süreçtir (Öğülmüş, 2006). Alan yazın incelendiğinde problem çözme süreciyle ilgili birçok model olduğu görülmektedir. Bu modeller incelendiğinde ortak noktanın problemlerin çözüm sürecini basamaklara ayırmaları olduğu görülmektedir. Problem çözmenin temeli Dewey'e kadar dayanmaktadır. Dewey'e göre problem çözme yaşanan güçlük ile başlar (Dewey, 1957).

Problem çözüme yaklaşımına ilişkin çalışmalar gerçekleştiren ilk araştırmacılardan biri olan Dewey (1957) Nasıl Düşünürüz isimli çalışmasında problem çözüme sürecini beş basamaktan oluşan bir süreç olarak ele almıştır. Bu basamaklar sırasıyla;

- Problemlerle karşılaşma (Confront problem),
- Problemi tanımlama-tespit etme (Diagnose or define problem),
- Çeşitli çözümler üretme (Inventory Several Solutions),
- Çözüm sonuçlarını tahmin etme (Conjecture consequences of solutions),
- Sonuçları kontrol etme (Test consequences), şeklindedir.

Problem çözümlenmenin birinci basamağında bir güçlüğün olması ve bu güçlüğün hissedilmesi gereklidir. Birey tarafından hissedilen güçlüğün ne olduğunun tam olarak anlaşılması gereklidir. Problem çözüme süreci problemin tanımlanması aşamasıyla başlar. Problemin anlaşıldıktan sonra problem net bir şekilde tanımlanması ve sınırlandırılması gerekir. Problemi sınırlandırmak veri toplama ve çözüm için gereklidir. Bu aşamada "Problem tam olarak ne diyor?", "Ne yapabilirim?", "Çözmek için nelere ihtiyacım var?" şeklindeki sorulara yanıtlar aranır. Problemden bilinenler ve istenenler belirlenerek, şartların uygun olup, olmadığını kontrol edilmesi gerekir. Daha sonra ise problemle ilgili bütün veri kaynakları incelenerek kapsamlı bilgi toplanır ve olaylar arasında ilişki kurularak fikirler ortaya atılır. Problemin nasıl çözüleceğine dair ihtimaller hipotezler şeklinde ifade edilir ve bu hipotezlerden birisi doğru olabilir. Öğrenme ortamında öğrencilerin, çözüm için önerileri hipotez şeklinde not edilebilir. Öğrencilerin bu çözüm yolunu niçin önerdiklerinin farkında olması sürecin başarılı bir şekilde tamamlanması açısından önemlidir (Dewey, 1957). Birey daha sonra problemi çözmek için gerekli olan verileri çeşitli kaynaklardan toplar, organize eder ve bu verileri kullanarak problemi çözmek için izlenecek uygun stratejileri belirler. Daha sonra belirlenen stratejiler adım adım uygulanarak problem çözümü gerçekleştirilir. Daha önceden belirlenmiş çözüm önerilerinin, problemi çözüp çözemeyeceğinin denenmesi ile çözüm sürecine devam edilir. Bir başka ifadeyle hipotezler uygunluk sırasına göre sırayla sınanarak problem çözülmeye çalışılır. Son aşamada ulaşılan sonuçlar değerlendirilir, eğer sonuçlar uygun değilse çözüm sürecine yeniden başlanır ya da farklı çözüm yolları ile aynı sonuca ulaşıp ulaşılamayacağı test edilir. Ayrıca problemin çözülmesi ya da çözülememesi durumunda neden çözümlenmediği

çözülemediğinin açıklanması önemlidir. Değerlendirme aşamasında amaç sadece hataları belirlemek değildir. Aynı zamanda amaç sonraki problemler için genellemelere ulaşılmasıdır. Örneğin bir problemin hangi yollarla çözülemeyeceğinin bilinmesi ileride benzer bir problemle karşılaşıldığında tekrar benzer çözüm yolunun denenmemesi, farklı çözüm yollarının denenmesi açısından önemlidir (Dewey, 1957).

Daha sonra Dewey (1957) bu basamakları biraz daha detaylandırarak 7 basamakta problem çözme sürecini ele almıştır. Bu basamaklar sırasıyla;

- Problemi fark etme,
- Problemi anlama ve tanımlama,
- Problemin çözümünde kullanılacak seçenekleri saptama,
- Veri toplama,
- Veri değerlendirme,
- Genellemelere ulaşma,
- Çözümü uygulamaya koyma ve etkililiğini değerlendirme şeklinde sıralanmaktadır.

Problem çözme sürecinde bireyi çözüme götürecek tek bir doğru yolun olmadığını belirten Bingham (1998) farklı problemlerin çözümünde ortak olan noktaları belirleyerek problem çözme sürecini sekiz basamakta ele almıştır.

Problem çözme sürecinin ilk aşaması olan problemi tanıma basamağında bireyin problemi fark ederek belirlemesi, problem durumunu tanıması ve çözümü için uğraşma ihtiyacı hissetmesi gerekmektedir. Bireyin problem çözme sürecine dâhil olması için öncelikle bir problem durumuyla karşılaşması ve bu durumu bir problem olarak algılaması yani durumu problem olarak tanıması gerekmektedir. Bir problemi doğru şekilde çözmenin en etkili yolu, problemi doğru tanımlamaktır. Bu aşamada birey, problemin ne olduğu tanımlayarak çözümün ana adımlarından birini gerçekleştirmiş olur.

Problemi açıklama aşamasında, problemin niteliğinin belirlenmesine, problemin alanının tanınmasına ve problemle ilgili ortaya çıkan diğer problemleri anlamaya çalışılmaktadır. Problem durumu algılandıktan sonra bireyin problemi tüm boyutlarıyla kavraması, incelemesi ve problem olan bu durumun alt problemlerini

belirlenmesi gerekmektedir. Bireyin çözüme geçmeden önce neyi bilmek istediğini, neyi aradığını belirlemesi gerekmektedir (Bingham, 1998).

Problemin belirlenmesinden sonra problem durumunu açıklığa kavuşturabilmek için problemle ilgili bilgi ve verilerin toplanması aşamasına geçilmektedir. Bu aşamada uygun kaynaklar belirlenir ve bu kaynaklardan veriler toplanır. Bu aşamada birey veri topladıkça problemle ilişkili yeni görüş ve anlayışlara sahip olur ve problemi daha iyi şekilde kavrar (Bingham, 1998).

Verileri seçme ve düzenleme aşamasında probleme yönelik toplanan veriler içinde problemle doğrudan ilişkili olan verilerin seçilerek düzenlenmesi gerekmektedir. Probleme kaynaklık ettiği ve ilişkili olduğu düşünülen durumların belirlenmesi önem kazanmaktadır. Problem durumu için en uygun olacak bilgilerin seçilmesi önemlidir. Toplanan veriler genellikle ham verilerdir. Bu aşamada, elde edilen ham veriler problem durumuna göre seçilip uygun hale getirilmektedir. Birey verileri düzenlerken aynı zamanda fikirler arasında ilişki de kurmaktadır. Fikirlerin incelenmesi ve yeni fikirlerin oluşması yeni bakış açılarının gelişmesini sağlar (Bingham, 1998).

Çözüm yollarını belirleme aşamasının amacı toplanan veriler doğrultusunda olası çözüm yollarını belirlemektir. Verilerin çözümlenmesi ve yorumlanması ile tüm olası çözüm yolları tespit edilmelidir. Bu aşamada ayrıca belirlenen çözüm yolları arasından en uygun olabilecek çözüm yollarının öncelik sırasına göre düzenlenmesi gerekmektedir. Bu noktada önemli olan problem için birden fazla alternatif çözüm yolları düşünülmesidir. Bir çözüm yolunun belirlenmesi ile yetinilmemelidir (Bingham, 1998).

Çözüm yollarını değerlendirme aşamasında daha önceden belirlenen farklı çözüm yolları değerlendirilir ve problem durumuna göre uygunlukları açısından en iyi olduğu düşünülen ve öncelikli olarak uygulanması gerektiği düşünülen çözüm yolu seçilir. Tüm çözüm yollarının değerlendirilmesi ve içlerinden en uygununun seçilmesi eleştirici çözümlenme, objektif düşünme gibi becerilerin işe koşulmasını gerektirmektedir. Her çözüm şeklinin, olası sonuçlarının ve etkisinin ne olacağını önceden düşünülmesi etkili bir değerlendirme için önemlidir. Tüm olası çözümlerin

değerlendirilmesi en uygun çözümün belirlenmesi açısından önemlidir (Bingham, 1998).

Seçilen çözüm yolunu uygulama aşamasında kararlaştırılan çözüm yolu uygulanır. Bireyler kendi buldukları çözüm yollarının sonuçlarını tahmin ederek, deneyebilir ve sonuçlarını görebilir. Bazı durumlarda seçilen yöntemin uygun olmaması sonucunda problem çözümü için neyin yapılmaması gerektiği fark edilebilir (Bingham, 1998).

Problem çözme yöntemini değerlendirme aşamasında çözümde kullanılan yöntem değerlendirilir. Uygulanan planın ve uygun görülen çözüm yolunun problemi çözme noktasındaki başarısı tespit edilir. Birey bu aşamada kendisine “bu çözüm yolunu nasıl buldun? Tekrar benzer bir problemle karşılaştığında aynen bu yöntemi kullanır mısın ya da neleri değiştirirsin?” gibi sorular sorarak problem çözme sürecini değerlendirir. Eğitim sürecinden farklı çözümlerin niteliği üzerinde düşünmenin çok büyük önemi vardır. Çocuklar da farklı çözüm yollarının önemi üzerinde yaratıcı bir şekilde düşünmeye teşvik edilmelidir (Bingham, 1998). Bingham (1998) problem çözme süreci için belirttiği aşamaların hepsinin kullanılmasının bir zorunluluk olmadığını bazı durumlarda aşamalardan bazılarının birleştirilebileceği gibi bazı durumlarda aşamalardan bazılarının kullanılmayacağını da ifade etmektedir.

Problem çözme süreci üzerine çalışan araştırmacılardan Ross ve Kennedy (1990) süreci 6 basamakta ele almışlardır. Bu basamaklar sırasıyla; problemi anlama, problemi analiz etme, daha önce çözülmüş benzer problemlerle karşılaştırma, çözümde kullanılacak işlemleri belirleme, uygulama ve kontrol etme şeklindedir. Bu modelde de problemi anlamanın ilk basamak olduğu kontrolün son basamak olduğu ve diğer modellerde olduğu gibi işlem yollarını belirleme yani çözüm yolunu belirleme ve uygulama basamaklarının ortak aşamalar olduğu görülmektedir. Bu modelde daha önceden çözülmüş problemlerle karşılaştırma aşamasının farklı araştırmacılar tarafından problem çözme stratejisi olarak ele alındığı görülmektedir. Problemi analiz etme aşaması ise problemi daha küçük alt problemlere ayırma stratejisi ile benzerlik göstermektedir.

Suydam'ın (1980) matematik problemlerine ilişkin oluşturduğu problem çözme sürecinin Polya'nın problem çözme süreci ile paralel olduğu görülmektedir. Suydam problem çözme sürecini dört basamakta ele almıştır. İlk olarak problemi anlayabilme

aşaması, bireyin bu aşamada problemle ilişkili olarak yazılı sözel ya da düşünsel olarak fikirler üretmeye başlaması için problemin farkında olması ile süreç başlar. Daha sonra ikinci aşamada birey problemin nasıl çözüleceğini planlar. Bu aşamada problem kısımlara ayrılır, veriler belirlenir ve bilinmeyenler tespit edilir. Bu basamakta birey çözüme yararlı olabilecek ön bilgilerini bir araya getirerek kullanır. Ayrıca problemin nasıl çözüleceğinin belirlenmesi aşamasında işlemlerin nasıl bir sıra ile işe koşulacağı bilinmelidir. Üçüncü aşama olan problemi çözme aşamasında problem ifadesi matematiksel bir biçimde ifade edilir ve sayılara dönüştürme işlemi gerçekleştirilir. Bu aşamada ayrıca problemin alt problemlere bölünmesi de faydalı olabilir. Bu aşamada geçici ve değişebilecek bir sonuca ulaşılır. Dördüncü ve son aşama olan problemi ve çözümünü gözden geçirme de ise çözüm kontrol edilir, çözümün doğruluğu ispat edilmeye çalışılır eğer çözüm doğru değil ise çözüm ve çözme metodu reddedilir ve alternatif bir çözüm yolu araştırılır.

Bransford ve Stein'in (1984) ideal problem çözücü isimli kitabında belirttikleri problem çözme modelini problem çözme basamaklarının baş harfleri ile isimlendirmişlerdir. Bu modelde problem çözme süreci beş basamakta ele alınmıştır. Bunlar sırası ile problemi tanımlama (Identify a problem), problemi detaylandırma (Define a problem), uygun çözüm stratejilerini araştırma (Explore solutions), bu stratejileri uygulama (Act on strategies), geriye bakma ve bu aktivitelerin etkilerini değerlendirme (Look back and evaluate) şeklindedir. İlk aşama olan problemi tanımlama aşamasında problemin temel unsurları nelerdir, daha önceden çözdüğünüz problemlere bir benzerlik var mı şeklinde sorulara yanıtlar aranır. Problemin doğası her bir ayrıntıya dikkat ederek tanımlanır. Problemi detaylandırma aşamasında problem hakkında düşünerek ve ilgili bilgileri sıralayarak sorun tanımlanır. Dikkatle probleme odaklanarak problemin içeriği anlaşılmasına çalışılır. Hedefler ve anahtar kelimeler belirlenir. Üçüncü aşamada olası çözüm stratejilerinin belirlenmesi ve çözüm yollarının avantaj ve dezavantajlarının belirlenmesi gerekmektedir. Sorunu çözmek için çeşitli seçenekler açıklanmaya çalışılır ve bu farklı seçeneklerin artıları ve eksileri listelenir. Dördüncü aşamada ise bir önceki aşamada belirlenen seçeneklerin/stratejilerin sonuçlarına ilişkin bir tahminde bulunularak en uygun çözüm yolu belirlenir ve strateji uygulanır. Son aşamada ise problem çözme sürecinin bütünü değerlendirilir. Problemin çözüme kavuşup kavuşmadığı belirlenir.

Problem çözüldüyse çözüm stratejilerinin benzer problemlere uygulanabilmesi, çözülemediyse önceki basamaklara geri dönülmesi gerekir (Bransford ve Stein, 1984).

Sutherland'ın, kimya alanı bağlamında geliştirdiği problem çözme süreci iki bölümden ve beş aşamadan oluşmaktadır. İlk bölüm okuma (read) ve anahtar kelimelerin altını çizme (underline) şeklinde ele alınmıştır. İkinci bölüm ise yeniden düzenleme (reorganise), bilgileri hatırlama (recall), ilişkilendirme (relate) şeklindedir. İkinci bölümde bilgilerin düzenlenmesi aşamasında “Cümleler ne demek istiyor?” ve “Verilen bilgilerden hangileri önemli?” gibi sorulara cevaplar aranır. Bilgileri hatırlama aşamasında ise kimya konularındaki önceki öğrenilmiş bilgilerin hatırlanması sağlanmalıdır. Anahtar kelimelerden ihtiyaç duyulan kimya bilgilerinin neler olduğu ve bütün bilgileri gözden geçirilip geçirilmediğinin kontrol edilmesi gerekmektedir. Son aşamada yani ilişkilendirme aşamasında problemde verilen bilgiler ile kimya bilgileri arasında bir ilişkilendirmenin yapılması beklenmektedir. Bu aşamada “bu verilenler kimya bilgileri ile nasıl uygun hale getirilebilir, problemde sunulan bütün bilgileri dikkate aldım mı?” gibi sorular cevaplanır (Sutherland, 2002).

Fizik alanında geliştirilmiş problem çözme süreci ise problem çözme sürecinin aşamalarının baş harflerinden oluşan aynı zamanda İngilizce hedef anlamına gelen GOAL kelimesi ile isimlendirilmiştir (Serway ve Beichner, 2000). İlk basamak bilgi toplama (gather), problemde hangi bilgilerin verildiği ve neyi sorduğunun belirlenmesini içermektedir. Problemdeki fiziksel durumu görselleştirme, fizik konusuyla ilgili deneyimlerini hatırlama, cevabı tahmin etme gibi davranışları kapsamaktadır. İkinci aşama organize etme (organize) ise bu probleme benzer bir problemle daha önce karşılaştım mı, problemde önemli kavramların belirlenmesi ve basit çizimler ile problemin daha iyi anlaşılmasını kapsamaktadır. Alt problemlerin oluşturulması, problemi sınıflandırma ve bu tür problemler için kullandığı genel yaklaşımı belirleme, problem için fiziksel çizim yapılması (serbest cisim diyagramı, grafik vb.) ve problemdeki önemli kavramların sembollerle ifade edilmesi davranışlarını kapsamaktadır. Üçüncü aşama problemin analizi (analyze) problemde kullanılacak denklemlerin belirlenmesi ve gerekli matematiksel işlemlerin yapılmasını içermektedir. Çözümde kullanılabilecek kavram, ilke ve formüllerin

belirlenmesi ve çözüm için matematiksel işlemlerin yapılmasını içermektedir. Son aşama olan öğrenilenler (learn) ise sonuçların kontrol edilmesi, çözümün mantıklı olup olmadığının kontrol edilmesi, problem çözümünden sonraki problemler için öğrenilmesi gerekenlerin öğrenilip öğrenilmediğinin belirlenmesi, tahmin edilen cevap ile uyumunun kontrol edilmesi, cevabın doğruluğunun kontrol edilmesi, çözümün mantıklı olup olmadığının sorgulanması, öğrenilmesi gereken şeyin öğrenilip öğrenilmediğinin sorgulanması ve sonraki problemleri çözerken kullanılabilecek bir eşitliğin öğrenilip öğrenilmediğinin sorgulanmasını içermektedir (Serway ve Beichner, 2000).

Stevens (1998) problem çözme sürecini altı aşamada ele almıştır. Bu aşamalar problemin anlaşılması, gerekli verilerin toplanması, problemin özüne inilmesi, çözüm yollarının ortaya konulması, en iyi çözüm yolunun seçilmesi, problemin çözülmesi olarak sıralanabilir. Stevens'a (1998) göre problem çözme, engel teşkil eden durum için mevcut durumdaki engelleri kaldırmak amacıyla kullanılan süreçtir. Bu süreçte birinci aşama olan problemin anlaşılması basamağında probleme yönelik etkenler belirlenip, problem durumu belirtilir. İkinci ve üçüncü aşamada ise problem durumu analiz edilerek problem ile ilgili bütün bilgiler toplanır ve toplanan bu bilgiler arasında ilişkiler belirlenmeye çalışılır. Dördüncü aşamada ise probleme ilişkin uygun çözümler geliştirilmeye çalışılır. Beşinci aşamada ise geliştirilen birden fazla çözüm yolu arasından olası sonuçlar karşılaştırılarak en uygun olanı seçilmesi ile süreç devam eder. En son basamak olan altıncı aşamada ise seçilen çözüm yolunun elde edilen verilere göre istenilen sonuca ulaşıp ulaşılmadığı belirlenir.

Krullik ve Rudnick (1987) ise problem çözme sürecini oku (read), açıkla (explore), strateji seç (select a strategy), çöz (solve), gözden geçir-genişlet (Review and extend) şeklinde beş farklı adımda açıklamışlardır. Farklı bir diğer modelde Rose, George ve Schunk (1997) problem çözme sürecini sekiz aşamada incelemişlerdir. Bu aşamalar problemi tanımlama, hipotez oluşturma, tanımlanan kaynaklardan bilgi toplama, toplanan bilgileri planlama, hipotezi analiz etme, hipotezi kabul ya da reddetme, bir genellemeye varma, kullanılan yöntemi diğer problemlerin çözümüne de aktarma şeklindedir. Fizik alanına özgü olarak Heller, Keith ve Anderson (1992) tarafından geliştirilen problem çözme modeli süreci problemi görselleştirme aşaması, problemi

fizik terimleriyle açıklama aşaması, çözümü planlama aşaması, planı uygulama aşaması, çözümü kontrol etme ve değerlendirme aşaması olarak sıralanmıştır.

Fen öğretiminde bir problem çözümünde en genel anlamda altı basamağın takip edildiğini belirten Akdeniz (2005) bu basamakları problemi tanıma, geçici hipotezler oluşturma, probleme çözüm yolu oluşturma, veri toplama, sonuç çıkarma, sonuçları test etme şeklinde sıralamıştır. Bu model ile problem çözme sürecinde başarıya ulaşılabilmesi için öğrencilerin çevresindeki problem oluşturabilecek durumların farkında olması, öğrenme sürecine aktif olarak katılması, farklı kişi ve kaynaklardan faydalanması, problem çözümünde sorumluluk alması, bağımsız düşünme yeteneklerini geliştirmesi gibi bir takım görevlerinin olduğu ifade edilmektedir.

Küçüközer (2017) farklı araştırmacılar tarafından problem çözme modellerini inceleyerek ortak olan basamaklarla önerdiği beş aşamalı problem çözme modeli; problemi anlama/analiz etme, fiziksel/kavramsal betimleme, çözüm için bir plan geliştirme/strateji geliştirme, planı/stratejiyi uygulama ve yanıtın/tüm problem çözme performansının değerlendirilmesi aşamalarından oluşmaktadır. Bu modelin Polya'nın problem çözme süreci ile oldukça benzer olduğu ancak fiziksel/kavramsal betimleme boyutunda farklılaştığı görülmektedir. Öğrencilerin bu modelde ikinci aşama olan fiziksel/kavramsal betimleme basamağında problemin hangi konu ve kavramları içerdiğini belirtmesi, konu ile ilgili kavram ilke ve yasaları ifade etmesi ve çözüm için hangilerinin kullanılacağını belirlenmesi gibi davranışları sergilemesi beklenmektedir.

2.1.4. Polya'nın problem çözme adımları. Eğitim sürecinde problem çözme konusunda en fazla kabul gören ve diğer modellere öncülük eden model Polya tarafından geliştirilen modeldir. Problem çözme denince akla gelen isimlerden biri olan Polya (1997) "How to solve it" isimli kitabında problem çözüme yer alan süreçlerin uygulanmasını düzenleyen dört adımından bahsetmiştir. Polya problem çözümünde izlenmesi gereken adımları belirli basamaklar halinde sunmuş ve her basamakta ne olması, nasıl bir yol izlenmesi gerektiğine ilişkin bilgiler vermiştir. Bu basamaklar; problemi anlama (understand the problem), plan yapma (devise a plan), planı uygulama (carry out the plan), çözümü değerlendirme (look back) şeklindedir (Polya, 1997). Bu basamakların uygulanması problemin çözümü için uygun stratejiyi

bulmada öğrenciye yardımcı olur (Posamentier ve Krulik, 2016). Problem çözme süreci doğrusal bir model değildir. Problem çözme süreci dinamik ve döngüsel (Polya, 1997). Yani öğrenci belirli bir aşamada farklı bir adıma geçebilir. Örneğin plan yapma aşamasında problemi anlamadığını düşünerek problemi anlama çalışmalarını tekrarlayabilir ya da planı uygulama aşamasında fark ettiği bir hata nedeniyle plan yapma aşamasına geçerek farklı bir strateji belirleyebilir ya da farklı bir gösterim çizebilir.

2.1.4.1. Problemi anlama. Tam anlamıyla anlaşılmayan bir problemin öğrenci tarafından çözülebilmesi mümkün değildir. Bu nedenle problem çözme süreci öğrencinin problemi anlaması ile başlamaktadır. Öncelikle problemi anlama aşamasında problem dikkatlice okunmalıdır (Baykul, 2009). Polya problem çözme sürecinin ilk adımını problemi anlama (understanding the problem) şeklinde isimlendirmiştir. Polya (1997) bu basamağı problemde verilenler ve istenen arasında bağ kurma süreci olarak tanımlamaktadır. Bu adım problemin öğrenci tarafından tanımlanması, problemin verilenlerinin ve bilinmeyenlerinin belirlenmesi, problemle daha önceden karşılaşılıp karşılaşılmadığının kontrol edilmesi, problemin kendi zihninde tekrar ifade edilmesi gibi zihinsel süreçleri içeren basamaktır. Van De Walle'ye (2013) göre öğrencilerin problemde ne sorulduğunu ve problemin ne ile ilgili olduğunu anlaması bu basamakta gerçekleşmektedir. Problem çözme sürecinin başarıya ulaşması için problem durumunun ne olduğunun ve problemde ne istendiğinin anlaşıldığından emin olunmalıdır. Öğretmen öğrencilerinin soruyu anlayabilmesi için onlara yönlendirici sorular sormalıdır. Polya (1997) “bilinmeyen nedir?” ve “veriler ve koşullar nelerdir?” şeklinde iki temel yönlendirici sorunun problemin anlaşılması açısından önemli olduğunu belirlemiştir. Schoenfeld (1992), öğrencilerin, problem çözüm sürecinde ne yaptıklarını, neye ulaşmaya çalıştıklarını ve bir sonraki basamakta ne yapacaklarını sorgulamaları için öğretmenler tarafından desteklenmesi gerektiğini belirtmektedir.

Problemi anlama basamağının tamamlandığını kontrol etmek ya da öğrenciler tarafından anlamının sağlanması için öğretmenlerin aşağıda belirtilen soruları öğrencilere sormaları tavsiye edilmektedir (Altun, 2013; Baykul, 2009 ; Umay, 2007; Olkun ve Toluk, 2009).

- Bilinmeyenler nelerdir?
- Verilenler nelerdir?
- Neler istenmektedir?
- Problemi kendi ifadenle açıklayabiliyor musun?
- Problemdede eksik veya fazla bilgi var mı?
- Problemdede ne tür bilgiler elde edebileceğini görebiliyor musun? Koşulları sağlamak mümkün müdür?
- Veya yetersiz midir /kısıtlı mıdır/tutarsız mıdır?
- Problemi alt problemlere ayırabiliyor musun?
- Problemdede olaylara ve ilişkilere uygun şekil çizilebilir mi?

Öğrenci bu sorulara kendi cümleleri ile net bir cevap verebiliyorsa problemi anladığı düşünülebilir (Altun, 2005; Baykul, 2009; Van de Walle, vd., 2013). Özsoy'a (2002) göre problem tam olarak anlaşılmadan çözüme başlanmamalıdır. Ayrıca bu basamakta problem durumuna ilişkin şekil ya da diyagram çizilip çizilemeyeceğinin, problemde ne tür bilgilerin geldiğinin ve problemin parçalarına (alt problemlerine) bölünüp bölünmeyeceğinin belirlenmesi gerekmektedir. Schoenfeld (1992), yukarıda belirtilen durumların öğrenciler tarafından kendi kendine sürekli sorulmasının öğrencilerin bilgileri içselleştirilmesini sağladığını ve problem çözme performanslarını arttırdığını ifade etmektedir. Baykul (2009) bu aşamayı, "verilen bir problemi anlayan öğrenci, o problemi kendi ifadeleriyle açıklayabilir, özetleyebilir ve mümkünse problemi açıklayan bir şema ve şekil çizebilir" şeklinde ifade etmiştir. Bu durumda problemin anlaşılmasının nedeni öğrenci tarafından problemin düzgün şekilde okunmaması olabilir. Bu aşama öğrencinin sadece matematik ve fen bilimleri dersindeki becerileriyle değil aynı zamanda sözel ve okuma becerileri ile de yakından ilgilidir. Bu aşama öğrencilerin problemle ilk karşılaştıkları aşamadır. Öğrencilerin problemi okuması ve kendi zihninde bu problemi anlamlandırması gerekmektedir. Aksi takdirde bu aşamadaki sorunlar öğrencinin diğer aşamalarda da hata yapmasına neden olabilir. Bu nedenle öncelikle problemin sözel olarak iyi ifade edilmesi gerekmektedir. Problem durumunda verilenlerin ve problemde ne istendiğinin doğru şekilde anlaşılması çözüm akışını etkileyen önemli bir aşamadır (Lester,1980). Okuduğunu anlayan bir öğrenci problemde anladığı içeriği uygun şekil şema çizerek sembolik ifadelere geçiş yapabilir. Bu yol ile öğrenci aynı

zamanda verilenler ile istenilenler arasında bağ kurabilir (Baykul, 2009; Tertemiz ve Çakmak, 2007). Problemin şekille ifade edilmesi, verilenlerle istenenler arasındaki ilişkileri açıklanmasına ve çözüm için bir modelin oluşturulmasına katkıda bulunabilir. Okuma güçlüğü olan öğrenciler problem durumunu anlamakta zorlanırlar. Problemi okuma, bir hikâyeyi veya bir romanı okumaktan farklı bir beceri gerektirmektedir. Öğrencilerin problemi okurken daha dikkatli ve seçici olması gerekir. Bir başka ifadeyle analitik okuma stratejilerini uygulayabilen öğrenciler problem durumunu daha iyi anlayabilirler (Baykul, 2009). Diğer taraftan okunulan ifadenin anlaşılmasını problem çözümünde önemli güçlüklerle karşılaşılmasına neden olmaktadır (Baykul, 2009). Bu noktada öğretmenlerin çözülmesini istediği problemin öğrencinin sahip olduğu bilgi birikimine göre çözülebilir olması gerektiğinin bilincinde olması önemlidir (Baykul, 2009). Probleme herhangi özel bir kelime var ise öğretmen tarafından bu kelime açıklanmalıdır (Baykul, 2009). Öğrencilerin problem çözme sürecinde başarısız olmalarının önemli bir nedeni, problemin sözel ifadesini anlamadaki yetersizlikleridir (Mayer, 2001). Sözcük dağarcığının yetersizliği, kötü okuma alışkanlıkları, bilinenlerle bilinmeyenleri ayırt edememe, problemde yer alan saklı soruları görememe ve yorum yapamama problem çözme sürecinde okuma ve kavrama güçlüğüne nedenleri arasında belirtilmektedir (Aksu, 1991). Senemoğlu (2005) öğrencilerin problem durumunu anlayabilmeleri için problem durumuna ilişkin araç-amaç analizi yapmalarını, önemli bilgiyi belirtmeleri, problemi şekil-şema-tablo çizerek tekrar ifade etmelerini önermektedir. Problem durumunun amacının belirlenmesinin ve bu amaca ulaşmak için var olan olanakların belirlenmesinin önemini araç amaç analizi başlığında belirtmiştir. Ayrıca önemli bilgilerin belirlenmesi ile problemde gerekli ve gerekli olmayan bilgilerin birlikte olabileceğini ve öğrencilerin tüm gereksiz bilgileri problemi anlama basamağında elemesi gerektiğini ifade etmiştir. Problemin farklı şekillerde tekrar ifade edilmesinin problemin anlaşılmasını kolaylaştırdığını ve problem için çözüm yolunun planlanmasına katkı sağladığını ifade etmiştir (Senemoğlu, 2005).

2.1.4.2 Plan yapma. Öğrencinin problemi nasıl çözeceğini düşündüğü aşamadır (Van de Walle, vd., 2013). Bu aşamayı Baykul (2009), öğrenciyi problem

çözümüne götüren en önemli adım olarak ifade etmiştir. Problemin net bir şekilde algılanamaması durumunda çözüme götüreceği bir planın yapılabilmesi mümkün değildir. Baykul problemi anlama aşamasının bu adımın önemli bir gereksinimi olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca problemin anlaşılmasının da plan hazırlama aşamasının gerçekleştirilmesine yetmeyeceğini ifade etmiştir (Baykul, 2009). Polya'ya (1997) göre öğrencinin bu basamakta bir strateji geliştiremezse problemi anlama basamağına geri dönmesi gerekmektedir.

Koşullar ile istenilenler arasında bağ kurarak problem için bir plan yapılmalıdır (Polya, 1997). Altun'a (2008) göre bu aşama, problemde verilenler ile bilinmeyenler arasındaki ilişkilerin araştırıldığı yerdir. Bu aşamada bireyin sahip olduğu beceriler verilenler ile istenilenler arasındaki ilişkinin uygun şekilde kurulmasında belirleyici olmaktadır. Öğrencinin problem çözümünde kullanacağı stratejiyi bu adımda belirlemesi gerekmektedir. Bu seçimde geçmiş deneyimler, önceden edinilmiş bilgiler, önceden çözülmüş benzer problemler etkili olur. Bu aşamada öğrencilerin; "probleme daha önce rastladınız mı? Bu sorunla ilişkili başka bir problem biliyor musunuz? Veriler ile bilinmeyen arasındaki bağlantıyı bulun, sonunda çözüme ilişkin bir plan elde edebilmelisiniz." şeklinde yönlendirilmesi gerektiği belirtilmektedir (Polya, 1997). Umay (2003), problem çözme adımlarından en zor olanın plan hazırlanması aşaması olduğunu ifade etmektedir. Bu aşamada öğrenci problemin başka problemlerle benzer yönlerini belirler, olası çözüm yollarını düşünür, çözümün nasıl test edileceğine karar verir. Polya (1997), bir problemi çözmek için pek çok uygun yol olabileceğini belirtmiştir. Bir başka ifadeyle bir problemin çözümü için farklı birçok plan tasarlanabilir. Polya geliştirilebilecek farklı planlar içerisinde en uygun planın hangisinin olduğunu belirlenmesinin ise problem çözümedeki deneyim ile ilgili olduğunu ifade etmiştir.

Farklı araştırmacılar tarafından bu adımda öğrencinin ilişkiyi kurabilmesi, problem çözümündeki stratejinin belirlenmesi için kendilerine sormaları gereken sorular aşağıda sunulmuştur (Altun, 2005, Baykul, 2009; Polya, 1997).

- Daha önce buna benzer, başka bir problem çözdüm mü? Nasıl çözdüm?
- Bu problemle ilgili başka bir problem biliyor muyum?
- Problemi çözerken yardımcı olabilecek bir teorem biliyor muyum?

- Daha önce çözdüğüm benzer bir problemde kullandığım çözüm stratejisini bu problemi çözerken de kullanabilir miyim?
- Bu problemi çözemiyorsam, buna benzeyen daha basit bir problemi çözebilir miyim?
- Planladığım çözümde bütün bilgileri kullanmış oluyor muyum?
- Bu problemin cevabını tahmin edebiliyor muyum?

Bu aşamada problem durumunda verilenlerin listeler, tablolar ya da diyagramlar kullanılarak düzenlenmesi önemli bir davranıştır. Bu aşamada çözüm için gerekli kural, ilke ve yasaların belirlenmesi ve matematiksel işlemlerin belirlenmesi önemlidir. Problemin cevabı tahmin edilmelidir (Baykul, 2009).

Bu aşamadaki stratejilerden bazıları; sistematik liste yapma, şekil-şema-diyagram çizme, tablo yapma, geriye doğru çalışma, benzer problemlerin çözümünden faydalanma, tahmin etme, denklem-bağıntı kurma, eleme ve formül yazmadır (Altun, 2013; Schoenfeld, 1992; MEB, 2009).

Problem çözme stratejileri ile ilgili yapılan araştırma sonuçları

- Öğrencilerin bu stratejileri öğrenebildiklerini ve bu stratejileri kullanabildiklerini,
- Problem çözümlerinde farklı stratejilerin uygulanmasının sonradan karşılaşılabilecek problemlerin çözümünü kolaylaştırdığını,
- Problem çözümünün farklı basamaklarında farklı stratejiler kullanabileceğini,
- Farklı stratejilerin öğrenilmesinin, öğrencilerin karşılaştıkları değişik problemler için kolaylık sağlayacağını
- Tüm problemler için geçerli bir stratejinin olmadığını, ancak bazı stratejilerle daha çok karşılaşıldığını ve daha fazla kullanıldığı ortaya çıkarmıştır (Altun, 2013; Schoenfeld, 1992; MEB, 2009).

Çözüm için uygun stratejinin belirlenmesi problem çözümündeki başarı durumunu doğrudan etkilemektedir. Bir problemin çözümü sırasında bir strateji kullanılabileceği gibi birkaç strateji birlikte de kullanılabilir (Altun, 2013; MEB, 2009). Bir problemin çözümünde farklı stratejiler kullanılabilir. Bu nedenle bu aşamada farklı alternatif stratejilerin belirlenmesi önemlidir. Fen öğretim programında da alternatif çözüm stratejilerinin önemi, problemin çözümünde,

öğrenciler alternatif çözüm yollarını karşılaştırarak kriterler kapsamında uygun olanı seçerler şeklinde belirtilmiştir (MEB, 2009). Polya (1997) bilinmeyene ulaşmak için daha önce çözülmüş benzer bir problemde işe yarayan bir stratejinin eldeki problemin çözümünde de denenmesinin faydalı olabileceğini belirtmektedir. Bu noktada öğrencilere farklı stratejilerin öğretilmesi önem kazanmaktadır. Öğrenciye kazandırılması planlanan stratejilerin güçlük düzeylerine dikkat edilmesi gerekmektedir (Reys, Suydam ve Lindquist, 1995). Bu noktada öğretmenlerin öğrencilere kazandırmayı planladığı becerileri güçlük düzeylerini dikkate alarak belirlemesi gerekmektedir.

2.1.4.3 Planı uygulama. Öğrencinin plan yapma aşamasında belirlediği planı adım adım uyguladığı aşama planın uygulanması aşamasıdır. Öğrenci belirlediği stratejiler doğrultusunda kurduğu matematik cümleleri yardımıyla belirlediği işlemleri sırası ile dikkatlice uygular ve sonuca ulaşmaya çalışır (Altun,2005; Baykul, 2009). Bu noktada işlemlerin doğru bir şekilde uygulanması önem kazanmaktadır (Tertemiz ve Çakmak, 2007). Bu aşama sonucunda başarıya ulaşılması öğrencilerin işlemsel yetenekleri ile doğrudan ilişkilidir. Problemin çözüme ulaşması bu basamakta yapılan işlemlerin doğruluğuna bağlıdır. Ayrıca seçilen stratejinin uygun olup olmadığı öğrencinin çözüme ulaşip ulaşamamasına bağlı olarak anlaşılır. Eğer öğrenci sonuca ulaşabiliyorsa strateji uygun olarak değerlendirilebilir. Eğer öğrenci sonuca ulaşamıyorsa önce işlemlerini kontrol etmeli, yine sonuca ulaşamıyorsa problemi doğru anlayıp anlamadığını kontrol etmelidir. Problem halen daha çözülememiş ise öğrenci kullandığı problem çözme stratejisini değiştirerek tekrar çözüme ulaşmayı denemelidir (Altun, 2005). Bir başka ifadeyle çözümden bir güçlükle karşılaşıldığında bir önceki adıma, bazen başa dönmek gerekebilir (Altun,1995). Bu aşamada tabloların, şekillerin, formüllerin, çözüme yardımcı olup olmadığı belirlenmiş olur. Polya (1997) bu adımda kişinin kendisine problem çözerken soracağı soruları “Planımı yerine getirdim mi, çözüm planımı uygularken adımları teker teker kontrol ettim mi, adımın doğru olduğunu görebiliyorum, çözümün doğruluğunu kanıtlayabilir miyim” şeklinde belirlemiştir. Planı uygulama basamağındaki kritik davranışlarından bir tanesi problemin çözümünde kullanılacak planın gerçekleştirilmesi veya işlemlerin yapılmasıdır (Baykul, 2009).

Bu aşamada çözümün mantıklı olup olmadığını kontrol edilir. Ayrıca Bennett ve Nelson (2004) bu aşamada öğrencinin çözüm sürecinde kullanacağı tablo, şekil veya grafikleri oluşturduğunu ve bunlardan yararlanarak çözüm için deneysel gözlemler yaptığını ve genellemeler yapmaya çalıştığını belirtmektedir. Eğer planın uygulanması aşamasında problemin çözümüne ulaşamaz ise öğrencilere kendi planlarını düzeltmeleri için fırsat verilmesi gerektiği belirtilmektedir. Öğrencilere kesinlikle hazır bir planın verilmemesi tavsiye edilmektedir (Bayazit ve Aksoy, 2009).

2.1.4.4 Çözümü değerlendirme. Problem çözme sürecinin son aşaması çözümün değerlendirilmesi aşamasıdır. Bu aşama sadece sonuçların doğruluğunun kontrolünden daha geniş bir anlama sahiptir. Bu aşama da sürecin değerlendirilmesinin yapılması gerekmektedir. Bu aşamada üçüncü adımda elde edilen cevabın birinci adımda anlaşılan problemin gerçek cevabı olup olmadığını değerlendirilmesi yapılmalıdır. Çözümün değerlendirilmesi aşamasında elde edilen sonucun doğru ve anlamlı olup olmadığına sonuç ile tahmin karşılaştırılarak veya işlemlerin sağlamaları yapılarak bakılır. Sonuçların anlamlı olup olmadığı bulunan sonucun gerçek hayata uygunluğuyla belirlenir. Bu aşamanın sadece işlemlerin kontrolü şeklinde anlamlandırılması bu aşamanın önemini anlaşılmadığının önemli bir göstergesidir. Çözümün değerlendirilmesi basamağı problem çözme sürecinin kritik basamaklarından. Ancak pek çok öğrenci üçüncü adımda cevaba ulaştığında bu adımı gözden kaçırmaktadır (Polya, 1997). Bu aşamada öğrencinin problem çözme sürecini tekrar baştan sona incelemesi gerekmektedir. Böylece öğrenci gelecekteki problem çözme durumları için önemli deneyimler kazanmış olur. Örneğin bu aşamada oluşturduğu stratejinin neden başarılı yada başarısız olduğunu anlamlandırmaya çalışılır. Bir başka ifadeyle problem çözme sürecinde işe yarayanların, yaramayanların tespit edilmesinin bireye oldukça büyük katkılar sağlayacağı belirtilmektedir (Polya, 1997). Çözüm sürecini değerlendiren öğrenciler uğraştıkları problemi ve uyguladıkları planı daha iyi irdeleyebilir ve bu sayede çözüm sürecini içselleştirme imkanı kazanabilirler. Bu sayede farklı hangi yollarla problem çözümüne ulaşılacağı, kullanılan stratejinin başka hangi farklı problem durumlarına uygulanabileceğine ilişkin genellemelere ulaşılabilir. Bir başka ifadeyle

bu aşamada benzer bir problemle karşılaşırsa onun nasıl çözüleceği öğrenci tarafından belirlenmiş olur. Ayrıca başka bir çözüm yolunun olup olmadığının öğrenci tarafından araştırılması yapılır. Kullanılan stratejinin neden seçildiği açıklanır (Altun, 2013). Çözüm süreci değerlendirilirken problem çözüme yeteneğinin geliştirilmesi ile ilgili birçok davranış kazanılır (Altun, 2013).

Öğrenci “kendisine bulduğum cevap mantıklı mı?” sorusunu sormalıdır (Van de Walle, vd., 2013). Polya (1997) bu aşamada öğrenciye sorulacak soruları “Çözümü kontrol edebilir misiniz?, bulunan çözümü irdeleyin, sonucu daha farklı çıkarabilir misiniz? ve kullanılan stratejiyi başka bir problem için kullanabilir misiniz?” şeklinde belirlemiştir. Bu aşamanın kritik davranışları planı uygulama basamağında kullanılan işlemlerin sağlamlasının yapılması, bulunan sonuçla tahminin karşılaştırılması, problemin başka çözüm yolları olup olmadığının araştırılması ve benzer problem yazılmasını içerir (Baykul, 2009; Tertemiz ve Çakmak, 2007).

2.1.5. Problem çözüme stratejileri. Problem çözüme sürecinde farklı birçok stratejiden yararlanılabilir. Aşağıda farklı problemde kullanılacak problem çözüme stratejilerinden en sıklıkla kullanılanları açıklanmıştır.

Sistemik Liste Yapma: Bazı problemleri çözebilmek için problem durumuyla ilgili olası tüm durumların bilinmesi gerekmektedir. Bu tür problemlerde çözüm için probleme ait tüm olasılıklar listelenir (Altun, 2005; Van de Walle, vd., 2013). Örnek problem “7, 0, 5 ve 3 rakamları ile oluşturulabilecek dört basamaklı kaç farklı doğal sayı yazılabilir?” şeklindedir.

Model kullanma stratejisinde bazı problemin çözümünde nesnelere veya bu nesnelere benzerleri model olarak kullanılabilir. Örneğin ağırlık ölçüleriyle ilgili problemlerin çözümünde terazi kullanmak ve alışveriş problemlerinde paralardan yararlanmak bu stratejiye örnek olan uygulamalardır. Modeller yardımıyla problemin fiziksel bir temsili oluşturularak gerekli olan işlemler kavramsallaştırılır (Altun, 2005; Van de Walle, vd., 2013). Model kullanımı problemin somutlaştırılması sağladığı için önemlidir. Öğrencilerin gerçek hayatta karşılarına çıkabilecek problemleri çözerek deneyim kazanmalarını sağlar (Baykul, 2009). Örnek problem “1307, 2456, 2005 sayılarını onluk taban bloklarıyla modelleyiniz. “ şeklindedir

(MEB, 2013). Öğrencilerden bu problemin çözümü için onluk taban blokları ile modelleme oluşturmaları beklenmektedir.

Tahmin-kontrol stratejisinde, problemin cevabı için öncelikle mantıklı bir tahmin yapılmaya çalışılır. Yapılan tahmin sorunun çözümü oluyor mu bakılır. Eğer problemin sonucu tahmin edilen cevap ise çözüme devam edilir, değilse daha iyi bir tahmin yapılmaya çalışılır (Altun, 2005). İlk yapılan tahmin ikinci yapılan tahmin için iyi bir fikir vermelidir. Strateji yabancı kaynaklarda “Dene ve Gör” adıyla da anılmaktadır (Van de Walle, vd., 2013). Örnek problem “Bir lise futbol takımı yaptığı maçlar sonunda 3 ya da 1 puan kazanmıştır. Takımın 10 maç sonunda 24 puan kazandığı bilindiğine göre kaç maçı 3 puan kazanmıştır?” şeklindedir.

Baykul (2009) şekil ve şema çizmenin bazen problemin anlaşılmasını sağladığını bazen de çözüme ulaştıran bir strateji olduğunu ifade etmiştir. Altun (2005) bazen bir resmin söylenecek binlerce kelimeye bedel olduğunu ve şeklin çiziminin problemi çözmeyi kolaylaştırdığını vurgulamıştır. Bu stratejide gerçek olaylar, eşyalar, insanlar ve durumlar, basit figürler, semboller şekillerle ifade edilebilir (Baykul, 2009). Örnek problem “Deniz seviyesinin 12 metre altında bulunan bir balık deniz seviyesine ulaşabilmek için her seferinde 4 metre yükseliyor ve 1 metre geri aşağıya iniyor. Bu şekilde yüzerken kaçınıcı seferde deniz seviyesine ulaşır?” şeklindedir.

Rol yapma (Canlandırma) stratejisi, modellerin problem durumunun gerçek bir yorumuna doğrudan uyarlanmasıdır (Van de Walle, vd., 2013). Problemde anlatılan durum rol yapılarak canlandırılır. Rol yapma dramayla karıştırılabilir ancak drama problem çözme stratejisi değildir (Baykul; 2009). “Nesrin 16 fıncığının yarısını kardeşi Ayşe’ye verdikten sonra kalan fıncıkları da 3 arkadaşıyla paylaşacaktır. Nesrin’in kendine kaç fıncık düşmüştür?” şeklindeki problemin çözümü için sınıf ortamında öğrenciler bu olayı canlandırabilirler.

Bazı durumlarda problemlerde verilen sayıların büyük olması problemi çözebilmek için gerekli olan ilişkilerin anlaşılmasını engeller (Altun, 2005). Problemi basitleştirme stratejisinde, problemdeki sayılar yeniden düzenlenerek ya da basitleştirilerek daha anlaşılır bir hale getirilebilir. Daha basit problemlerin çözümü bazen daha karmaşık problemlerin çözümü için fikirler verebilir (Van de Walle, vd., 2013). Örnek problem “Bir çikolata 10 eşit parçaya bölünmek istenirse kaç kez

bölme işlemi yapılmalıdır?” şeklinde olabilir. Bu soru yerine daha basit bir soru kullanılarak bir çikolatayı 2 veya 3 eşit parçaya bölme işlemi yapılarak soru daha kolay bir yolla çözüme kavuşturulmuş olur.

Değişken kullanma (Denklem kurma) stratejisinde, problem sayısal ya da sembolik olarak ifade edilerek bir denklem oluşturulur ve çözülür (Van de Walle, vd., 2013). Özellikle aritmetik ve cebir sorularının çözümünde bilinmeyen ifade x, y, z gibi bir harfle adlandırılarak denklem ya da eşitsizlik kurulur. Bir değişken kullanma yoluyla istenen cevaba ulaşılmış olur (Altun, 2005). Örnek problem “Aydın bey bir gömlek ve bir etek alarak 113 lira para harcamıştır. Pantolon fiyatı gömleğin iki katının 7 lira eksigiğidir. Gömlek kaç liradır?” şeklindedir. Bu sorunun çözümü için denklem kurulabileceği gibi uygulanabilecek bir başka strateji ise tahmin ve kontrol etme şeklindedir.

Geriye doğru çalışma stratejisi, sonuç bilgileri verilerek, giriş bilgilerinin sorulduğu problemlerin çözümünde sıkça kullanılan bir stratejidir. Bu tarz problemlerde sonuçtan hareketle işlemler tersine çevrilerek ilk bilgilere ulaşılmaya çalışılır (Altun, 2005). Bu strateji “ters işlem” stratejisi olarak bilinmektedir ve özellikle ülkemiz ilkokullarında sıklıkla başvurulan bir strateji olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu stratejinin kullanımında öğretmenin, öğrencileri “fazla derse çıkar, katı derse böl” gibi ezbere bir şekilde çözüme ulaştırması doğru değildir. Burada beklenen öğrencinin bu kuralları kendisinin bulmasıdır (Sulak, 2005). Örnek problem “Bir sayının 2 katının 5 fazlası 15 ise bu sayıyı bulunuz.” şeklindedir.

Tablo ya da çizelge hazırlama stratejisinde, verilen bilgileri tablo halinde düzenlemek, problemin çözümü için örüntü aramak ya da yeni fikirler elde etmek için gereklidir (Van de Walle, vd., 2013). Problemin çözümünde tablo kullanmak veriler arasındaki ilişkilerin görülebilmesini kolaylaştırır. Bu sayede problemin çözümü için gerekli olan kural bulunabilir (Altun, 2005). Veri çizelgeleri, fonksiyon tabloları, dört işlem tabloları ve oran veya ölçümleri içeren tablolar analiz ve matematiksel iletişimi sağlayan temel formlardır (Van de Walle, vd., 2013). Tablo stratejisinin kullanımı, verilen bir tablonun okunması, tamamlanması, tablonun yorumlanması veya öğrencinin bilgiyi toplayıp tablo haline getirmesi yoluyla da olabilir (Sulak, 2005). Örnek problem “Saatte ortalama 70 km hızla giden bir araç 5

saat sonunda kaç km yol gitmiş olur?” şeklinde olabilir. Bir diğer örnek problem ise “Sınıfımızdaki öğrencilerin en sevdiği renkler nelerdir? şeklindedir.

Bazı problemlere uygun olan çözümler sıralandığında, bu çözümlerin bir örüntü oluşturduğu görülebilir (Altun, 2005). Bu tarz problemlerde örüntüyü oluşturan terimlerinin hangi kurala göre geldiğinin fark edilmesi çözüme ulaşmayı sağlar (Altun, 2005). Örüntü aramak özellikle de cebirsel düşünme alanında birçok probleme dayalı etkinliklerin merkezinde yer alır. İlkokuldan lise yıllarına kadar geçen sürede örüntüler, sayılar ve işlemlerle ilgili temel becerilerin öğrenilmesinde büyük rol oynar (Van de Walle, vd., 2013). Örnek problem “3, 7, 15, 31,... örüntüsünün 5. adımındaki sayı kaçtır?” şeklindedir.

İlgili alan yazın doğrultusunda bu çalışmada ele alınan problem çözme modelinde problemi anlama, plan yapma, planı uygulama ve çözümü değerlendirme basamakları dikkate alınmıştır. Öğretmen adaylarının problem çözme süreçlerinde bu basamaklara önem verme durumları incelenmiştir.

2.2. İlgili Araştırmalar

2.2.1. Yurt içinde yapılan araştırmalar. Çömlekoğlu (2001) çalışmasında sınıf ve matematik öğretmen adaylarının problem çözme sürecinde edindikleri bilgi ve becerileri, eksikliklerini ve yeterliliklerini belirlemek ve yine bu öğretmen adaylarının problem çözme sürecinde etkin bir şekilde hesap makinesi kullanmalarının onların problem çözme süreçlerine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma 79 üçüncü sınıf öğretmeni adayı ve 68 dördüncü sınıf matematik öğretmen adayı olmak üzere toplam 147 öğretmen adayıyla yapılmıştır. Her iki grup öğretmen adayı da yine kendi içlerinde deney ve kontrol grubu olarak ikiye ayrılmıştır. Araştırmanın verileri araştırmacı tarafından geliştirilen 30 maddeden oluşan matematikte problem çözme ölçeği, Polya'nın problem çözme basamaklarına dayanan ve dört alt grupta toplanan 21 maddelik problem çözme süreci ölçeği ve 18 maddeden oluşan hesap makinesi ve problem çözme ölçeğiyle toplanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre hem matematik öğretmen adaylarının hem de sınıf öğretmeni adaylarının problemleri konu sonunda çözülen alıştırma soruları olarak

gördükleri ortaya çıkarılmıştır. Öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğunun problem çözme sürecinde işlem yapmaya plan yapmaktan daha çok önem verdikleri tespit edilmiştir. Problemlerin sayısal çokluklar içermesi ve tek bir doğru cevabının olması gerektiği şeklindeki düşünceleri bu düşüncelerini kanıtlar niteliktedir. Öğretmen adayları kavram öğretimi amaçlı olarak problem çözme süreçlerinin kullanılmayacağını bunun yerine bu süreçleri öğrenilmiş kavramlara ait uygulamalar yapmak için tercih edeceklerini belirtmişlerdir. Bu görüşleri araştırmacı tarafından öğretmen adaylarının sınıflarında öğretim yaparken öğrencilerin matematiksel gelişimlerine katkı sağlayacak olan açık uçlu sorular yerine alıştırtma tarzında kısa cevaplı sorularla süreci yönlendirecekleri şeklinde yorumlanmıştır. Öğretmen adaylarının yarısı ileride kendi sınıfında matematik dersinde hesap makinesi kullanmayı düşünmektedir. Ancak özellikle sınıf öğretmeni adayları problemlerde işlem yapması oldukça kolay tam sayılara yer verecekleri için hesap makinesi kullanmanın öğrencileri tembelleğe iteceğini ve öğrencilerini kendi cevaplarını bu şekilde kontrol etmenin mümkün olamayacağını düşünmektedirler. Ayrıca öğretmen adayları başarılı bir problem çözücü olabilmek için öğretmenin problem çözüm tarzını anlamanın ve konuya yeterince hakim olmanın yeteceğini düşünmektedirler. Bu görüşlerinden dolayı araştırmacı, öğretmen adaylarının problem çözme sürecini ezbere dayalı olarak yönlendireceklerini düşünmektedir. Ayrıca öğretmen adaylarının problem çözme sürecinde daha çok bireysel çalışarak grup çalışmasına önem vermemesi, araştırmacı tarafından öğretmen adaylarının matematik derslerinde bu şekilde bir öğretim yapacakları şeklinde yorumlanmıştır. Deney grubundaki matematik öğretmen adaylarının kontrol grubundaki matematik öğretmen adaylarına göre matematik dersinde hesap makinesi kullanımının öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştireceği yönündeki görüşlerinde pozitif yönde anlamlı fark bulunmuştur. Deney grubundaki öğrenciler iki haftalık denel işlem sürecinde araştırmacı tarafından geliştirilen etkinliklerde yer alan problemleri çözme süreçlerinde hesap makinesi kullandıkları için plan yapmak ve sonucu yorumlamak için daha fazla zaman ayırabildiklerini belirtmişlerdir. Ancak sınıf öğretmeni adaylarının bulunduğu deney ve kontrol gruplarının problem çözme becerileri arasında anlamlı bir farkın olmadığı tespit edilmiştir. Araştırmacı, bu durumun sınıf öğretmeni adaylarının matematiksel konu eksikliğinden dolayı

çözümü planlama basamağından öteye gidememesinden kaynaklandığını düşünmektedir. Çömlekoğlu'nun (2001) çalışmasında kullanılan Polya'nın problem çözme basamakları bu tez çalışmasının veri analiz çerçevesinin temellerini oluşturmuştur.

Karataş (2002) çalışmasında öğrencilerin problem çözme sürecinde kullanılan bilgi türlerini kullanma becerisini ve bu bilgi türlerini problem çözme adımlarında nasıl kullandıklarını ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Araştırma bir özel durum çalışmasıdır ve araştırmanın çalışma grubu 3'ü erkek 2'si kız olmak üzere 8. Sınıfta okuyan toplam beş öğrenciden oluşmaktadır. Çalışmanın verileri, araştırmacının matematik ders kitaplarından derlemiş olduğu 5 problemin yer aldığı çalışma kâğıtları ve çözümlerini açıklamalarının istendiği klinik mülakat yoluyla toplanmıştır. Klinik mülakat yaparken araştırmacı tarafından kullanılan eğer böyle olmasaydı (what if not) yöntemiyle problemin farklı formatlarında öğrencilerin nasıl bir strateji ve düşünce yolu ortaya koyacağı çıkarılmaya çalışılmıştır. Araştırma sonuçlarına bakıldığında öğrencilerin problemi tanımlama aşamasında anlam bilgisi ve şematik bilgi kullandığı, denklem çözme aşamasında ise algoritmik ve stratejik bilgi kullandıkları ortaya çıkarılmıştır. Problemi anlama ve plan hazırlama basamağında anlam bilgisini ve şematik bilgiyi etkili kullanan öğrencilerin problemi başarıyla tamamlayabildikleri görülmüştür. Yine problemi ifade eden şeklin çizilmesinin problemin anlaşılması ve değişkenler arasındaki ilişkinin belirlenmesi açısından da son derece önemli olduğu fark edilmiştir. Öğrencilerin plan hazırlama aşamasında denklem kurmalarında daha önceden çözmüş oldukları problemlerden yararlanmaları süreçte şematik bilgilerin de önemli olduğunu göstermiştir. Çalışmanın bir diğer sonucu ise problemi anlama basamağında sorun yaşamayan öğrencilerin şematik bilgilerindeki eksikliklerden dolayı matematiksel denklemi oluşturamadığı ve dolayısıyla çözüm yapamadığıdır. Çözüm yapma basamağında bazı öğrencilerin algoritmik hata yaptığını ancak değerlendirme basamağında stratejik bilgi kullanmaları sonucunda bu hatalarının farkına vararak doğru sonuca ulaşmaları araştırmada elde edilen bir diğer sonuçtur. Son olarak problem çözme sürecindeki hataların büyük bir bölümünün problemi anlama ve plan yapma basamağında problemin yeterli bir şekilde tanımlanmamasından kaynaklandığı görülmüştür. Bu tez çalışmasında kullanılan problem çözme basamakları ile Karataş'ın (2002) yılında

yaptığı çalışmada kullanılan problem çözme basamaklarının benzer olduğu görülmektedir. Çalışmada kullanılan klinik mülakat yöntemi incelenmiş, ancak bu çalışmada öğretmen adaylarının sınıf temelli öğretim uygulamaları bağlamında problem çözme basamaklarını doğrudan kullanım durumlarının gözlenmesi amaçlandığından, tercih edilmemiştir.

Yazgan ve Bintaş (2005) tarafından yapılan çalışmada ilköğretim 4 ve 5. sınıf ilköğrencilerine rutin olmayan problem çözme stratejileri ile ilgili öğretim yapılmış ve bu stratejileri farklı problemlerin çözümünde kullanım durumları deneysel yöntemle incelenmiştir. Öğretimin etkililiğini araştırabilmek için ön test, son test ve kalıcılık testleri öğrencilere uygulanmıştır. Araştırmanın deney grubu 15 dördüncü sınıf ve 15 beşinci sınıf öğrencisinden oluşturulmuş ve bu öğrencilere araştırmacılar tarafından geliştirilen 10 soruluk başarı testi uygulanmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre öğrencilerin daha önce hiç karşılaşmadıkları rutin olmayan problemleri çözmek için özgün stratejiler kullandıkları belirlenmiştir. Problem çözme stratejileri öğretiminin problem çözme başarısını olumlu yönde etkilediği ortaya çıkarılmıştır. Kalıcılık testi sonuçlarına göre problem çözme stratejileri öğretiminin dördüncü sınıf öğrencileri üzerindeki olumlu etkisi öğretimden sonra kaybolmuş, beşinci sınıf öğrencileri için ise devam etmiştir.

Kayan ve Çakıroğlu (2008) tarafından yapılan çalışmada ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel problem çözmeye yönelik inançlarının incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla 2005-2006 eğitim öğretim yılında 5 farklı üniversitenin ilköğretim matematik öğretmenliğinde okuyan 244 dördüncü sınıf öğretmen adayından tarama tekniği kullanılarak araştırmanın verileri toplanmıştır. Araştırmacılar tarafından geliştirilen 39 maddeden oluşan 5'li Likert tipindeki Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnanışlar Ölçeğiyle araştırmanın verileri toplanmıştır. Çalışmada ilköğretim matematik öğretmen adaylarının genel olarak problem çözmeye ilgili olumlu görüşlere sahip oldukları ancak anlaşılması zor olan problemlerin çözülemeyeceği, problem çözmenin hesaplama becerilerinden ibaret olduğunu düşündükleri ve rutin hesaplama becerilerine problem çözme süreçlerine göre daha çok önem verdikleri görülmüştür. Kayan ve Çakıroğlu (2008) tarafından geliştirilen 39 maddelik 5'li Likert tipi Problem Çözmeye Yönelik İnanışlar Ölçeği bu tezdeki çalışma grubunun belirlenmesinin ilk aşamasında Mehmet Akif Ersoy

Üniversitesi sınıf öğretmenliği programında okuyan 212 sınıf öğretmeni adayına uygulanmıştır. Bu aşamada ölçekten aldıkları puanlara göre sıralanarak ikinci aşamada tercih edilen durum öğretmenlerinin sayısı sınırlandırılmıştır. Bu ölçüte göre tespit edilen öğretmen adaylarının gözlenmesi süreciyle problem çözme basamakları ile ilgili en zengin ve yoğun verinin elde edilen iki öğretmen adayı seçilmiştir.

Günhan'ın (2006) çalışmasında “Probleme Dayalı Öğrenme yöntemlerinin etkililiği ön test-son test kontrol gruplu deneme modeliyle incelenmiştir. Deney grubunda “Probleme Dayalı Öğrenme” yöntemleri kullanılırken kontrol grubunda “geleneksel öğretim yöntemleri” kullanılmıştır. Deney grubu 25 öğrenciden, kontrol grubu ise 24 öğrenciden oluşmaktadır. İki grupta da uygulanan öğretim yöntemlerinin; öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme düzeylerine, geometriye yönelik özyeterlik inançlarına, eleştirel düşünme becerilerine, matematiğe yönelik tutum ve akademik başarılarına olan etkisi incelenmiştir. Araştırmanın nitel verileri öğrenci, öğretmen ve öğretim üyelerinden görüşme tekniği kullanılarak elde edilmiştir. Araştırmanın nicel verileri ise Van Hiele Geometri Testi, Geometriye Yönelik Özyeterlik Ölçeği, Açılar ve Çokgenler Ünitesiyle ilgili Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçme Aracı, Matematik Tutum Ölçeği, açılar ve çokgenler ünitesine ait başarıyı belirlemek için başarı testi şeklindeki veri toplama araçlarıyla toplanmıştır. Deney grubunda denel işlem, kontrol grubunda ise düz anlatım yolu ile 6 haftalık öğretim yapılmıştır. Çalışmanın sonuçlarına bakıldığında Probleme Dayalı Öğrenme yönteminin, öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri, geometriye yönelik öz-yeterlik inançları ve matematik dersinde öğrencilerin erişti düzeyleri üzerinde önemli bir etkisinin olduğu görülmüştür. Ayrıca matematiğe yönelik olumlu tutum ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmede de etkilidir. Son olarak deney grubu öğrencileri ile uygulamadan sonra yapılan görüşmelerde, öğrencilerin ve öğretim üyelerinin Probleme Dayalı Öğrenme yöntemini benimsedikleri belirlenmiş ve sorgulama, bağımsız öğrenme, grupla çalışabilme ve değerlendirme becerilerini geliştirdiği şeklinde olumlu görüş belirttikleri görülmüştür.

Töre'nin (2007) çalışmasında öğrencilerin problem çözme sürecindeki davranışları hangi ölçüde bildikleri ve uygulayabildiklerini ve bu süreci bilmenin onların matematik öğrenmelerine etkisinin ne olduğunun belirlenmesi amaçlanmıştır.

Çalışmada nitel araştırma modellerinden özel durum çalışması kullanılmıştır. Maksimum çeşitleme yöntemiyle seçilen üç okuldan biri kırsal kesimde bir ilköğretim okulu, bir diğeri merkezde bir ilköğretim okulu ve sonuncusu ise özel okuldur. Seçilen okullarda gözlem, görüşme ve konuya yönelik olarak hazırlanmış problemler içeren yazılı kâğıtlar uygulanmıştır. Üç okulunda öğrencileri bir problemle karşılaştıklarında problemi okuyup anlamaları gerektiğini ifade etmiştir. Bununla beraber bazı öğrenciler problemi çok hızlı okumuşlar ve ikinci kez okumaya ihtiyaç duymuşlardır. Bazı öğrencilerin ise okuma hızlarının seviyelerinin çok altında olduğu görülmüştür. Bir diğer sonuç ise kırsal ve merkez ilköğretim okulundaki öğrencilerin, özel okuldaki akranlarına oranla daha yüksek oranda plan yapma basamağının öneminden bahsetmeleridir. Öğrenciler tarafından tercih edilen stratejiler diyagram, şekil çizme, eşitlik yazma, geriye doğru çalışma, tahmin ve kontrol stratejileri olmuştur. Araştırmada yer alan rutin olmayan bir problemin çözüm oranı her üç okul içinde çok düşük çıkmıştır. Kırsal ilköğretim okulundaki öğrencilerin genellikle buldukları cevabı kontrol etmeye çalıştıkları ancak kontrol kelimesini yaptığı dört işlemi kontrol etmek olarak algulamaları nedeni ile sadece dört işlemin sağlamasını yaptıkları belirlenmiştir. Özel okul ve merkez ilköğretim okulundaki öğrencilere problem çözme sürecine ait basamaklar sorulduğunda hemen hemen hepsinin sonucun kontrol edilmesi gerektiğini sözel olarak ifade ettikleri ancak uygulama yapılırken geriye dönüp kontrol etme alışkanlıklarına sahip olmadıkları belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin çoğu, sonucunun doğru olduğuna emin olduğu için kontrol etmeye gerek olmadıklarını ifade etmişlerdir. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin problem çözme basamaklarını bildiklerini sözel olarak ifade etmelerine karşın uygulama sürecinde pek kullanmadıkları ortaya çıkarılmıştır. Öğrencilerin problem çözme sürecine ait basamakları bilmelerinin onlara daha sistematik işlem yapmaları için fayda sağladığı, ancak bu durumun problemi çözmek için yeterli olmadığı tespit edilmiştir.

Çalışkan (2007) tarafından yapılan çalışmada, problem çözme stratejileri ile ilgili öğretimin öğrencilerin fizik başarısı, tutumu, öz yeterliği ve problem çözme performansı üzerindeki etkilerinin belirlenmesi ve fizik problem çözme stratejilerini kullanım düzeyleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 2006 yılında İzmir’de bulunan bir devlet üniversitesinin 2.

sınıflarında öğrenim gören 77 ilköğretim matematik öğretmen adayı oluşturmaktadır. Öğretmen adayları rastgele deney ve kontrol gruplarına tarafsız atanmışlardır. 6 haftalık süreç boyunca deney grubuna problem çözme stratejileri öğretimi, kontrol grubuna ise geleneksel öğretim yöntemleri uygulanmıştır. Araştırmanın verileri çoktan seçmeli 37 sorudan oluşan Fizik Başarı Testi ve Sezgin (2004) tarafından geliştirilen beşli likert tipindeki 40 maddelik Fizik Dersine Yönelik Tutum Ölçeğiyle toplanmıştır. Ayrıca yine araştırmacı tarafından geliştirilen beşli likert tipindeki 24 maddelik Fizik Özyeterlik Ölçeği, beşli Likert tipindeki 51 maddelik Fizikte Kullanılan Problem Çözme Stratejileri Ölçeği, öğrencilerin problem çözme performanslarını belirleyen Klasik Fizik Sınavı araştırmanın diğer veri toplama araçlarıdır. Öğrencilerin klasik fizik sınavında göstermiş oldukları performansları değerlendirebilmek amacıyla dört alt boyuttan oluşan analitik bir Problem Çözme Dereceleme Ölçeği yine araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Tüm bu veri toplama araçları denel işlemden önce ve sonra olmak üzere her iki gruba da uygulanmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen sonuçlara bakıldığında Problem çözme stratejileri öğretiminin, fizik dersinde öğrencilerin başarısını, problem çözme performanslarını, fizik dersine yönelik tutumları ve fizik özyeterlikleri olumlu bir şekilde etkilediği ortaya çıkmıştır. Strateji öğretiminin öğrencilerin strateji kullanımını, problemi örgütleme, dikkat stratejisi, planlama, görselleştirme, tahmin yürütme ve kendini değerlendirme boyutlarında geliştirdiği görülmüştür.

Karataş'ın (2008) öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmek amacıyla hazırlanan problem merkezli öğrenme ortamlarının etkililiğinin incelenmesinin amaçlandığı çalışmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu ilköğretim 7. sınıfta okuyan deney ve kontrol grubu için iki sınıf oluşturmaktadır. Deney grubunda 26, kontrol grubunda 27 öğrenci vardır ve çalışma 2005-2006 eğitim-öğretim yılında uygulanmıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak Charles, Lester ve O'Daffer'in 1987 yılında geliştirdiği ve sonradan Türkçeye çevrilen üçlü Likert tipindeki Problem Tutum Ölçeği ve Aşkar (1986) tarafından geliştirilen üçlü Likert tipindeki Matematik Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Her iki ölçek de ön test-son test olarak iki gruptaki öğrencilere uygulanmıştır. Öğrencilerin akademik başarılarını değerlendirmek amacıyla öğretmen tarafından hazırlanan matematik yazılı sınav sonuçları da veri olarak

kullanılmıştır. Süreçte deney grubu öğrencilerine problem merkezli öğrenme ortamlarına dayalı öğretim yöntemi, kontrol grubu öğrencilerine geleneksel öğretim yöntemleri uygulanmıştır. Denel işlemin takip edilebilmesi için araştırmacı tarafından gözlemler yapılmıştır. Öğrencilerin problem çözme becerilerindeki değişimi değerlendirmek amacıyla deney ve kontrol grubu öğrencilerine üç farklı zaman diliminde üç gruba ayrılan 11 problem verilmiş ve öğrencilerden yönergelere göre hareket ederek problemleri çözmeleri istenmiştir. Çalışmanın kalıcılığını ve öğrencilerin problem çözme becerilerini daha yakından tanımlayabilmek için iki problem üzerinde her iki gruptaki beşer öğrenciyle klinik mülakat yapılmıştır. Son olarak da Deney grubundaki öğrencilerin problem merkezli öğrenme ortamları hakkındaki görüşlerini öğrenebilmek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen problem merkezli öğrenme ortamı tutum ölçeği ve beş açık uçlu sorudan oluşan bir anket deney grubu öğrencilerine süreç sonunda uygulanmıştır. Deney grubundaki öğrencilerin problem çözme becerilerinin zamanla gelişim gösterdikleri ancak kontrol grubundaki öğrencilerle problem çözme puanları arasında istatistiksel olarak herhangi bir fark olmadığı görülmüştür. Deney grubunda uygulanan PMÖ ortamlarının özellikle düşük ve orta düzeydeki öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişmesine olanak sağladığı gözlemlenmiştir. Bununla beraber deney grubu öğrencilerinin problemi anlama, plan yapma, planı uygulama aşamalarında zamana göre bir artış olduğu ve bu artışta istatistiksel olarak anlamlı olduğu ancak kontrol grubu öğrencilerinin ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı gözlenmiştir. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin başarıları çalışmanın başında birbirine oldukça yakınken, deneysel işlem sonucunda iki grubun başarıları arasında anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir. Diğer yandan değerlendirme aşamasında deney grubu öğrencilerinin üç farklı zaman diliminde çözdükleri 3 grup problem çözme puanları karşılaştırıldığında zamana bağlı olarak bir artış olduğu ama bu artışın istatistiksel olarak anlamlı bir fark yaratmadığı gözlenmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinde ise puanlar arasında zamanla bir düşüş yaşandığı bulunmuştur. Deney grubu ve kontrol grubundaki öğrencilerin değerlendirme aşaması puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Birinci grup probleminden alınan puanlar arasında deney ve kontrol grubu öğrencilerinin puanları arasında fark oluşmazken, ikinci grup ve üçüncü grup probleminden alınan puanlar

arasında fark oluşmuştur. Araştırmacı bu istatistiksel bilgiler ışığında PMÖ ortamlarının problem çözme aşamaları üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin notları karşılaştırıldığında başlangıçtaki matematik başarıları arasında fark yokken çalışmanın sonlarına doğru matematik notları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı hale geldiği gözlemlenmiştir. Araştırmacı bu bulguyla PMÖ ortamlarının matematik başarı açısından etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Araştırmanın bir diğer bulgusu öğrencilerin matematiğe karşı tutum puanları incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin ön ve son tutumlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşmadığı ancak puan ortalamalarında artış olduğu şeklindedir. Bununla beraber kontrol grubu öğrencilerinin matematiğe karşı tutumlarında bir düşüş gözlenmiştir. Araştırmanın bir diğer bulgusu öğrencilerin problem çözmeye karşı tutum puanları incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin ön test ve son test tutum puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu şeklindedir. Kontrol grubu öğrencilerinin problem çözmeye karşı tutum puanlarında da bir artış vardır ancak bu artış istatistiksel olarak anlamlı değildir. Dolayısıyla çalışmanın başında grupların problem çözmeye karşı tutumlarında anlamlı bir fark olmadığı, uygulama sonunda deney grubu lehine bir fark olduğu belirlenmiştir. Araştırmacı bu bulguları PMÖ ortamlarının deney grubu öğrencilerinin problem çözme tutumlarına olumlu bir etki yaptığı ancak matematiğe karşı tutumlarını olumlu yönde geliştirmesine rağmen bu gelişimin istatistiksel olarak önemli olmadığı şeklinde yorumlamıştır. Araştırmanın son bulgusu ise PMÖ ortamları tutum ölçeğine göre öğrencilerin denel işlem için (PMÖ ortamları) bilişsel açıdan olumlu görüşe sahip olmalarıdır (Karataş, 2008). Bu çalışmada kullanılan problem çözme basamakları ile Karataş'ın (2008) yılında yaptığı çalışmada kullanılan problem çözme basamaklarının benzer olduğu görülmektedir. Karataş (2008) çalışmasında ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanarak problem merkezli öğrenme ortamlarının etkililiğini araştırmış ve deneysel işlemin öğrencilerin başarı ve tutum puanlarını artırdığını tespit etmiştir. Bu tez çalışmasında ise öğretmen adaylarının sınıf temelli öğretim uygulamaları bağlamında problem çözme basamaklarını kullanım durumları belirlenerek eksik görülen yanları tartışılmıştır. Çalışmanın sonuçlarının öğretmen ve öğretmen adaylarına problem çözme sürecinin nasıl yürütülmesi gerektiği ile ilgili bilgi vereceği düşünülmektedir.

Kertil (2008) tarafından yapılan çalışmada öğretmen adaylarının mevcut problem çözme becerileri ile yapılan modelleme etkinliklerinin bireysel ve grup çalışmaları dahilinde problem çözme becerilerine katkısı incelenmiştir. Çalışma özel durum çalışması şeklinde tasarlanmıştır. Çalışmanın katılımcıları İstanbul'daki bir üniversitenin Ortaöğretim Matematik Öğretmenliği bölümünün dördüncü sınıfında öğrenim gören matematik öğretmen adaylarıdır. Öğretmen adaylarına ilk olarak Crouch, Davis, Fitzharris, Haines, Izard, Houston ve Neill (2003) tarafından geliştirilen problem çözme ölçeği ön test olarak uygulanmış ve ardından matematiksel modelleme yaklaşımına uygun gerçek hayat problemlerinden oluşan etkinliklerin bireysel ve grup çalışması olarak yapıldığı üç haftalık bir öğretim verilmiştir. Rastgele seçilen üç öğrenciden sürecin genel bir değerlendirmesi istenmiştir. Bu öğrencilere uygulama sürecinde yaşadıkları deneyimler, kazanımlar ve eleştirileri hakkında yarı yapılandırılmış görüşme formları aracılığıyla görüşleri sorulmuştur. Ayrıca bu görüşmelerde öğrencilere bazı problemler tekrar çözdürülerek, kâğıt üzerindeki çözüm sürecinde gözlemlenemeyen beceriler hakkında bilgi edinilmiştir. Çalışma sonunda ölçek öğrencilere son test olarak tekrar uygulanmıştır. Araştırma sonuçlarına bakıldığında öğrencilerin en başarısız olduğu sorunun "bir matematiksel model seçme" becerisini ölçmeye yönelik olan soru olduğu görülmüştür. Araştırmacı öğretmen adaylarının modelleme becerisinin oldukça zayıf olduğunu düşünmektedir. Ön-test ve son-test sonuçları karşılaştırılırsa puan ortalaması bakımından bir yükselme olduğu görülmektedir. Ön-testte puan ortalaması bakımından başarı oranı %50 iken son-test sonuçlarında başarı oranı %65'e yükselmiştir. Ayrıca Ön testte doğru cevap yüzdesi %41 iken son testte bu oran %58'e yükselmiştir. Araştırmanın diğer sonuçlarına bakıldığında öğrencilerin problem çözme sürecinde hedefi belirginleştirme ve problemi formülleştirme becerilerini hem bireysel çalışmalarında hem de grup çalışmasında hiç göstermedikleri görülmektedir. Verilenleri belirleme ve sadeleştirme becerisinin doğru bir şekilde gösterilme oranı %57, değişkenleri, parametreleri ve sabitleri belirleme becerisinin doğru bir şekilde gösterilme oranı %50'dir. Öğretmen adaylarının matematiksel ifadeleri formülleştirme becerisi %71 gibi bir oranla en fazla gözlemlenen beceridir. Çözümü açıklamada sözel ifadeleri kullanma ve grafik ve diyagram gösterimlerden yararlanma becerilerinde yapılan öğretim sonucunda bir

artış olduğu gözlemlenmiştir. Öğretmen adaylarının görüşme sürecinde belirttikleri ifadelerle bakıldığında öğretmen adaylarının bu tarz bir öğretime alışık olmadıkları için zorlandıkları ve problemlerin çözümü konusunda kendilerini emin hissedemedikleri görülmüştür. Öğretmen adayları etkinlikler kapsamında ele alınan problemlerin gerçek yaşam durumlarından seçilmesi nedeniyle çözüm sürecinde daha çok zorlandıklarını ifade etmişlerdir. Bununla beraber bu tarz problemlerin öğrenci motivasyonu için matematiğin kullanım alanlarını görmeleri açısından olumlu olduğunu ve onlara yeni bir bakış açısı kazandırdıklarını ifade etmişlerdir. Çalışmanın son bulgusu ise grup çalışmasının kendileri için çok faydalı olduğunu belirtmeleridir (Kertil, 2008). Bu tez çalışmasında da öğretmen adaylarının problem çözme süreçlerinde “günlük yaşamdan örnek verme” şeklinde bir kod oluşturulmuş ve yapılan analizler sonucunda gerçek yaşam problemlerinin öğrencilerin motivasyonlarını artırarak problem çözme sürecinin devam etmesini sağladığı belirlenmiştir.

Yaşa (2010) tarafından yapılan çalışmada çalışma yaprakları destekli problem çözme stratejileri öğretiminin ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin problem çözme başarılarına etkisini belirlemek amaçlanmıştır. Araştırmada kontrol grupsuz ön-test ve son-test deneysel desen kullanılarak nicel veriler ve çalışma yaprakları ile öğrenci görüşlerinden yararlanılarak nitel veriler elde edilmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu 2009–2010 eğitim-öğretim yılında ilköğretim altıncı sınıf öğrencileri arasından rastgele seçilen 12 öğrenci oluşturmuştur. Araştırma sonuçlarına bakıldığında problem çözme stratejileri öğretimi yapılan öğrencilerin uygulama öncesi problem çözme başarıları ile uygulama sonrası problem çözme başarıları arasında son test lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Öğrenciler tarafından problem çözme etkinliklerinde en fazla kullanılan problem çözme basamağı “problemi anlama” basamağı ve en az kullanılan basamak ise “çözümü kontrol etme” basamağı olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin çözüm sürecinde “problemi anlama” basamağının kullanılma oranı %64, “plan yapma” basamağının kullanılma oranı %37, “planı uygulama” basamağının kullanılma oranı %25, “kontrol” basamağının kullanılma oranı ise %20 olduğu görülmüştür. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrencilerin birçoğu uygulamanın faydalı olduğunu ve ders saatlerinde bu tür uygulamalara yer verilmesi gerektiğini ve bu uygulamaların ödev yapmak ve test

çözmekten daha eğlenceli olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmanın diğer bir sonucu ise çalışma yaprakları destekli problem çözme stratejileri öğretiminin özellikle alt düzeyde yer alan öğrencilerde diğerlerine nazaran daha etkili olduğudur.

Soytürk (2011) tarafından yapılan çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının, matematik okuryazarlığı, özyeterlikleri ve matematiksel problem çözmeye yönelik inançlarının cinsiyet, öğrenim görmekte olunan sınıf, yaş aralığı, mezun olunan lise ve lise alan türü, ders çalışma alışkanlıkları, aile öğrenim durumu ve matematik çalışırken bilgisayar kullanma durumu gibi değişkenler açısından farklılaşıp farklılaşmadığının incelenmesi amaçlanmıştır. İlişkisel tarama modelinde bir çalışma olan araştırmanın örneklemini İstanbul'da bir eğitim fakültesinde öğrenim görmekte olan 1, 2, 3 ve 4. sınıf öğretmen adayları oluşturmaktadır. Çalışmada kullanılan veri toplama araçları ise Özgen ve Bindak'ın (2008) geliştirdiği "Matematik Okuryazarlığı Öz-yeterlik Ölçeği" ve Kayan'ın (2008) geliştirdiği "Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik inanışlar Ölçeğidir". Araştırma sonucunda sınıf öğretmen adaylarının bir problemin çözümünde problemi çözenin yanında problemin net bir şekilde anlaşılabilmesinin de önemli olduğunu düşündükleri ortaya çıkarılmıştır. Problem çözme için ezberlenmiş yöntemlerin problem çözme için yeterli olmadığına, mantıksal çerçevede doğrultusunda çözüm yapmanın daha etkili olduğuna inandıkları yine ortaya çıkarılan bir diğer bulgudur. Ayrıca öğretmen adaylarının çözümü uzun zaman alan bir problemin de çözülebileceğini ve matematikte iyi olabilmenin problemi hızlı çözmekten geçtiğini düşünmektedirler. Öğretmen adayları problem çözümünde öğrencilere tek bir yöntemin öğretilmesinin doğru olmadığına, öğrencilere farklı yöntemlerinde öğretilmesi gerektiğine ve problem kurma becerilerinin de geliştirilmesi gerektiğine inanmaktadırlar. Araştırmanın bir diğer bulgusu, sınıf öğretmeni adaylarının matematiksel problem çözmeye yönelik inançlarının cinsiyete göre kızlar lehine farklılaştığı şeklindedir. Öğrenim görünen sınıfa göre bakıldığında ise üçüncü sınıf öğrencilerin matematiksel problem çözme inanış ölçeği puanlarının, birinci sınıf ve dördüncü sınıf öğrencilerinin matematiksel problem çözme inanış ölçeği puanlarına göre üçüncü sınıf öğrenciler lehine farklılaştığı görülmektedir. Diğer demografik değişkenler açısından matematiksel problem çözme inanış ölçeği puanlarında bir farklılaşma oluşmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca sınıf öğretmeni

adaylarının problem çözüme inanışları ile matematik okuryazarlığı öz-yeterlikleri arasında istatistiksel açıdan pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Oğraş (2011) tarafından yapılan araştırmada, ilköğretim öğretmenlerinin problem çözüme odaklı bir hizmet içi eğitim öncesi ve sonrası matematiksel problem çözüme aşamalarını ve üstbilişsel düşünme becerilerini uygulamalarında nasıl bir değişim yaşandığı belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmada nitel araştırma desenlerinden durum çalışması kullanılmıştır. Öğretmenlere verilen 16 saatlik eğitimin amacı öğretmenlerin öğrencilerini başarılı problem çözücü olarak yetiştirebilmeleri ve üstbilişsel düşünme becerilerini hayata geçirebilmeleri için üstlenmeleri gereken görev ve sorumluluklar ve süreçteki öğretmen rolünün öğretilmesidir. Bu sebeple Gaziantep ilinde görev yapan 15' er sınıf öğretmeni, ilköğretim matematik öğretmeni ve fen ve teknoloji öğretmeni olarak toplamda 45 öğretmen hizmet içi eğitime alınmıştır. Araştırmacı tarafından süreci en iyi biçimde örnekleyeceği düşünülen 3. sınıf öğretmenin(Gaye Öğretmen) ve 7. Sınıf matematik öğretmenin (Doğan Öğretmen) ders uygulamaları video kayda alınmış ve kayıtlar üzerinde çalışılmıştır. Öğretmenlerin her ikisi de devlet okulunda çalışmaktadır. Araştırmanın sonuçlarına bakıldığında her iki öğretmeninde hizmet-içi eğitimden önce genellikle aynı zaman zarfı içinde birden fazla problem çözüme aşamasına geçtiği, aşamalar arasında lineer bir yaklaşım uyguladığı görülmüştür. Bununla beraber Doğan öğretmen, problemin anlaşılması aşamasında sadece problemi okumakla yetinmektedir. Plan yapmadan, çözüm yapma aşamasına geçtiği ve kontrol etme aşamasına çok fazla zaman ayırmadığı ve kontrolleri genelde kendisinin yaptığı gözlemlenmiştir. Hizmet-içi eğitimden sonra Gaye öğretmenin sınıfta problem çözüme sürecinde ara ara matematiksel problem çözüme aşamalarının neler olduğuna ve strateji kullanımının çözümlerini kolaylaştıracağına geçtiği gözlemlenmiştir. Gaye öğretmenin problemi yazdıktan sonra öğrencilerine yeterli zaman vererek sınıf içinde dolaştığı ve onların sorularına dönütler verdiği görülmüştür. Problem çözüme aşamalarında öğrencilerle etkileşimli bir şekilde sürece rehberlik ettiği görülmektedir. Öğretmen problemi anlama aşamasında öğrencilerinin problemi anlayıp anlamadığını çeşitli şekillerde kontrol etmektedir. Verilenleri isteme ve yazma gibi becerilere vurgu yapmaktadır. Plan yapma aşamasında tekrar problemi anlama aşamasına geri dönmüştür. Aynı şekilde çözüm yapma aşamasında problemi anlama ve kontrol etme

basamaklarına doğru ileri-geri hareketler yaptığı görülmektedir. Kontrol etme aşamasında ise yapılan uygulamaların her biri gözden geçirilmiş ve yanlış ve eksiklikler giderilmiştir. Doğan öğretmenin de hizmet-içi eğitimden sonra sınıf ortamında problem çözme sürecinde ara ara matematiksel problem çözme aşamalarının neler olduğuna ve strateji kullanımının çözümlerini kolaylaştıracağına değindiği gözlemlenmiştir. Dersi problem çözme aşamalarına uygun olarak yürüten Doğan öğretmen de aşamalar arasında kontrol mekanizmalarını kullanarak ileri-geri geçişler gerçekleştirmektedir. Kontrol etme aşamasında öğretmen öğrencilerine model olma amacıyla örnek stratejiler sunarak süreci sonlandırmaktadır. Oğraş'ın (2011) çalışmasında problem çözme odaklı bir hizmet içi eğitim sonrası öğretmenlerin matematiksel problem çözme aşamaları ve üstbilişsel düşünme becerileri uygulamalarında nasıl bir değişim olduğunu nitel araştırma yöntemleri ile araştırılmıştır. Bu tezdeki çalışmada da benzer olarak öğretmen adaylarının problem çözme basamaklarını kullanım durumlarının derinlemesine ve detaylı bir şekil incelenmesi amaçlandığı için nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması tercih edilmiştir.

Ünsal ve Ergin (2011) Gazi Üniversitesi Fizik Eğitimi anabilim dalı 39 birinci sınıf öğrencisiyle yaptıkları çalışmada Polya'nın problem çözme süreçlerinin etkililiğini belirleyebilmek amacıyla ön-test son-test kontrol gruplu deneysel deseni kullanmışlardır. Deney grubunda Polya'nın problem çözme süreçlerine yönelik ders işlenmiş, kontrol grubunda ise geleneksel yöntemler kullanılmıştır. Polya'nın önerdiği problem çözme basamaklarına göre Analitik Derecelendirme Ölçeği geliştirilmiş ve öğrencilerin performansları arasındaki farklar incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre deney ve kontrol grupları arasında, bireysel performanslar açısından ön-test puanlarının farklılaşmadığı ancak son test puanları bakımından deney grubu lehine anlamlı bir farkın olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Deney grubundaki öğrencilerin ön-test son-test ortalama puanları arasında son test puanları lehine, anlamlı bir farkın olduğu, kontrol grubu öğrencilerinin ön-test son-test ortalama puanları arasında ise anlamlı bir farkın olmadığı da belirlenmiştir. Bu tez çalışmasının analiz çerçevesinin temellerini oluşturan Polya'nın problem çözme basamakları, Ünsal ve Ergin'in (2011) çalışmasında da kullanılmıştır.

Aydın (2014) tarafından yapılan çalışmada gerçek hayat-doğa resimleri ve durumlarından matematiksel problem yazma ve çözüme becerilerinin geliştirilmesi amacıyla oluşturulan öğrenme ortamları araştırma soruları kapsamında incelenmiştir. Çalışmada bağlam kapsamında derinlemesine ve detaylı bir şekil inceleme yapılmak istendiği için nitel araştırma yöntemleri kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan veri toplama araçları katılımcı gözlem, görüşme ve odak grup görüşmeleridir. Araştırmanın çalışma grubu bir metropol üniversitesinin orta öğretim fen ve matematik alanlar eğitimi matematik eğitimi bölümünde araştırmacı tarafından yürütülen “Matematikte Seçme Konular” adı ile açılan seçmeli dersi alan 19 matematik öğretmen adayıdır. Katılımcılar araştırma sürecinde etkinlikleri yaparken matematik alan bilgilerini sorgulamak zorunda kalmışlar ve önceden işlenen derslere ait bilgilerini unuttuklarını fark etmişlerdir. Problemi yazarken ve yazdıktan sonra yazdıkları problemleri çözüme esnasında çözüm için gerekli matematik alan bilgisini hatırlamakta zorluk çekmişler, bu nedenle de konu tekrarı yapmak zorunda kalmışlardır. Araştırma sürecinde gerçek hayat-doğa durumları ve resimlerinden problem yazarken sadece matematik alan bilgisine değil aynı zamanda Fizik, Coğrafya, Kimya, Türkçe gibi diğer alanların bilgisine sahip olmak gerektiği ortaya çıkmıştır. Katılımcılar öğretmen adayı olduklarından dolayı yazdıkları problemleri daima öğrencileri göz önünde bulundurarak yazmaya çalışmışlar, yazdıkları problemlerde öğrencilerin hangi kazanımları elde etmesini istiyorlarsa onu göz önünde bulundurmuşlardır. Katılımcılar aynı zamanda süreç içerisinde elde ettikleri deneyimler doğrultusunda yazdıkları problemleri beğenmeyip daha iyi nasıl yazabilirim diye düşünmüşlerdir. Bu düşünce tarzı ise onları zorlamıştır. Problem yazma ve çözüme süreçleri karşılaştırıldığında katılımcılar daha önce böyle bir deneyim yaşamadıklarından dolayı problem yazma etkinliklerinde çözümü olmayan ya da çok zor olan problemler yazmışlardır. Yazdıkları problemlerdeki mantık hatalarını ya da öğrenci seviyesinin üzerinde olmasını ise yazdıkları problemleri çözerken fark etmişlerdir. Araştırmanın son evresinde ise ilk evreden elde ettikleri deneyimler doğrultusunda daha az hatası olan ve çözülebilen problemler yazmışlardır. Süreç içerisinde kendi ürünlerini ürettiklerini, işin içine kendilerinin girdiğini ve süreçte söz sahibi olduklarını bu nedenle de geliştiklerini ortaya koymuşlardır. Aydın (2014) tarafından yapılan bu çalışmada matematiksel problem

yazma ve çözme becerilerinin geliştirilmesi amacıyla hazırlanan öğrenme ortamının etkililiği derinlemesine ve detaylı bir şekilde inceleme yapılmak istendiği için nitel araştırma yöntemleri ile araştırılmıştır. Bu tez çalışmasında da benzer olarak öğretmen adaylarının problem çözme basamaklarını kullanım durumlarının derinlemesine ve detaylı bir şekilde incelenmesi amaçlandığı için nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması tercih edilmiştir.

2.2.2. Yurt dışında yapılan araştırmalar. Miller'ın (1996) çalışmasının amacı öğretmenlerin matematik problem çözme inancı, problem çözme pratikleri ve matematiksel problem çözmeyi nasıl öğrettikleri arasındaki ilişkinin incelenmesidir. Çalışmaya üç lise matematik öğretmeni katılmıştır. Her öğretmenle üç kez yarı yapılandırılmış görüşme yapılmış ve problem çözme dersi bir kez gözlenmiştir. Durum çalışması deseninde yapılan çalışmada veriler ses dosyalarının yazıya dökülmüş dokümanlar, saha notları ve öğretmenlerin tamamladıkları problem çözme kontrol listeleri ile toplanmıştır. Her bir öğretmenin tanımları, uygulamaları ve öğretim süreçleri farklılıklar göstermesine rağmen öğretmenlerin kendi içinde tutarlı davranışlar sergiledikleri tespit edilmiştir. Araştırma bulguları öğretmenlerin problem çözme ile ilgili düşüncelerinin ve öğrenci olarak geçmişte nasıl öğrendiklerinin, problem çözmeyi öğretim şekilleriyle ilişkili olduğunu göstermektedir. Öğretmenlerden Karen'in öğretim sürecindeki problemleri, öğrenciyken öğrendiği problem çözme becerileri ile çözdüğü tespit edilmiştir. Öğretmenlerin içinde en yenilikçi öğretmen olan Sara ise öğrencilerin yeni şeyler keşfettiklerinde ve deney yaptıklarında problem çözmenin öğrenileceğini düşünmektedir. Öğretim sürecinde öğrencilerine kolay çözülemeyen problemler sorduğu gözlenmiştir. Öğrencilerinin gruplar halinde çalışarak farklı çözümlere ulaşmalarını istemiştir. Öğretmen Kim'e göre ise bir problemin farklı çözümlerinin olması gerekmektedir ve problem çözücü kendi mantığını kullanarak problem çözümüne ulaşmalıdır. Kim, problem çözerken şekil çizme, tablo yapma ve ilişkileri belirleme yöntemlerini sıklıkla kullanmıştır. Öğrencilerine farklı problem çözme stratejilerini gösterdiği gözlenmiştir. Öğretmen Karen'in sınıfındaki öğrenciler problem çözmeyi matematiksel işlem becerilerini geliştirmek için öğrenmektedirler. Yaratıcı, araştırmacı problem çözme süreçlerini görmedikleri için matematiğin

potensiyel gücünün farkına varamamaktadırlar. Diğer taraftan Kim ve Sara'nın öğrencileri ise keşfederek problem çözmeyi öğrenmektedirler. Öğretmenlerin problem çözmeye yönelik tanımlarının farklılaştığı görülmektedir. Karen, öğrencileriyle yaptıkları her şeyin problem çözüme olduğunu tanımlarken, Sara nadiren problem çözümüne yer verdiğini söylemektedir. Saraya göre problem çözüme karmaşık bir süreçtir ve öğrencilerin birlikte çalışabilmeleri ve keşfedebilmeleri için zamana ihtiyaç vardır. Kim ise problem çözmeyi dört işlem yapmanın ötesinde görmektedir. Problem çözmenin oluşması için öğrencilerin farklı stratejileri belirlemeleri ve bir tanesini seçmeleri gerektiğini ifade etmektedir. Her üç öğretmende problem çözmeyi önemli bir beceri olarak görmektedirler. Her üç öğretmenin de derslerindeki problem çözüme sürecinin NCTM tarafından belirtilen süreci yansıtmadığı gözlenmiştir. Sara, daha fazla problem çözmeye zaman ayıramamasının nedeni olarak belirlenen müfredatı yetiştirme kaygısı olduğunu belirtmiştir. Problem çözüme birçok araştırmacı tarafından birbirine takip eden aşamalar şeklinde tanımlanmıştır. Sadece Sara ve Kim'in tanımlarında bu basamaklarla ilişkiler olduğu tespit edilmiştir. Her iki öğretmende farklı stratejiler belirlenmesi ve bir tanesinin seçilerek uygulanması gerektiğinden bahsetmişlerdir. Sadece Sara sürecin kontrol edilmesi gerektiğinden bahsetmiştir. Karen sadece şekil çizme ve basit problem çözüme stratejisinden bahsetmiştir. Sara ve Kim problem çözüme öğretim süreçlerini keşfetme süreci olarak ele almışlardır. Her ikisi de problem çözümünde tablo yapma ve ilişkileri keşfetmek için şekil ve diyagram çizilebileceğinden bahsetmişlerdir. Sara ve Kim problem çözüme sürecinde öğrencilerinin grup halinde çalışmalarını ve tartışmalarını önemserken, Karen öğrencilerinin bireysel çalışmalarını istemiştir. Sara ve Kim doğru sonuca ulaşmanın yanında sürecin ve kullanılan mantığın açıklanmasını daha fazla önemsemektedirler (Miller, 1996). Miller'ın (1996) çalışmasına benzer olarak bu tez çalışmasında da çalışmaya katılan öğretmenlerin problem çözüme inancı ve problem çözmeyi nasıl öğrettikleri incelenmiştir.

Dhillon'un (1998) fizik alanında yaptığı araştırmanın amacı problem çözüme faaliyetlerini kullanılan geniş kapsamlı stratejiler dahilinde tanımlama, bu faaliyetleri kullanarak uzman ve acemi problem çözüme stillerini gösterme, katılımcıların kullandıkları genel problem çözüme yöntemleriyle belirlenen faaliyetlerin

ilişkilendirilmesi ve belirlenen faaliyetlerin literatürde bildirilen problem çözme stratejileri ile ilişkilendirilmesidir. Bir öğretim elemanı, iki doktora öğrencisi, dört yüksek lisans öğrencisi ve altı birinci sınıf lisans öğrencisi ile yaptığı çalışmada veri toplama aracı olarak sesli düşünme seansları, problem çözme kâğıtları, görüşme ve gözlem teknikleri kullanılmıştır. Katılımcılardan 4 tanesi uzman problem çözücü iken 11 tanesi acemi problem çözücüdür. Katılımcılar bireysel olarak dönme dinamiği konusunda bir fizik problemi çözmüşlerdir. Katılımcıların problem çözme sürecinde gerçekleştirdiği fiziksel ve bilişsel eylemleri oluşturan on dört davranış belirlenmiş ve tanımlanmıştır. Bu davranışlar kontrol, resimsel temsil (diyagram çizme ve bilgileri üzerinde gösterme), niceliksel temsil (sayıları veya cebirsel sembolleri kullanarak miktarları temsil etme), soru okuma (bilgi okuma ve işleme), nicelikleri ilişkilendirme (denklemlerin ve cebirsel ilişkilerin kullanılması, ilişkilendirmek için kavramları ve prensipleri kullanma), referans verme (metinden bilgi almak için anahtar kelimeleri kullanma), sembol kullanımı (sembol belirleme), açıklama (problemi netleştirme, sözel olarak ifade etme, çalışmalarını anlatma), karşılaştırma (neyi karşılaştırdığını belirtme), miktarları belirtme (bir değer belirtme, ilişkili çoklukları ifade etme), nitelendirme (destekleyici ilke ve yasalar kullanma), niteliksel analiz (yüzey özelliklerini kullanma, fiziksel varlıkları kullanma), tekrarlama (özetleme, önceki çalışmalarını hatırlama) ve zorlukları çözme (çokluklar arasında ilişki kurmaya çalışma ve ilişki kurma) şeklinde 14 kategoride sınıflandırılmıştır (Dhillon, 1998). Bireysel çalışma olduğu için beyin fırtınası stratejisi ve cevapların bilinmediği durumlar sorulduğu için geriye doğru gitme stratejileri dâhil edilmemiştir. Katılımcıların kullandıkları stratejiler ve uzman ve acemi problem çözücülerden kaç kişinin bu stratejileri kullandığı ile ilgili analizlerin sonuçları şöyledir. Üret ve test et (1 uzman, 5 acemi), sondaj analizi (1 uzman, 6 acemi), problemi ayırıştırma (4 uzman, 4 acemi), analogi kullanma (0 uzman, 6 acemi), görselleştirme (3 uzman, 7 acemi) stratejilerinin kullanıldığı belirtilmiştir. Ayrıca bilgilerin değerlendirilmesi (4 uzman, 5 acemi), bilgilerin dönüştürülmesi (4 uzman, 9 acemi), tek adımlı çözümün denenmesi (0 uzman, 4 acemi), genel bilgilerin uygulanması (1 uzman, 7 acemi), çözümün değerlendirilmesi (4 uzman, 5 acemi), genel stratejilerinin kullanıldığı tespit edilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre katılımcıların her zaman stratejileri bilinçli bir şekilde kullanmadıkları tespit

edilmiştir. Faaliyetler, uzman ve acemi problem çözme stillerinin temel yönlerini tanımlamak ve karşılaştırmak için kullanılmıştır. Belirlenen on dört davranış literatürde bildirilen genel yöntemler ve problem çözme stratejileri ile de ilgilidir. Problem çözme sürecinin bu yolla alternatif şekilde davranışlarla temsil edilmesinin, literatürde belirtilen genel yöntemler ve problem çözme stratejileri içinde yer alan dakika süreçlerine yeni bir bakış açısı sağladığı belirtilmektedir. Belirlenen davranışlar ile genel yöntemler ve stratejiler arasındaki ilişkinin varlığı, bu alternatif yolun problem çözmeyi görüntüleme ve temsil etme konusundaki başarısının bir kanıtı olduğu ifade edilmiştir. Belirlenen davranışların farklı şekillerde sergilenmesinin öğrencilerin sahip oldukları zorlukların belirlenmesi ve öğrencilere geri bildirim verilmesi noktasında yardımcı olabileceği düşünülmektedir. Çalışmada elde edilen bilgiler lise ve birinci sınıf üniversite öğrencilerine yönelik problem çözme programının oluşturulması ve geliştirilmesine katkıda bulunmuştur (Dhillon, 1998). Dhillon'un (1998) çalışmasında kullandığı problem çözme stratejileri ile bu tez çalışmasında kullanılan problem çözme stratejileri arasında benzerlikler görülmektedir.

Brown'un (2003) ilköğretim öğretmenlerinin problem çözmeye yönelik inanç, problem çözmeye yönelik tutum ve problem çözme yetenekleri arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada katılımcılar üç farklı okulda çalışan ve üçüncü, dördüncü ve beşinci sınıf öğretmenlerinden oluşmaktadır. Çalışmaya toplam 22 öğretmen dahil olmuştur. Araştırmada öğretmenlerden problem çözmeye yönelik tutum ve inanç olmak üzere iki kısımdan oluşan bir ölçek ve problem çözme ölçeği ile veriler toplanmıştır. Ayrıca dört öğretmen ile görüşme yapılmıştır. Analizler öğretmenlerin problem çözmeye yönelik olumlu tutumlara sahip olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde öğretmenlerin problem çözmeye yönelik inançlarının da yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ancak öğretmenlerin problem çözme yeteneklerinin düşük olduğu belirlenmiştir. Öğretmenlerin problem çözmeye ilişkin tutumlarında, inançlarında ve yeteneklerinde sınıf düzeyleri açısından bir farklılık gözlenmemiştir. Öğretmenlerin problem çözmeye yönelik tutumları ile inançları arasında orta düzeyde anlamlı ilişki tespit edilmiştir. Öğretmenlerin problem çözmeye yönelik tutumları ve problem çözme yetenekleri arasında orta düzeyde anlamlı ilişki tespit edilmiştir. Öğretmenlerin problem çözme inançları ile problem

çözme yetenekleri arasında anlamlı olmayan düşük düzeyde bir ilişki tespit edilmiştir. Görüşme ile toplanan veriler ile öğretmenlerin problem çözmeye yönelik inançları ve tutumlarının yanında sınıf için uygulamaları hakkında bilgiler toplanmıştır. Olumlu problem çözme tutumuna sahip öğretmenlerin sınıflarında öğrencilerini problem çözme sürecine kattıkları, problem çözmeyi öğrenme ve doğrulama için bir araç olarak gördükleri belirlenmiştir. Ayrıca öğretmenler işlemsel becerileri önemli bir hedef olarak görmekle birlikte işlemsel becerilerde ustalaşmayı problem çözenin gerekli bir ön koşulu olarak görmemektedirler. Problem çözme tutumu orta düzeyde olan öğretmenler matematik öğretim sürecinde problem çözmeye yer vermemiş ve işlemsel becerilerde ustalaşmanın problem çözme için önemli bir önkoşul olduğunu ifade etmişlerdir. Görüşme yapılan dört öğretmenden üçü problem çözmeyi sadece sözel problemler ile sınırlandırmışlardır. Öğretmenler problemleri sözel olarak sorulan hesaplama araştırması olarak tanımlamışlardır. Brown'a göre matematik öğretmeni olmak için alınması gereken matematik ders sayısının artırılmasına rağmen bu sayı yeterli değildir. Öğretmenlerin problem çözme tutumlarının da dikkate alınması gerektiği belirtilmiştir. Öğretmen adaylarının eğitimi sürecinde de öğretmen adaylarının tutumlarına yönelik bir çalışmanın olması gerektiğini belirtmiştir (Brown, 2003). Brown'un (2003) çalışmasına benzer olarak bu çalışmada da çalışmaya katılan öğretmen adaylarının problem çözme inanışları belirlenmiştir. Ancak öğretmen adaylarının sınıf içi problem çözme uygulamaları görüşme yapılarak değil gözlem yöntemiyle belirlenmiştir.

Freitas, Jiménez ve Mellado (2004) tarafından yapılan çalışmanın amacı sınıf içi uygulamalar bağlamında problem çözenin fen öğretimindeki rolünün incelenmesidir. Bu amaçla problem çözme sürecinde biri fizik biri kimya öğretmeni olan iki öğretmenin problem çözme süreçleri incelenmiştir. Durum çalışması deseninde kurgulanan çalışmada öğretmenlerden biri uzman (Maria) bir diğeri ise acemi (Gill) öğretmendir. İki öğretmende çalışmaya gönüllü olan öğretmenler arasından daha geniş kapsamlı bir çalışmadaki istekli katkıları nedeniyle bu çalışmaya dahil edilmişlerdir. Gill lisans eğitim sürecinin son yılında stajyer öğretmen konumundadır. Gill'in ilk öğretmenlik deneyimidir. Deneyimli bir fen öğretmencisi ve bir üniversite öğretim elemanı ile birlikte çalışmaktadır. Diğer durum olan Maria 20 yıllık deneyime sahiptir ve okul yönetimi tarafından örnek bir öğretmen olarak

gösterilmektedir. Araştırmada veriler problem çözme sorularından oluşan bir anket, yarı yapılandırılmış gözlem, sınıf gözlemi ve öğretmenlerin derse hazırlanırken ve ders sürecinde tuttıkları kişisel notları ile toplanmıştır. Analizlerde kategori ve spesifik göstergelere göre düzenlenmiş veri analizi çerçevesinden yararlanılmıştır. Veri analizinde öğretmenlerin öğretim davranışları ve anlayışları, geleneksel problem çözme modeline veya öğretim programında belirtilen daha yenilikçi modele yakınlığı açısından incelenmiştir. Araştırma bulguları öğretmenlerin sınıf içi uygulamaları ve anlayışları ve yeni müfredatın hedefleri arasında önemli farklılıklar olduğunu ortaya çıkarmıştır. Araştırma sonuçlarının öğretim programında yapılan değişikliklerin ve yeniliklerin yeterli olmadığı yönündeki iddiayı desteklediği görülmüştür. Öğretmenlerin kendi anlayışları ve eğitim geçmişlerinin problem çözme uygulamaları üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Örneğin Gill kendisinin öğretim uygulamalarını daha geleneksel olarak tanımlamıştır. Bu durumun önemli bir nedeni öğrenci iken aldığı eğitimdeki uygulamalar ve yetersiz öğretim bilgisidir. Acemi öğretmenler ve öğretmen adayları için öğretim programındaki değişikliklerin onların öğretim uygulamalarını etkileyeceğinin bir garantisinin olmadığı tespit edilmiştir. Deneyimli öğretmenlerin sahip oldukları kavramsal bilgiye ve öğretim uygulama şemalarına sahip olamamaları bu durumun önemli bir nedenidir. Öte yandan Maria'nın öğretim uygulamalarında kendisini görüşme sürecinde tanımladığından daha az geleneksel uygulamalar yaptığı gözlenmiştir. Problem çözme sürecinde Maria daha nitelikli analizler yapmış ve günlük yaşamla daha fazla ilişkilendirmeler yapmıştır. Derslerinde öğrencileri daha fazla problem çözme sürecine dahil etmeye çalıştığı için öğrenciler daha az pasif bir rol üstlenmişlerdir. Direk sorular ile ve cevap gelemediği durumlarda da farklı şekillerde ifade ederek öğrencileri problem çözme sürecine dahil etmeye çalıştığı gözlenmiştir. Araştırmada öğretmenlerin kendi uygulamaları hakkında daha fazla bilgi sahibi olmaları gerektiği tespit edilmiştir. Öğretmenlerle yapılan geri bildirim görüşmelerinin öğretmenlerin kendi uygulamaları hakkında üst bilişsel yansıtma yapmalarına olanak sağladığı gözlenmiştir. Üstbilişsel yansıtma uygulamasının, öğretmen eğitimi sürecinde ve öğretmenlerin çalışma sürecinde de katkı sağlayacağı için kullanılması tavsiye edilmiştir. Araştırma sonucunda bulgular ışığında yürürlükte olan fen eğitimine yönelik önerilerde bulunulmuştur (Freitas vd., 2004). Freitas vd.'nin (2004)

çalışmalarında iki öğretmenin sınıf içi uygulamaları bağlamında problem çözmenin fen öğretimindeki rolü durum çalışması yöntemiyle belirlenmeye çalışılmıştır. Bu tez çalışmasında da benzer olarak iki öğretmenin sınıf içi uygulamaları bağlamında matematik ve fen öğretiminde problem çözme basamaklarını kullanım durumları, durum çalışması yöntemiyle belirlenmiştir. İki çalışmada da veri toplamak için kullanılan yöntemlerden biri gözlemdir.

Norford (2012) tarafından yapılan çalışmanın amacı 4. Sınıf öğrencilerinin matematik problem çözme becerilerinin gelişmesi için etkili pedagojik stratejilerin belirlenmesidir. 4. Sınıf öğrencilerinin problem çözme yeterlilikleri ile ilgili yeterli çalışma olmadığını belirten Norford çalışmaya katılan okuldaki 4. Sınıf öğrencilerinin problem çözmeye yetkin olmadıklarını belirtmiştir. Yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı olarak oluşturulan çalışma fenemolojik bir çalışmadır. Araştırma soruları matematik problem çözmeye düşük başarının nedenlerinin ve problem çözmeye öğrencilerin yeterliliğini artıracak etkili pedagojik stratejilerin belirlenmesi amacıyla oluşturulmuştur. Gönüllü katılımcılarla yapılan görüşmeler ile veriler toplanmıştır. Kodlanmış verilerle, teorik önermenin desteklenip desteklenmediğini belirlemek için modeller, temalar ve aralarındaki ilişkiler incelenmiştir. Elde edilen bulgular, öğrencilerin matematik problemlerinin çözümünde yeterlilikten yoksun olmasına neden olan net bir faktör olmadığını, ancak anlama, kelime dağarcığı ve öğretmenlerin pedagojik becerileri gibi bazı faktörlere işaret ettiğini ortaya koymuştur. Veriler, öğretmenlerin, öğrencilerin matematiksel kelime-problem çözme yeteneklerini geliştirmek ve öğrencilerin daha iyi öğrenenler olmalarına yardımcı olmak amacıyla pedagojik becerilerini geliştirmek için mesleki gelişime ihtiyaç duyduklarını ortaya koymuştur. Matematikte işlemsel akıcılığın önemli olduğunu ve öğretmenlerin bunu öğrencilerine kazandırmaları için 3'er dakikalık zorlayıcı görevleri kullanabileceklerini belirtmiştir. Öğretmenler bu zorlayıcı görevlerle ilgili olarak her bir öğrenciye geri bildirim vermelidir. Öğretmenler, öğrencilerin matematiksel terminolojiyi öğrendiklerinden ve problem çözme sürecinde bunu kullandıklarından emin olmalıdırlar. Ayrıca öğretmenlerin öğrencileriyle iletişim içinde olması gerektiği belirtilmektedir. Öğretmenler yeni kavramlar öğretildiğinde ilgili kelimeler için model olmalıdır. Öğretmenler öğrencilerin yeni kelimeleri anlamalarını güçlendirmelidir. Çalışmada öğrencilerin

dört adımlık problem çözme sürecini takip ettiklerinde başarıya ulaştıkları ifade edilmiştir. Sınıf içi tartışmalarda matematiksel kelimelerin kullanımı sözel problemlerin çözümünde başarıya ulaşmayı sağlamaktadır. Öğretmenlerin öğrencileri stratejilerini çizmeleri yönünde teşvik etmelerinin başarıyı artıracığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmenlerin, öğrencilerin çizimlerinden hata yapan öğrencileri belirleyebildikleri ve uygun dönüt verebilecekleri sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmenler, öğrencilere bir kelime probleminin resmini çizmenin bazen problemin daha net ve daha kolay çözülmesini sağlayacağını belirtmelidir. Norford (2012) okuduğunu anlama ve kelime dağarcığının matematik problemlerinin çözümünde önemli bir rol oynadığını belirtmiştir. Öğretmenlerin öğrencilere bir hikaye problemi okumalarını ve problemin temel noktalarını ortaya çıkarmak için tasarlanan bir dizi soruyu öğrencilerine sormaları gerektiğini ifade etmiştir. Öğretmenlerin öğrencilerden hikâye öyküsünün ayrıntılarını gösteren bir resim çizmelerini istemesi gerektiğini belirtmiştir. Sorunu temsil etmek için hem denklem hem de cümle yazmalarını tavsiye etmiştir. Son olarak, öğrencilerin yeni problemlerle süreci tekrar etmelerinin, küçük gruplar halinde çalışmalarının ve resimler kullanarak posterler oluşturmalarının sözel problemlerin çözümünde başarıyı artırabileceğini ifade etmiştir. Norford'un (2012) çalışmasında dördüncü sınıf öğrencilerinin problem çözme yeterlilikleri incelenmiş ve öğretmenlere önerilerde bulunulmuştur. Bu tez çalışmasında benzer olarak belirli kriterlere göre seçilen iki sınıf öğretmeni, ilkökul üç ve dördüncü sınıflarda öğretim uygulamalarını yürütmüş ve çalışma sonucunda öğretmenlere problem çözme süreçleri ile ilgili önerilerde bulunulmuştur.

2.3. Alan Yazın Özeti

- Çalışmada alan yazında yer alan problem ve problem çözme tanımlarından örnekler verilmiş ve problem türleri rutin ve rutin olmayan problemler olarak ele alınmıştır.
- Alan yazında yer alan Dewey (1957), Bingham (1998), Ross ve Kennedy (1990), Suydam (1980), Bransford ve Stein (1984), Sutherland (2002), Serway ve Beichner (2000), Stevens (1998), Krullik ve Rudnik (1987),

Akdeniz (2005) ve Küçüközer (2017) problem çözme modelleri açıklanmıştır.

- Çalışmaya temel teşkil eden Polya'nın problem çözme modelinin dört basamağı (problemi anlama, plan yapma, planı uygulama, çözümü değerlendirme) detaylı bir şekilde incelenmiştir.
- Alan yazında yer alan problem çözme stratejilerinden örnekler verilmiştir.
- İlgili araştırmalar yurt içinde ve yurt dışında yapılan araştırmalar olarak ikiye ayrılmıştır. Yurt içindeki problem çözme araştırmaları daha çok deneysel ve ya ilişkisel tarama modelinde olan nicel araştırmalardır.
- İlişkisel tarama modeli kullanılan çalışmalarda daha çok problem çözücülerin problem çözme inanışları, problem çözme özyeterlikleri, problem çözme tutumları ve problem çözme başarıları arasındaki ilişkiler incelenmiştir. İlişkisel tarama modeli kullanılan çalışmalardan elde edilen bulgu genel olarak problem çözme süreçlerinin problem çözücülerin problem çözme performanslarını, derse ilişkin tutum ve özyeterliklerini olumlu yönde etkilediğidir.
- Deneysel model kullanılan çalışmalarda ise hesap makinesi kullanımının, problem çözme stratejileri öğretiminin, problem çözme odaklı hizmetiçi eğitimlerin ve Polya'nın problem çözme süreçlerinin etkiliği araştırılmıştır. Deneysel çalışmalardan elde edilen bulgu genel olarak problem çözme ortamlarının problem çözücülerin ders başarılarını ve tutumlarını olumlu yönde etkilediğine yöneliktir.
- Yurt dışında yapılan araştırmalarda problem çözme süreçlerini inceleyen nicel ve nitel çalışmalar mevcuttur. Nicel çalışmalar yurt içinde yapılan nicel çalışmalarla benzerlik göstermektedir. Nitel çalışmalarda ise daha çok problem çözücülerin kendi problem çözme süreçlerini nasıl yönettikleri incelenmiştir. Sınıf bağlamında yapılan çok az sayıdaki çalışmada ise uzun süreli gözlemler yerine bir-iki kez gözlem yapılmış veya görüşme yoluyla veriler toplanmıştır.
- Nitel çalışmalardan elde edilen genel bulgular problem çözücülerin kendilerini iyi problem çözücü olarak tanımlamasına rağmen problem çözme süreçlerini uygun davranışlarla yönlendiremedikleri, problem için plan yapma

ve çözümleri değerlendirme basamaklarına gereken önemi vermedikleri ve usta problem çözümlerinin daha çok problem çözümleri stratejisi kullandıklarına yöneliktir.



BÖLÜM III

YÖNTEM

Araştırmanın bu bölümünde araştırma deseni, çalışma grubu, veri toplama araçları, veri toplama süreci, veri analiz süreci, araştırmacının rolü, araştırmanın geçerliği, güvenilirliği hakkında bilgiler sunulmuştur.

3.1. Araştırma Deseni

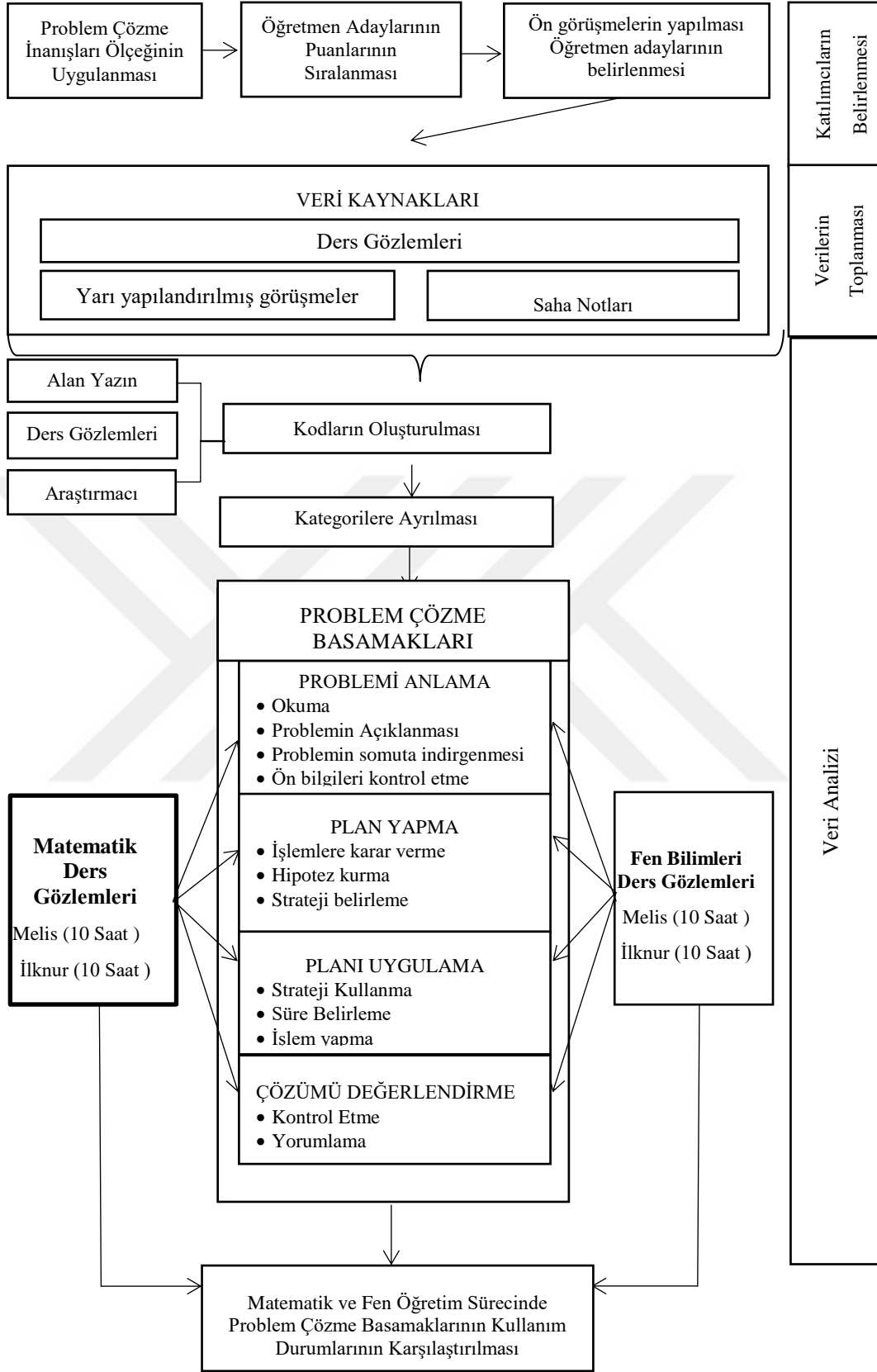
Sınıf öğretmeni adaylarının matematik ve fen öğretimi sürecinde problem çözme basamaklarını kullanım durumlarının detaylı bir şekilde incelenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Nitel araştırma; algıları ve olayları doğal ortamlarında, gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya koymayı amaçlayan gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi nitel veri toplama tekniklerinin kullanıldığı araştırma olarak tanımlanmaktadır (Patton, 2002; Yıldırım ve Şimşek, 2011). Nitel araştırmada araştırılan konu ya da konuların doğal ortamında incelenmesi önem arz etmektedir. Araştırmacılar araştırılan konunun katılımcılar tarafından doğal ortama getirdikleri anlamları derinlemesine inceleme ve yorumlama çabasıdadırlar. Ayrıca nitel araştırmada ortamın geniş bir biçimde tanımının yapılması elde edilen verilerin hangi ortamlardan ortaya çıktığının anlaşılması açısından önemlidir (Glesne, 2012).

Öğretim sürecinde sınıf öğretmeni adaylarının problem çözme basamaklarını kullanım durumlarına ilişkin gerekli bilgilerinin tanımlanması, sürecin ayrıntılı ve bütüncül olarak incelenmesi gerekmektedir. Bu nedenle bu çalışmada nitel araştırma yöntemi desenlerinden “durum çalışması” benimsenmiştir. Nitel durum çalışmasının en önemli özelliği bir ya da birkaç durumun derinliğine araştırılmasıdır (Patton, 2002). Durum çalışması, durumlara yönelik derinlemesine bir anlayış kazanılmasına ve birden çok durumun karşılaştırılmasına olanak sağlamaktadır (Creswell, 2013).

Durum çalışması deseninde, birden fazla kendi başına bütüncül olarak algılanabilecek durum söz konusu olabilir. Ayrıca durum çalışmalarında her bir durum kendi içinde bütüncül olarak ele alınabilir ve daha sonra birbirleriyle karşılaştırılabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Bu çalışmada da belirli kriterlere göre seçilen iki sınıf öğretmeni adayının her biri ayrı bir durum olarak ele alınarak matematik ve fen öğretimi sürecinde problem çözme basamaklarını kullanım durumları ayrıntılı olarak incelenmiştir. Ayrıca hem aynı öğretmen adayının farklı derslerdeki bu basamakları kullanma durumları, hem de diğer öğretmen adayı ile benzer derslerdeki bu basamakları kullanma durumları birlikte analiz edilmiştir. Nitel araştırma süreci Şekil 1’de verilmiştir.

3.2. Çalışma Grubu

Durum çalışmalarında önce durumların seçilmesine rehberlik edecek ölçütlerin belirlenmesi daha sonra bu ölçütleri karşılayan durumların seçilmesi gerekmektedir (Merriam, 2009). Zengin bilgiye sahip olduğu düşünülen durumların derinlemesine çalışılmasına olanak veren ve belirli bir ölçüte dayalı katılımcıların araştırmaya dahil edilmesini sağlayan amaçlı örnekleme yöntemlerinden biri ölçüt örneklemedir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Çalışma grubunun belirlenmesinde iki aşamalı bir yapı kullanılmıştır. Ölçüt örnekleme olarak nitelendirebileceğimiz birinci aşamadaki ilk ölçütümüz öğretmen adaylarının dördüncü sınıf olmasıdır. Dördüncü sınıf öğretmen adaylarının seçilmesinin nedeni bu öğretmen adaylarının lisans eğitimi sürecindeki derslerin büyük bir bölümünü tamamlamış olmaları ve dördüncü sınıfta almış oldukları “Öğretmenlik Uygulaması” dersi kapsamında ilkokullarda staj yapmak durumunda olmalarıdır. 212 sınıf öğretmeni adayından problem çözme inanışları yüksek olan öğretmen adayları seçilerek gözlem sürecinde problem çözme basamakları ile ilgili en zengin ve yoğun verinin elde edilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla alan yazından elde edilen bir ölçek yardımıyla öğretmen adayı sayısı ölçüte göre azaltılmıştır.



Şekil 1. Nitel araştırma süreci

Uygun örneklem olarak nitelendirebileceğimiz ikinci aşamada ise çalışmanın temel veri kaynağı olan gözlem sürecinde daha zengin ve yoğun veri sağlayacak ayrıca düşüncelerini rahatlıkla paylaşabilen, kendilerini ifade edebilen öğretmen adayları belirlenmiştir.

3.2.1. Durum öğretmenlerinin belirlenmesi süreci. Problem çözme inaniş puanı yüksek öğretmen adaylarının belirlenebilmesi amacıyla alan yazından geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları tamamlanmış Kayan ve Çakıroğlu'nun (2008) geliştirdiği 39 maddeden oluşan "Problem Çözmeye Yönelik İnanışlar Ölçeği" [PCIÖ] (Ek 1) kullanılmıştır. Ölçek geliştirilmesi sürecinde 5 farklı üniversiteden toplamda 244 son sınıf öğretmen adayına ölçek uygulanmıştır. Ölçeğin Cronbach'ın Alfa güvenilirlik katsayısı 0,87 olarak hesaplanmıştır. Ölçekte 22 madde olumlu, 17 madde ise olumsuz ifadeleri içermektedir. Olumsuz maddeler ters olarak kodlanmıştır. Sonuç olarak ölçekten alınabilecek minimum puan 39, maksimum puan 195'dir. Tablo 1'de bu ölçek yardımıyla öğretmenlerin belirlenmesi ile ilgili veri toplama süreci sunulmuştur.

Tablo 1.

PCIÖ Veri Toplama Süreci

Dönem	Aşama	Veri Toplama Aşamaları
2014-2015 Güz Dönemi	Hazırlık	Öğretmen adaylarının belirlenmesi için kullanılacak ölçeğin tespiti
	Uygulama	Ölçeğin son sınıf öğretmen adaylarına uygulanması
	Katılımcıların belirlenmesi	Problem çözme inaniş yüksek olduğu belirlenen 45 öğretmen adayıyla ön görüşme yapılması 45 öğretmen adayı arasından gönüllü olan 10 kişinin katılımcı öğretmen adayı olarak belirlenmesi

PCIÖ, 2014-2015 eğitim öğretim yılı güz yarıyılında başında Mehmet Akif Ersoy Üniversitesinin Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı dördüncü sınıfta öğrenim görmekte olan 212 son sınıf öğretmeni adayına uygulanmıştır. Bu çalışmada ölçeğin Cronbach'ın alpha güvenilirlik katsayısı 0.85 olarak hesaplanmıştır. Madde puan

ortalamları 2,30 ile 4,60 arasında değişmektedir. Öğretmen adaylarının puanları 99 ile 176 puan arasında değişmektedir. PCIÖ'nün 39 maddesine ait puan ortalamaları ve standart sapmalarına ilişkin bilgiler aşağıdaki Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2.

PCIÖ'ye Ait Puan Ortalamaları ve Standart Sapmalarına İlişkin Bilgiler

Madde No	Ortalama	Standart Sapma	Madde No	Ortalama	Standart Sapma	Madde No	Ortalama	Standart Sapma
m1	3,30	1,28	m14	4,17	0,84	m27	4,00	1,07
m2	2,70	1,14	m15	4,30	0,86	m28	4,05	0,98
m3	2,42	1,21	m16	2,32	0,99	m29	4,31	0,87
m4	4,20	0,90	m17	4,06	0,81	m30	2,57	1,06
m5	4,56	0,77	m18	4,10	0,82	m31	3,30	1,36
m6	4,29	0,91	m19	3,64	0,93	m32	4,39	0,83
m7	3,01	0,91	m20	2,78	1,05	m33	4,18	0,81
m8	4,18	0,88	m21	4,22	1,02	m34	3,37	1,17
m9	4,47	0,86	m22	4,22	0,77	m35	4,60	0,65
m10	3,65	1,03	m23	4,48	0,70	m36	3,95	0,99
m11	3,83	1,05	m24	4,00	0,93	m37	3,78	0,93
m12	3,72	1,24	m25	2,97	1,08	m38	3,68	0,99
m13	2,49	0,96	m26	3,93	0,93	m39	4,09	0,91

PCIÖ'den elde edilen verilerin analizi sonucunda problem çözme inanış puanı yüksek olan katılımcılar belirlenmiştir. Ölçüt olarak madde ortalaması 4,00 ve üzerinde olan öğretmen adaylarının yüksek düzeyde problem çözme inanışına sahip oldukları düşünülerek, bu puanın üzerindeki bütün katılımcılar olası çalışma grubu olarak belirlenmiştir ve puanları Ek 2'de sunulmuştur. Bu ölçüte uyan 45 öğretmen adayı belirlenmiştir. Belirlenen 45 öğretmen adayı ile araştırma süreci hakkında bilgilerin paylaşıldığı genel görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Öğretmen adaylarının belirlenmesinde öncelikli olarak araştırmaya katılmaya gönüllü ve istekli olmalarına öncelik verilmiştir. Araştırma sürecinde yapılan ders gözlemleri ve bu dersler için planlamanın yapılması öğretmen adaylarının zaman ayırmasını gerekli kılan bir süreçtir. Ayrıca bu öğretmen adaylarının fikirlerini rahatça paylaşabilen ve sınıf ortamında gözlenmekten rahatsızlık duymayan adaylar olması gerekmektedir. Bu sebeple bu 45 öğretmen adayı arasından, çalışmaya katılmaya gönüllü olanlar ve

kendilerini rahatlıkla ifade edebilenler sistematik bir süreç takip edilerek belirlenmiştir. İlk olarak ölçekten en yüksek puanı alan öğretmen adayıyla görüşülerek çalışma hakkında bilgi verilmiş ve gönüllü olup olmadığı sorulmuştur. Öğretmen adayı gönüllü ise katılımcı öğretmen adayı olmuş, gönüllü değil ise ikinci en yüksek puanı alan öğretmen adayıyla görüşülmüştür. Öğretmen adayı gönüllü ise katılımcı öğretmen adayı olmuş, gönüllü değil ise üçüncü en yüksek puanı alan öğretmen adayıyla görüşülmüştür. Bu görüşmeler 10 öğretmen adayı belirlenene kadar sürmüştür. Belirlenen 10 öğretmen adayı ile veri toplanmaya başlanmıştır. Bu öğretmen adaylarına ilişkin bilgiler aşağıda Tablo 3’de sunulmuştur.

Tablo 3.

Öğretmen Adaylarının PCIÖ’den Aldıkları Puanlara İlişkin Bilgiler

Öğretmen Adayı	Sırası	Ölçek puanı ortalaması
Melis ^{*(**)}	8	4,31
İlknur ^{**}	20	4,15
Ercan	32	4,08
Rüya	40	4,03
Ahmet	28	4,10
Ayşe	41	4,00
Buse	23	4,13
Sevgi	36	4,03
Özge	4	4,40
Ezgi	45	4,00

*Gizliliğin korunması amacı ile, cinsiyetleri gözetilerek, takma isimler kullanılmıştır.

** Durum öğretmeni olarak seçilen öğretmen adayları

Veri toplama sürecinin üçüncü haftasında üç öğretmen adayının (Özge, Ezgi ve Buse) kendi isteğiyle çalışmadan çekilmek istemesi ve iki adayın (Ahmet ve Rüya) derslere geç gelme gibi sebeplerden dolayı çalışmanın yürütülmesini aksatması ve süreç içerisinde yeterince veri gelmeyeceğinin anlaşılması, üç öğretmen adayından ise (Ayşe, Sevgi ve Ercan) elde edilen verilerin yeterli olmaması ve kendilerini rahat ifade edememeleri sebepleriyle çalışma iki öğretmen adayını ile tamamlanmıştır. Belirtilen iki öğretmen adayını bu çalışmanın katılımcılarıdır ve biraz daha detaylı olarak incelenmeleri yerinde olacaktır. Çalışma sürecinde, öğretmen adaylarının gerçek isimleri hiçbir yerde kullanılmamıştır. Bu bölümden itibaren “öğretmen adayını” yerine “öğretmen” olarak anılacaklardır. Bu öğretmenler hakkında bilgiler aşağıda sunulmuştur.

Öğretmen 1 (Melis): Melis öğretmen, anadolu lisesinin eşit ağırlık bölümünden 70 puan not ortalamasıyla mezun olmuştur. Üniversite not ortalaması 2.94'dür ve farklı iki ilkokulda staj uygulaması yapmıştır. Bununla beraber üniversite öğrenciliği döneminde ilkokul öğrencilerine özel dersler vermiş ve Burdur'da yer alan farklı devlet okullarında eğitim gönüllüsü olarak öğretmenlik yapmıştır. Çalışmanın yürütüldüğü ilkokulu, öğretmenlik yaptığı diğer okullardan farklı olarak öğrenci ve öğretmenlerinin çok özverili çalışması ve okulun fiziki ve teknolojik özellikleri bakımından çok donanımlı olması yönüyle üstün görmektedir. Melis öğretmen 2. sınıf seviyesi hariç tüm sınıf seviyelerinde öğretmenlik yapmıştır. Gözlemler sonrası yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerde Melis öğretmen her zaman öğretmen olmayı düşündüğünü ancak üniversite sınav puanı belli olduğunda sınıf öğretmeni olmaya karar verdiğini belirtmiştir. Melis öğretmen, bu düşüncesinde küçük yaş grubu çocuklara olan sevgisinin ve kendi ilkokul öğretmenlerine olan duygusal bağının da etkili olduğunu belirtmiştir. Melis öğretmen yarı yapılandırılmış görüşmelerde sınıf öğretmenlerinin her zaman öğrencilerinin duygu dünyasında önemli bir yere sahip olması ve ilkokul döneminin öğrenciler için birçok davranışın kazanılmasında kritik bir dönem olması bakımından mesleğinin kendisi için özel bir anlamı olduğunu belirtmiştir. Ona göre başarılı bir sınıf öğretmeni teknolojiyi ve yenilikleri takip etmelidir. Melis öğretmen çocuklarla olan iletişimi konusunda kendisine çok güvenmektedir ancak alan bilgisi açısından kendini yeterli görmemektedir. Pedagojik bilgisi açısından sorunu olmadığını sık sık ifade eden Melis öğretmen alan bilgisi açısından ise kendini geliştirmek zorunda olduğunu vurgulamıştır. Ona göre ilkokul dönemi, öğrencinin problem çözme becerisini kazanabilmesi için önemli bir dönemdir. İlkokulda öğrenilemeyen problem çözme süreçlerinin ilerleyen yıllarda öğrenilmesi zordur ve ilkokul bu beceri için kritik bir dönemdir. Melis öğretmen, problem çözmenin öncelikle ilgili olduğu öncelikli disiplinin matematik olduğunu belirtmiştir. Ona göre öğrencinin hayatı boyunca gireceği tüm sınavlarda problem çözme becerisinin ölçülmesi bu becerinin ne kadar önemli bir beceri olduğunu göstermektedir. Fen bilimleri dersinde de bilimsel sürecin öğrenilebilmesi ancak problem çözme becerisinin kazanılmasıyla elde edilir.

Melis öğretmen çalışmadan önce rutin ve rutin olmayan problem türlerini duymadığını ifade etmiştir. Staj uygulamaları sırasında çok fazla vakitlerinin

olmadığını ve bu sebeple de genellikle rutin problemler çözdüğünü ve bu problemleri de değişik eğitim sitelerinden elde ettiğini belirtmiştir. Melis öğretmen öğrencilerinden bu problemleri çözerken problem durumunda yer alan karakterlerin yerine kendini koyarak düşünmesini (içselleştirme) istediğini ifade etmiştir. Problem çözerken öğrencinin öncelikle problem durumunda verilenlerin ve istenenlerin belirlenmesi daha sonra yapılacak işlemlerin belirlenmesi (plan yapma) ve son olarak da çözümün yapılması şeklinde basamakları kullanmanın daha doğru olduğunu ifade etmiştir. Problemi çözmek için söz alan öğrenciye öncelikle problemde ne anladığının sorulmasını ve çözüm basamağında yapılması gereken işlemler belirlenirken de “Neden bu işlemi seçtin?” şeklinde sorgulamak gerektiğini vurgulamıştır.

Üniversitede problem çözmeye ilgili bir ders almadığını ifade eden Melis öğretmen kendi özel hayatında özel ders verdiği için problem çözmeye becerisini kendi kendine geliştirdiğini ifade etmiştir. Melis öğretmen öğretmen olarak atandığında daha çok rutin olmayan problem türlerinden faydalanacağını belirtmiştir. Melis öğretmenle yapılan ders gözlemlerine ilişkin bilgiler Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4.

Melis Öğretmen İle Yapılan Gözlemlere İlişkin Bilgiler

Hafta	Ders	Süre
1	Matematik	2 ders
2	Matematik	2 ders
3	Fen bilimleri	2 ders
4	Matematik	2 ders
5	Matematik	2 ders
6	Matematik	2 ders
8	Fen bilimleri	2 ders
9	Fen bilimleri	2 ders
10	Fen bilimleri	2 ders
10	Fen bilimleri	2 ders

Tablo 4’deki bilgilere bakıldığında öğretmen adayı Melis’in toplam 20 saat dersi gözlemlendiği görülmektedir. Bunların 10 saati matematik dersi, 10 saati ise fen

bilimleri dersidir. Melis öğretmenin problem çözme inanışları ölçek puanı 168'tir. Ayrıca madde ortalaması 4.31 olduğu için problem çözme inanış puanı yüksektir.

Öğretmen 2 (İlknur): İlknur öğretmen düz lisenin eşit ağırlık bölümünden 70 puan not ortalamasıyla mezun olmuştur. Üniversitede not ortalaması 3.29'dur. İlknur öğretmen doğrudan problem çözmeyle ilgili bir ders almadığını ancak fen öğretimi, laboratuvar dersi ve matematik öğretimi derslerinde problem çözme basamaklarını öğrendiğini belirtmiştir. İki farklı okulda ve ilkokulun her türlü sınıf seviyesinde hem gözlem hem de uygulama yapan İlknur öğretmen problem çözmeyle özel olarak hiç ilgilenmediğini belirtmiştir.

İlknur öğretmen yarı yapılandırılmış görüşmelerde lisede öğrenim görürken PDR okumak istediğini ancak üniversiteye giriş sınavında aldığı puanla sınıf öğretmenliğini kazanabildiğini belirtmiştir. Bununla beraber bu görüşmede eğitiminin her aşamasında sınıf öğretmenin öğrettiklerini unutmayan İlknur öğretmen kendisinin de öğrencileri için özel olacağını bu sebeple de sınıf öğretmeni olmaktan mutlu olduğunu ifade etmiştir. İlknur öğretmen sınıf öğretmenliğinin çok geniş bir alanı kapsadığını ve bu yüzden öğretmenlerin alanına hâkim olması gerektiğini ifade etmiştir. Alan bilgisi yeterli olan öğretmenin başarılı olacağını düşünmektedir. Kendisini daha çok ilk okuma-yazma konusunda donanımlı gördüğünü ve kaynaştırma ve özel eğitim alanlarında kendini geliştirmeyi düşündüğünü belirtmiştir.

İlknur öğretmen, problem çözmenin sadece basit bir konu başlığı olmadığını ve hayatın her alanında karşılaşılabilecek önemli bir beceri olduğunu belirtmiştir. Problem çözme becerisinin özellikle fen bilimleri ve matematik derslerinde önemli olduğunu belirten İlknur öğretmen öğrencilerin sorgulama yapmayı öğrenmesinin temelinde de bu becerilerin olduğunu belirtmektedir. İlknur öğretmen derslerinde kullandığı problemleri kendisinin yazmadığını daha çok internette yer alan eğitim sitelerinden ve farklı test kitaplarından aldığını ancak bunları güncel hayata uyarlayarak öğrencilerine sorduğunu ifade etmiştir. Dersin ilk bölümlerinde konunun daha iyi anlaşılabilmesi için kısa cevaplı problemleri daha sonraları ise pekiştirme yapmak için uzun cevaplı problemleri daha çok kullandığını ifade etmiştir. İyi problem çözebilen bireylerin özelliklerini problem durumunda verilenleri söyleyip, istenileni bulabilen kişi olarak tanımlayan İlknur öğretmen kendisini iyi bir problem çözücü

olarak tanımlamaktadır. Ona göre iyi bir problem çözücü matematik ve fen bilimleri derslerinin sayısal kısmında problemi kısa zamanda doğru çözebilen kişidir. İlknur öğretmenle yapılan ders gözlemlerine ilişkin bilgiler Tablo 5’de verilmiştir.

Tablo 5.

İlknur Öğretmen İle Yapılan Gözlemlere İlişkin Bilgiler

Hafta	Ders	Süre
1	Matematik	2 ders
2	Matematik	2 ders
3	Fen bilimleri	2 ders
4	Matematik	2 ders
5	Matematik	2 ders
7	Matematik	2 ders
8	Fen bilimleri	2 ders
9	Fen bilimleri	2 ders
10	Fen bilimleri	2 ders
10	Fen bilimleri	2 ders

Tablo 5’te görüldüğü üzere öğretmen adayı İlknur’un toplam 20 saat dersi gözlemlenmiştir. Bunların 10 saati matematik dersi, 10 saati ise fen bilimleri dersidir. İlknur öğretmen’in problem çözme inanışları ölçek puanı 162’dir. Ayrıca madde ortalaması 4.15 olduğu için yüksek problem çözme inanışına sahiptir.

3.2.2. Sahaya giriş. Araştırmaya katılacak öğretmen adaylarının belirlenmesinden sonra her bir öğretmen adayının staj yaptığı okul müdürleri ile görüşülmüştür. İlgili okul müdürlerine araştırma hakkında bilgi verilerek, araştırmanın yasal izinlerine ilişkin belgeler (Ek 3) okul idarecilerine teslim edilmiştir. Milli eğitim müdürlüğünden gerekli izinlerin alınması hususunda, uygulamaya başlamadan önce anabilimdalı sekreterliğine dilekçe verilmiştir. Dilekçe ekinde araştırmanın amacının, öneminin, problem ve alt problemlerinin, sayılılar ve sınırlılıkların, araştırmanın yönteminin, çalışma grubunun, geçerlilik ve güvenilirliği yapılmış veri toplama araçlarının (gözlem formu ve görüşme formu) ve çalışma takviminin yer aldığı bir araştırma önerisi sunulmuştur. Araştırma izin başvurusu, il

millî eğitim müdürlüğüne ekleriyle birlikte enstitü aracılığı ile yapılmıştır. İl millî eğitim müdürlüğü değerlendirme komisyonunca uygun görülen araştırma, millî eğitim tarafından il makam onayı alındıktan sonra enstitüye gönderilmiştir. Ayrıca belirlenen okullarda görev yapan öğretmenlerden 3. ve 4. sınıf düzeyinde görev yapan öğretmenlere öğretmen adaylarının 3. ve 4. sınıf düzeylerinde ders anlatımlarını yapacakları için çalışma hakkında bilgi verilmiştir. Okul idaresi ile görüşülerek öğretmen adaylarının çalışmaya destek vermeyi kabul eden 3. ve 4. Sınıf öğretmenlerinin sınıflarında ders anlatımlarını yapmaları sağlanmıştır. Uygulama yapılan okuldaki İngilizce öğretmeni aslında başka bir okulda görev yapmaktadır ve haftanın bir günü uygulama yapılan okula görevlendirme olarak gelmektedir. İngilizce derslerinin staj gününde olması çalışmaya destek veren öğretmenlerin ders programını çalışmaya göre düzenlemeleri önünde engel teşkil etmiştir. Bu sebeple çalışmaya destek veren öğretmenlerin haftalık ders programları okul idaresince yeniden düzenlenerek İngilizce derslerinin staj gününden çıkartılması sağlanmıştır. İngilizce öğretmeniyle görüşülerek çalışmadan bahsedilmiş ve başka bir gün okula görevlendirme olarak gelmesi için resmi yazışmalar yapılmıştır. Ayrıca öğretmenler sınıf öğretmeni adaylarının okullara staj için geldikleri günlerde haftalık ders programlarında değişiklik yaparak fen ve matematik derslerinin bu güne konulması konusunda yardımcı olmuşlardır. Bu süreçte araştırmacının bir öğretmen olması ve öğretmenleri ve okul müdürlerini daha önceden tanıyor olması hem çalışmanın kendi sınıflarında yürütülmesinde gönüllü olmalarında hem de haftalık ders programlarını çalışmaya göre düzenlemelerinde büyük avantaj sağlamıştır.

3.3. Veri Toplama Süreci

Araştırmada 2014-2015 eğitim-öğretim yılının güz döneminde Mehmet Akif Ersoy Üniversitesinin Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı dördüncü sınıfta öğrenim görmekte olan sınıf öğretmeni adaylarına Kayan ve Çakıroğlu (2008) tarafından geliştirilen PCIÖ uygulanmıştır. Toplanan veriler çalışmanın amaçlı örneklemini belirlemek için kriter olarak kullanılmıştır. Problem çözme inanışları yüksek olan öğrenciler belirlenmiş ve bu öğrencilerden çalışmaya katılmaya gönüllü olanlardan sistematik bir şekilde seçilen öğretmen adaylarıyla çalışma yürütülmüştür. Araştırmanın nitel verileri ise 2014-2015 eğitim-öğretim yılının güz döneminin

tamamında sınıf öğretmeni adaylarının ders içi gözlemleri, saha notları ve görüşme yöntemleri ile toplanmıştır. Görüşme yoluyla elde edilen verilerin kayıt edilmesinde iki adet ses kayıt cihazı olası sorunlara karşı eş zamanlı kullanılmıştır. Gözlem sürecinde ise kamera yardımı ile öğretmen adaylarının ders anlatım süreçleri kayıt altına alınmış ve olası bir soruna karşı ses kayıt cihazı eş zamanlı olarak kullanılmıştır. Gözlem sürecinde öğretim sürecinin kamera ile kayıt edileceği ve görüşmelerin ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınacağı konusunda öğretmen adayları bilgilendirilmiş ve rızaları alınmıştır. “Amacımızda olmadığı için” ve etik problemlere yol açabileceği için öğrenciler video kaydına alınmamış ancak sesleri ve geri bildirim ve davranışları saha notları ile kayıt altına alınmıştır. Veri toplama sürecine yönelik çalışma takvimi Tablo 6’da sunulmuştur.

Tablo 6.

Veri Toplama Sürecine İlişkin Çalışma Takvimi

Dönem	Aşama	Veri Toplama Aşamaları
2014-2015 Dönemi	Güz Uygulama	Verilerin toplanması (Ön görüşme, gözlem ve doküman inceleme)
2014-2015 Dönemi	Bahar Uygulama	Verilerin toplanması (gözlem ve doküman inceleme)
	Uygulama	Verilerin toplanması (Yarı yapılandırılmış görüşme)
2015-2016 Bahar dönemi	Güz- Transkript	Nitel verilerin transkripti
2016-2017 Bahar dönemi	Güz- Transkript	Nitel verilerin transkripti

3.4. Veri Kaynakları ve Veri Toplama Araçları

Nitel araştırmada araştırmacı, araştırma yapılması planlanan alanda araştırmanın konusu olan olay ve olguları gözlemler, birey veya gruplarla görüşmeler yapar ve gerekli dokümanları toplar (Merriam, 2009). Bu bakımdan bu çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının problem çözme basamaklarını kullanım durumlarını belirleyebilmek için farklı veri toplama araçlarından yararlanılmıştır. Bu çalışma kapsamında gerçekleştirilen gözlem ve görüşmelerde, araştırmacı tarafından oluşturulmuş gözlem formu ve yarı yapılandırılmış görüşme protokolleri kullanılmıştır. Bu çalışmanın ana veri kaynağını yapılan ders gözlemleri

oluşturmaktadır. Bunun dışında toplanan bütün veriler bu ders gözlemlerindeki davranışların çözümlenmesi ve yordanması için kullanılmıştır.

3.4.1. Görüşme ve görüşme formu. Görüşme, nitel çalışmalarda en yaygın kullanılan veri toplama yöntemlerinden biridir (Merriam, 2009; Patton, 2002; Punch, 2005). Görüşme metodu, bireylerin gözlem yolu ile tespit edilemeyen davranışlarını (duygu, tutum, his vb.) ortaya çıkarmak için kullanılan veri toplama aracıdır (Merriam, 2009; Patton, 2002). Bu çalışmada öncelikle problem çözme inanışları ölçeğinden en yüksek puanları alan sınıf öğretmeni adaylarından çalışmaya dahil edilecek olan gönüllü ve ilgili 10 katılımcı öğretmen adayının belirlenebilmesi açısından bir ön görüşme yapılmıştır. Sınıf öğretmeni adaylarıyla gözlemler tamamlandıktan sonra onların istediği bir yer ve zamanda fen bilimleri ve matematik dersi uygulamalarında kullandıkları problem çözme basamaklarını kullanım durumlarının detaylandırılması amacıyla yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

Araştırmacı hem araştırdığı konuya ilişkin yeterli bilgi edinebilmek hem de görüşmeyi belli bir düzende götürebilmek için yarı yapılandırılmış görüşme ile veri toplamıştır. Ayrıca araştırmacı görüşme yapılırken hedefe yönelik olarak bu düzende değişiklikler yapabilmıştır. Görüşme soruları hazırlandıktan sonra dört öğretim üyesinden uzman görüşü alınmıştır ve ön görüşmeler sırasındaki revizelerle görüşme formları son haline getirilmiştir. Görüşmelerde uzman görüşleri sonrası son şekli verilen yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formunun bir bölümü Şekil 2’de sunulmuştur.

2. Şimdi size problem çözme beceri alanına ait birkaç soru yönelteceğim.

a. İyi bir problem, sizce hangi özellikleri taşımalıdır?

b. Sizce ilkokulda problem çözme önemli bir beceri midir?

- Matematik dersinde problem çözme önemli midir? Matematik dersinde problem çözme neden gereklidir?
- Fen dersinde problem çözme önemli midir? Fen dersinde problem çözme neden gereklidir?

c. Derslerinizde kullandığınız problemleri kendiniz mi hazırladınız? Hazırlamada zorluk çekiyor musunuz?

Şekil 2. Yarı yapılandırılmış görüşme formu soru örneği

Bu görüşmelerde öğretmen adaylarının, problem çözme basamaklarını ne düzeyde kullanabildiklerine yönelik kendi düşünceleri belirlenmeye çalışılarak uygulamaların detaylandırılması sağlanmıştır. Bu sebeple görüşmelerin başlangıcında, görüşme yapılan her bir öğretmen adayına görüşmenin amacı açıklanmıştır. Görüşmeler, görüşmeci ile öğretmen adayının yüzyüze olduğu ve sessiz bir ortamda gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler sırasında sıcak bir ortam oluşturularak öğretmen adaylarının cevaplarını rahat ve sakin bir şekilde düşünerek vermeleri sağlanmıştır. Melis Öğretmen ile gerçekleştirilen görüşmeler yaklaşık 87 dakikada tamamlanırken İlkur Öğretmen ile gerçekleştirilen görüşmeler yaklaşık olarak 69 dakikada tamamlanmıştır. Bu görüşmelerde kullanılan görüşme formu Ek 4'te sunulmuştur.

3.4.2. Gözlem ve gözlem formu. Nitel araştırmalarda kullanılan bir diğer veri toplama yöntemi gözlemdir. Gözlem, doğal ortamlarda yapılan, temel olarak bireylerin davranışlarının incelenmesini amaçlayan nitel araştırma yönteminin en önemli veri kaynaklarından biridir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Gözlem tekniğinin en önemli özelliği gözlemlenen bireylerin kendi doğal ortamları içerisinde bulunmalarıdır (Karasar, 2012). Araştırmacılar tarafından öğretmenlerin öğretim süreçlerinin bağlamla ilişkili olması nedeniyle öğretim sürecinin araştırıldığı çalışmalarda öğretim uygulamalarının gözlenmesinin gerekli olduğu belirtildiği için bu çalışmada gözlem temel veri kaynağı olarak kullanılmıştır (Ball, 2000; Fennema ve Franke, 1992).

Gözlem yaparken bir yandan da not almak oldukça güçtür. Gözlenen kişi not alırken etkilenebilir ve önemli davranışlar gözden kaçabilir. Verilerin, gözlem bittikten sonra kaydedilmesi ise verilerin unutulmasına, eksik ve yanlış kayıt yapılmasına neden olabilir. Video kayıt araçları ile gözlenmek istenen olgudaki gelişimler tamamıyla kaydedilerek araştırmacı tarafından tekrar tekrar izlenebilir (Karasar, 2012). Bu nedenle çalışmada yapılan gözlemler süre aşımıyla unutulmaması açısından, video ve ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınmış ve ardından doküman haline dönüştürülmüştür. Bunun için öğretmen adaylarından, öğretmenlerden ve okul yönetiminden gerekli izinler alınmıştır.

Ders gözleminde araştırmacı tarafından alan yazından destek alınarak hazırlanan ders gözlem formu kullanılmıştır. Gözlem formunun oluşturulması için alan yazında yer alan problem çözüme modelleri incelenerek, problem çözücünden problem çözüme sürecinde yapması beklenen davranışlar listelenmiştir. Problem çözüme sürecinde fen bilimleri ve matematik derslerinde farklı davranışlar gösterilebileceği düşünülerek alan yazında yer alan hem fen bilimleri ve hem de matematik alanlarındaki çalışmalar incelenmiş ve bu çalışmalarda söz edilen davranışlar gözlem formuna eklenmiştir. Ayrıca araştırmacının da bir öğretmen olarak sınıf bağlamında problem çözerken göstermiş olduğu davranışlar da gözlem formunda yerini bulmuştur. Gözlem formunun bu hali uzman görüşüne sunularak geçerliliği sağlanmıştır (Gözlem formunun ilk hali Ek 5). Çalışma sırasında gözlem yapılırken gözlem formunda yer alan bazı davranışların hiç gözlenmediği belirlenmiştir. Bununla beraber sınıf ortamında gözlem formunda olmayan bazı davranışların gözlendiği fark edilerek bu davranışlar gözlem formuna eklenmiştir. Örneğin öğrencilerin defterlerinde çözümlerini kontrol etme, ek süre verme, deney-etkinlik yapma gibi davranışlar çalışma sürecinde gözlem formunda olmadığı fark edilerek gözlem formuna eklenmiş davranışlardır. Çalışma süresince gözlem formuna revizeler yapılarak geliştirilmiştir. Çalışma sürecinde eklenen bu yeni davranışlar için tekrar uzman görüşüne başvurulmuştur (Gözlem formunun revize hali Ek 6). Gözlem ve görüşme ile elde edilen verilerin kaydedilmesinde ses kayıt cihazı ve video kamera olası sorunlara karşı çözümler olarak eş zamanlı kullanılmıştır. Video kamera ve ses kayıt cihazı sınıfın farklı alanlarına konumlandırılarak herhangi bir veri kaybının oluşmaması sağlanmıştır. Gözlem ve görüşmenin kayıt altına alınacağı uygulama öncesinde katılımcılara belirtilmiş ve izinleri alınmıştır. Yine gerekli diğer izinler milli eğitim müdürlüğünden, öğretmenlerden ve okul yönetiminden alınmıştır.

Nitel araştırmalarda kullanılan bir diğer veri toplama yöntemi ise saha notlarıdır. Saha notlarının, nitel araştırmalarda, gerekli bağlamsal bilgilerin belgelenmesi için kullanımı önerilmektedir (Phillippi ve Lauderdale, 2017). Saha notları birçok fonksiyona sahiptir. Saha notları öncelikle bağlamın zengin bir şekilde tanımlanmasına yardımcı olur. Araştırmacı gözlemlerini gerçekteştikten kısa bir süre sonra verilere tekrar geri dönmek istediğinde, çevreyi ve etkileşimleri yakından tanımlarken, ön bulgularını şekillendirirken yardımcı olur. Araştırmanın güvenilirliği

artırır, veri analizine başlamak için ön analiz işlemi yapılmasında saha notları önemlidir. Ayrıca saha notları veri analiz şemasının şekillenmesine de önemli katkılar sunduğu belirtildiği için bu çalışmada kullanılmıştır (Hinds, Vogel ve Clarke-Steffen, 1997; Phillippi ve Lauderdale, 2017).

Bu çalışmada araştırmacı veri toplamak için gözlem ve görüşmeden farklı olarak saha notları da tutmuştur. Saha notları tutulacağı uygulama öncesinde katılımcılara belirtilmiş ve izinleri alınmıştır. Araştırmacı saha notları tutarken sınıf içerisinde en arka sıraya oturarak sınıf ortamında problem çözme basamaklarını kullanım durumlarıyla ilgili herhangi bir durumu etkilememeye çalışmıştır. Saha notları alan yazından elde edilen kodlar birleştirilerek ilk hali oluşturulan gözlem formu üzerinde tutulmuştur. Araştırmacının saha notlarında sınıf ortamı tasvir edilmiş, öğretmenlerin hangi kaynaklardan yararlandıkları belirtilmiştir. Bu notlarda ders sürecinde gözlemlenen öğretmenlerin sergilemiş oldukları davranışlar detaylandırılmıştır. Ayrıca videoların yazıya dökülmesi ile elde edilecek transkript dosyalarından elde edilmesi mümkün olmayan bazı jest mimik gibi davranışlar not edilmiştir. Örneğin öğretmenin problem cümlesini vurgulu şekilde okuması, problemdeki anahtar kelimeleri tekrarlaması veya vurgulu okuması, öğrencilerin defterlerinde yapmış olduğu çözümleri incelerken öğrenci ile yapmış olduğu konuşmalar not alınarak belirtilmiştir. Öğretmenin problem çözümü için verdiği sürenin yeterli olup olmadığı, öğrencilerin derse ne kadar katıldıkları, söz almak için parmak kaldıran öğrenci sayısı, problemi çözmeye çalışan öğrencilerinin davranışlarının incelenmesi yine saha notlarında belirtilmiştir. Araştırmacının saha notlarına ilişkin bir görüntü aşağıdaki Şekil 3'te verilmiştir.

Öğretmen: İllener, Sınıf = 4A Rehber Öğretmen = Fatma Gök. Sınıf = 24 kişi. proje kayan. kullandıkları Bilgi teknolojileri başladı. Soruları dünden konuları 20 soru vardı. Bilgi teknolojileri kullanıyor. 3. hafta da var.

3. PROBLEM ÇÖZME		Soru ve cevapları			
Strateji kullanma	Deney yapma				
	Hipotez sorgulama	deney yapıldı			
	Kural ilke yasa Formülü kullanma	✓	✓	✓	✓
	Formülü uygulama				
Problemin çözümü için süre belirleme	Denklemleri çözme				
	İdeal süre verme	10 dk	12 parçık	20 parçık	parçık kalmış
	Ek süre verme	✓			
Yeterli süreyi vermeme	✓				
Çözüm yapma	İpucu verme	✓	✓	✓	✓
	Problemi kendisinin çözmesi	✓	✓	✓	✓
	Çözüm basamağına öğrencileri katma	✓	✓	✓	✓
	Problemi öğrenciye çözdürmesi	✓	✓	✓	✓
	Çözümü tekrar etme-açıklama	✓	✓	✓	✓
	Çözümü öğrencilere açıklattırma	✓	✓	✓	✓
	Farklı çözüm yolu gösterme	✓	✓	✓	✓
	Öğrencilerin çözümlerini kontrol etme	✓	✓	✓	✓
	farklı çözüm yolu sorma	✓	✓	✓	✓
	farklı çözüm yolu dikkate alınması	✓	✓	✓	✓
4. GERİYE BAKMA					
Sonuç bulun					

Şekil 3. Araştırmacının saha notlarına ilişkin görüntü

3.5. Verilerin Analizi

Bu çalışmanın amacı doğrultusunda elde edilen nitel verilerin analizinde içerik analizi kullanılmıştır. İçerik analizi; verilerin kodlanması, kategorilerin (temaların) bulunması, verilerin kodlara ve temalara göre düzenlenmesi ve tanımlanması, bulguların yorumlanması olmak üzere dört aşamada gerçekleşmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Öğretmen adayları ile yapılan görüşme ve gözlemlerin ses ve video kayıtları yazılı doküman haline getirilmiştir. Analizler elde edilen bu yazılı dokümanlar ve ders gözlemleri sürecinde araştırmacı tarafından tutulan saha notları üzerinden gerçekleştirilmiştir. Saha notlarıyla elde edilen veriler, veri analiz çerçevesinin şekillenmesine önemli katkılar sunarak niteliksel bulguların derinliğini geliştirmiştir.

Nitel araştırmalarda veri analizi süreci, veri toplama süreci ile birlikte başlayan ve devam eden bir süreçtir (Merriam, 2009). Bu çalışmada da veri analizi, verinin toplanması sürecinde devam etmiştir. Problem çözme sürecine yönelik olarak alan yazında belirtilen basamaklar dikkate alınarak bir analiz çerçevesi oluşturulmuş ve

bu çerçeve ders gözlemlerinde gözlem formu olarak kullanılmıştır. Ders gözlemleri sürecinde bazı davranışların gözlem formuna eklenmesinin gerekli olduğu fark edilmiş ve bazı davranışların ise hiç gözlenmediği fark edilmiştir. Bu nedenle ders gözlemleri sürecinde analiz çerçevesinde gerekli düzenlemeler süreç içinde sürekli yapılarak revize edilmiştir. Veri toplama ve analiz süreçleri çalışma boyunca birbirini etkileyen, birlikte gelişen süreçler olmuştur. Ayrıca matematik ve fen bilimleri ders gözlemlerinin analizinde aynı veri analiz çerçevesinden yararlanılmıştır.

Her bir öğretmen adayıyla yapılan görüşme ve gözleme ilişkin oluşturulan yazılı dokümanlar, bir nitel analiz programı (NVIVO) kullanılarak ayrı ayrı incelenmiş ve kodlanmıştır. Kodlama sürecinde, Polya'nın problem çözme süreci basamaklarından, problem çözme süreci ile ilgili alan yazından ve ders gözlemlerinden hareketle hazırlanmış olan bir veri analiz çerçevesi kullanılmıştır. Bir başka ifadeyle temaların belirlenmesinde tümdengelim ve tümevarım analizi birlikte sergilenmiştir (Patton, 2002). Tümdengelim analizi, verilerin farklı problem çözme süreçleri teorilerine göre düzenlenmesini, tümevarım analizi ise ders gözlemlerinde tekrar eden davranışlardan temalar ve temaların altında da kategoriler oluşturma sürecini içermektedir. Hazırlanan veri analiz çerçevesi, analiz sürecinde de geliştirilmeye devam edilmiş olup oluşturulan genel temaların ve kodların son hali Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7.

Problem Çözme Basamaklarına İlişkin Kodların Listesi

Kategori	Kod	Kod Açıklama	Kısaltması
1. PROBLEMİ ANLAMA			
Okuma	• Kendisinin okuması	• Problemin öğretmen tarafından okunması	OKO
	• Öğrencinin okumasını isteme	• Problemin öğrenciye okutturulması	OÖO
	• Birden çok okuma	• Problemin en az iki kez okunması	OÇO
Problemin Açıklanması	• Bilinmeyen kelimeleri açıklama	• Problemden geçen kelimelerden öğrenciler için farklı olan ve bilinmeyenlerin ne anlama geldiğinin açıklanması	ABK
	• Problemi kendi cümleleriyle ifade etme	• Problemden anlatılanların problemin yer aldığı kaynağa bağlı kalmadan, öğretmenin kendi kurduğu özgün cümleler yardımıyla öğrencilere aktarılması	AKİE
	• Öğrencilerin kendi cümleleriyle ifade etmesini isteme	• Öğrencilerin problemde ne anladıklarını ifade etmesinin istenmesi	AÖKİE
	• Verilen istenenleri açıklama	• Problemden verilen ve istenen verilerin öğretmen tarafından açıklanması	AVİ
	• Öğrencilerin verilen istenenleri	• Problemden ne verildiğinin ve sonuçta ne istendiğinin öğrenciler tarafından açıklanmasını isteme	AÖVİ

Kategori	Kod	Kod Açıklama	Kısaltması
	açıklamalarını isteme		
	• Anahtar kelimeleri açıklama	• Probleme çözüme götüreceği düşünülen önemli kelimelerin tespit edilip öğrencilere aktarılması (Örneğin öğrencilere “bakın çocuklar, problemde yarım diyor, eklersek diyor” vb.).	AAK
Problemin somuta indirgenmesi	• Problemi alt problemlere ayırma	• Anlaşılması ve çözümü zor olan bir problemin öğrencilerin anlamlandırabilmesi için daha küçük parçalara ayrılması	PAAPA
	• Somut materyal kullanma	• Problemin daha somut bir hale getirilmesi ve anlamlandırılması için somut materyallerin kullanılması (örneğin prizmanın açınımlı ile ilgili bir problemde öğrencilere prizma modelinin gösterilmesi veya ses nasıl duyulur konusunda kulak maketinin kullanılması vb.).	PASM
	• Teknoloji kullanma	• Problemin görselleştirilmesini sağlamak amacıyla projeksiyon veya akıllı tahtanın kullanılması (Örneğin sesin yayılması ile ilgili bir animasyonunun izletilmesi vb.).	PATK
	• Şekil ve şema çizme	• Problem durumunun şekil veya şema çizilmesi yoluyla görselleştirilmesi	PAŞÇ
	• Günlük yaşam bağlamı	• Problem durumuyla ilgili günlük yaşantıların hatırlanmasını isteme (Örneğin hepimiz lunaparka gittik değil mi? Orada dönme hareketi yapan bir oyuncak gördünüz mü hiç? Vb.).	ÖGYK
Ön bilgileri kontrol etme	• Öğrenilmiş kavramları açıklama	• Öğrencilerin konuyla ilgili ön bilgilerinin bellekten çağırılması, tekrarlanması, düşünülmesinin istenmesi	ÖÖKA
2.PLAN YAPMA			
İşlemlere karar verme	• Matematiksel işlemleri kendisinin söylemesi	• Problem çözümünde kullanılacak işlemlerin tespit edilmesi (Örneğin dörde bölmemiz gerekiyor, iki sayıyı toplayacağız vb.)	İMİS
	• Öğrencilere matematiksel işlemleri sorması(düşünmelerini istemesi)	• Problem çözümünde kullanılacak işlemlerin öğrenciler tarafından tespit edilmesini isteme.	İÖMİS
	• Mantıksal işlemleri kendisinin söylemesi	• Problem çözümünde kullanılacak işlemlerin nedenleri ve kanıtları ile söyleme (Örneğin eşkenar üçgenin açıları eş olduğu için üçe böleceğiz vb.).	İMAİS
	• Mantıksal işlemleri öğrenciye sorması	• Öğrenciye mantıksal işlemlerin nedenini sorması	İMAİS
Hipotez kurma	• Öğretmenin hipotez kurması	• Problemden elde edilecek sonuçlarla ilgili beklentileri söyleme	İDK
	• Öğrencilerden hipotez kurmasını isteme	• Problemden elde edilecek sonuçlarla ilgili öğrencilerin beklentisini sorma.	İÖDK
Strateji belirleme	• Şekil, şema, tablo kullanma	• Kullanılacak işlemlerin belirlenebilmesi için şekil veya tablodan yararlanma. Verilen problemi öğrencilerin zihninde canlandırmalarını sağlayacak şekil ve şemaların çizilmesi.	SŞK
	• Formül belirleme	• Çözüm için uygun olan formülün belirlenmesi	SFB
	• Geriye doğru gitme	• Problemin çözülebilmesi için soru kökünde tersten gitme. Bir takım olaylardan sonra belirli bir sonuç verilip başlangıçtaki durum sorulduğunda kullanılır. • Örneğin hangi sayının yarısının 5 fazlası 12’dir? Sorusunda önce 5 fazlalığı çıkartıp sonra 2 ile	SGG

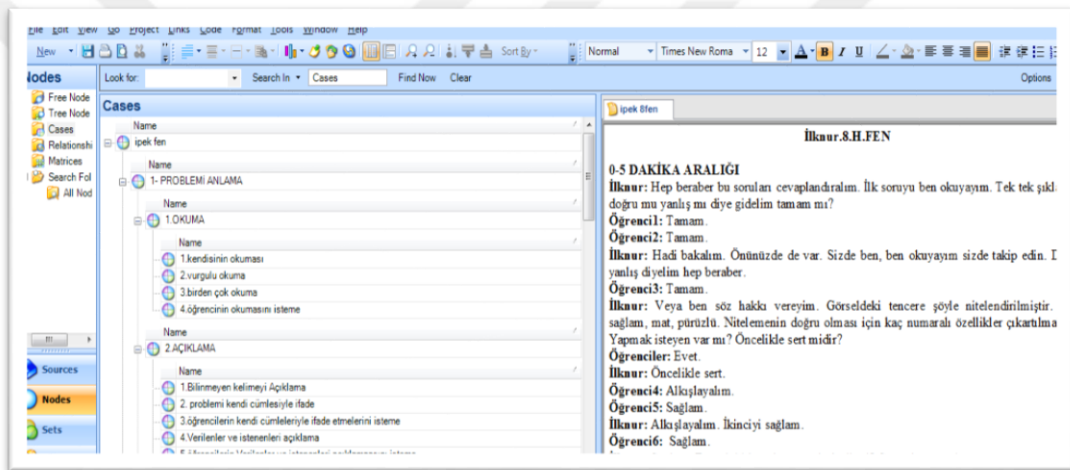
Kategori	Kod	Kod Açıklama	Kısaltması
		çarpılacağına belirmesi	
	• Deney-etkinlik planlama	• Konuyla ilgili yapılacak deneyin-etkinliğin planlanması. Deneyin hazırlanma basamaklarının yürütülmesi ile ilgili stratejidir.	SDP
	• Tahmin etme	• Problemin sonucuna yönelik bir tahminde bulunma	STE
3.PLANI UYGULAMA			
Strateji kullanma	• Deney-Etkinlik yapma	• Deney ve ya etkinlik yaparak çözüme, sonuca veya bir yargıya ulaşma	SDY
	• Hipotez sorgulama	• Problemi çözmek için yapılan gözlemler ve sahip olunan bilgilerin yardımıyla kurulan hipotezlerin doğruluğunun sorgulanması	SHS
	• Kural-ilke-yasa kullanma	• Öğrenilen kural, ilke ve yasanın problemin çözümünde kullanılması. Problemi çözebilmek için problemde verilen önemli teorik bilgiler ve kurallar doğru bir şekilde kullanılmalıdır. Geleneksel sınıf ortamlarında en çok kullanılan stratejilerdendir.	SKİK
	• Formülü uygulama	• Verilenlerin formülde yerine yerleştirilerek sorunun çözülmesi	SFU
	• Denklemi çözme	• Kurulan denklemin çözülmesi	SDÇ
Problemin çözümü için süre belirleme	• İdeal süre verme	• Sorulan problemin çözümü için gerekli olan ortalama sürenin öğrencilere verilmesi	PÇSİS
	• Yeterli süre vermeme	• Sadece bir, iki öğrencinin problemi çözmesiyle süreci bitirme ya da hiç süre vermeden hemen kendisinin çözüme başlaması	PÇSYS
	• Ek süre verme	• Çözemeyen öğrenciler için ek süre verilmesi	PÇSES
İşlem yapma	• İpucu verme	• Çözemeyen öğrencilere çözüme yönlendirici fikirler verme (Örneğin dik açının 90 olduğunu hatırlatma).	ÇİV
	• Problemi öğretmenin çözmesi	• Öğretmenin kendisinin çözümü yapması	ÇPÇ
	• Çözüm basamağına öğrencileri dahil etme	• Çözümün karşılıklı bir etkileşim içinde yapılması	ÇÖPÇ
	• Problemi öğrenciye çözdürmesi	• Öğrencinin kendisine çözdürülmesi	ÇPÖÇ
	• Çözümü tekrar etme-açıklama	• Öğrencinin veya kendi çözdüğü problemi öğretmenin tekrar açıklaması	ÇÇTE
	• Çözümü öğrencilere açıklattırma	• Yapılan çözümün öğrenciler tarafından tekrarlatırılması veya ne yapıldığının farkında olup olmadığının sorgulanması	ÇÇÖA
	• Öğrencilerin çözümlerini kontrol etme	• Öğrencilere problem çözmesi için verilen sürede çözümlerinin kontrol edilmesi (Örneğin öğrenciler çözüm yaparken, öğretmenin sıralar arasında dolaşması veya öğrencilerin öğretmene defter getirmesi gibi).	ÇÖÇK
4. ÇÖZÜMÜ DEĞERLENDİRME			
Kontrol etme	• Farklı çözüm yolu gösterme	• Problemin bir başka stratejiyle daha çözülmesi	ÇFÇY
	• Matematiksel işlemi kontrol etme	• Sadece yapılan işlemin doğru olup olmadığını kontrol etme (Örneğin toplama işleminin sonucu doğru olmuş mu diye sağlama yapılması)	KEMİ K
	• Öğrencilerin matematiksel işlemleri kontrol etmesini isteme	• Yapılan matematiksel işlemlerin doğru olup olmadığını kontrol etmelerini isteme.	KEÖM İK
	• Mantıksal işlemi kontrol etme	• Yapılan mantıksal işlemin doğru olup olmadığını kontrol etme. Sonuçların anlamlı olup olmadığı ve problemin cevabının gerçek hayata uyumlu olup olmadığını kontrol edilmesidir (Örneğin annenin yaşının kızının yaşından küçük bulunması vb.)	KEMA İK

Kategori	Kod	Kod Açıklama	Kısaltması
	• Öğrencilerin mantıksal işlemleri kontrol etmesini isteme	• Yapılan mantıksal işlemin doğru olup olmadığını öğrencilerin kontrol etmesini isteme	KEÖM AİK
	• Eksik, yanlış kısımları tamamlama	• Problemin çözümünde eksik kalmış olan yerleri belirleme (Örneğin birimleri belirtme vb.).	KEET
Yorumlama	• Yorum yapma, sonucun sebebini belirtme	• Bulunan sonucun ne anlama geldiği hakkında yorum yapılması.	YY
	• Öğrencilerin yorum yapmasını isteme	• Öğrencilerden bulunan sonucun ne anlama geldiği konusunda yorum yapmalarını isteme (Örneğin peki sizce neden böyle oldu gibi sorular yönelterek düşünmelerini isteme, çözümün bize neler gösterdiğini gibi konularda yorum yapmasını isteme vb.).	YÖY
	• Formül üretme, genelleme yapma	• Bulunan sonuçlar arasında bir ilişki bulunarak bir formül üretilmesi ya da bu durumun tüm durumlara genellebileceğinin tartışılması	SGFG Y
	• Öğretmenin sonuçla hipotezi ilişkilendirmesi	• Bulunan sonuçlarla kurulan hipotezlerin doğruluğunun veya yanlışlığının belirlenmesi	SHİ
	• Öğrenciden sonuçla hipotezi ilişkilendirmesini isteme	• Öğrencilerin bulunan sonuçlarla kurulan hipotezler arasındaki ilişkiyi belirlemesi	SHÖİ
	• Denemenin boş gitmediğini açıklama	• Problemi çözmek için yapılan ilk denemede problemin çözülebilmesinin gerekli olmadığını belirtme. Yapılan denemenin boş gitmediğinin, başarısız bir denemeden de bir şeyler öğrenilebileceğinin tartışılması.	DDA

Tablo 7’de veri analiz çerçevesinin genel temaları ve kodları görülmektedir. Verilerin düzenlenmesi kapsamında ise, her bir öğretmen adayı ile yapılan görüşme ve gözlem kayıtları ile elde edilen dokümanlar, gözlem tarihi, gözlenen sınıfın seviyesi, işlenen konu gibi açıklayıcı bilgilere göre isimlendirilerek ayrı klasörler halinde düzenlenmiştir. Veri analizinin ilk aşamasında, her bir öğretmen adayına ait yapılan gözlemler ders videolarından izlenmiş ve bu ders gözlemlerine ait transkriptler okunarak kontrol edilmiştir. Bu şekilde öğretmen adaylarının bireysel özellikleri ve problem çözme basamaklarını kullanım durumlarına yönelik rutinleri hakkında bilgi sahibi olunması amaçlanmıştır. Toplanan veriler, çalışmanın kuramsal çerçevesini oluşturan problem çözme basamakları temel alınarak analiz edilmiştir.

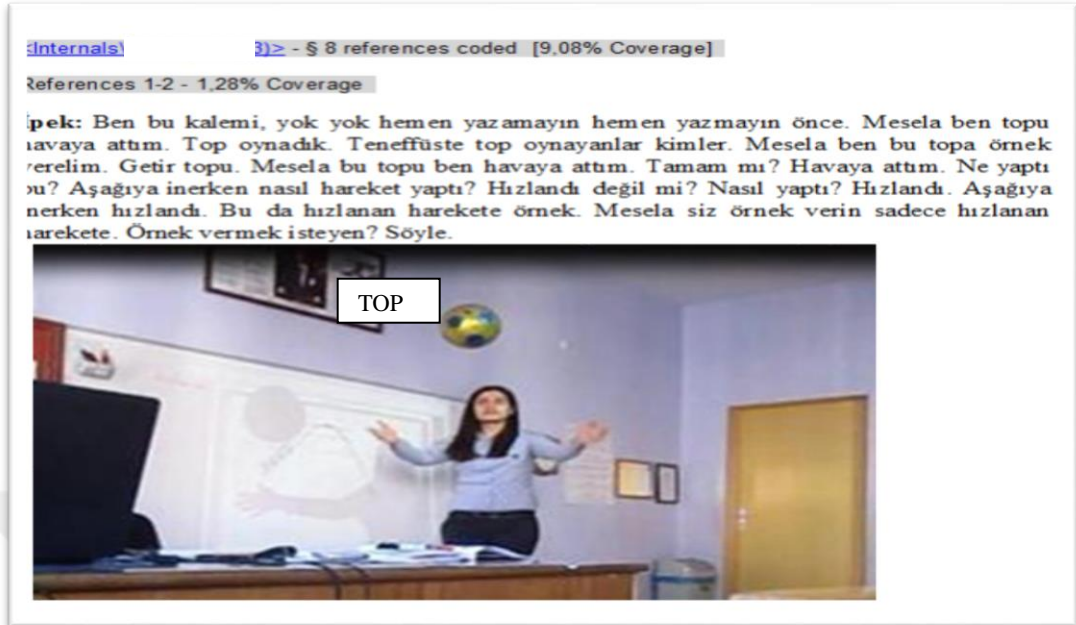
Veri analizinin ilk aşamasında veriler fen bilimleri ve matematik derslerine yönelik olarak kategorilendirilmiştir. Veri analizinin ikinci aşamasında veriler Polya’nın problem çözme basamakları olan “problemi anlama”, “plan yapma”, “planı uygulama” ve “çözümü değerlendirme” alt boyutlarına göre kodlanmıştır. Bu aşamada kodların birbiriyle olan benzerlik ve farklılıkları dikkate alınarak kategoriler

altında toplanmıştır. Örneğin problemi anlama teması altında okuma, açıklama, problemin anlaşılması ve ön bilgilerin kontrol edilmesi kategorileri oluşturulmuştur. Okuma kategorisinde kendisinin okuması, öğrenciden okumasını isteme ve birden çok okuması kodları yer almaktadır. İçerik analizin üçüncü aşamasında, öğretmen adayının görüşü, orijinal formu ve anlamı bozulmadan bu kategorilere yerleştirilmiştir. Son aşamada ise ayrıntılı bir biçimde tanımlanan ve sunulan bulgular araştırmacı tarafından yorumlanmıştır. Tanımlama sürecinde gözlem ve görüşmelerden elde edilen öğretmen ifadelerinden doğrudan alıntılar yapılarak veri analizine ilişkin kanıtlar sunulmuştur. Aşağıdaki Şekil 4’de İlknur öğretmene ait nitel analiz programının ekran görüntüsü örnek olarak verilmiştir.



Şekil 4. Nitel analiz programının ekran görüntüsü

Şekil 4’de görüldüğü üzere nitel analiz programının sağ tarafında ders gözleminin transkriptleri ve sol tarafında veri analiz çerçevesi bulunmaktadır. Ders gözleminin video görüntüleri ile konuşma metinleri (transkriptleri) eş zamanlı olarak açılarak ilgili bölümler veri analiz çerçevesindeki ait oldukları kodlara atılmıştır. Aşağıda Şekil 5’de somut materyal kullanma koduna ait nitel veri analizi programının görüntüsü bulunmaktadır.



Şekil 5. Somut materyal kullanma koduna ait nitel veri analiz programı ekran görüntüsü

Şekil 5’de görüldüğü üzere nitel analiz programı videodan görüntü kodlaması yapılmasına da izin vermektedir. Böylece ders gözlem transkriptinde bulunmayan verilerin de kodlanması sağlanmıştır. Ayrıca kod sayfasında verinin asıl kaynağına ait bilgilerinde yer aldığı görülmektedir.

Çalışmada, yapılan kodlamaların araştırmacının bireysel düşünce ve etkisinden arındırılarak çalışmanın tutarlılığının artırılması için farklı kodlayıcılardan yardım alınmıştır. Bu kapsamda çalışmadan elde edilen verilerin bir bölümü (Melis öğretmen) nitel araştırma süreci hakkında bilgi sahibi olan ve aynı zamanda bir matematik eğitimcisi olan ikinci bir kodlayıcı tarafından da kodlanmıştır. Ayrıca diğer öğretmen adayının verilerinin kodlanması sürecinde de ikinci kodlayıcıdan fikir alınmıştır. Bununla birlikte fen bilimleri dersine ait verilerinin kodlanması sürecinde ise fen öğretmeni olarak 3 yıl görev yapan ve çalışma sırasında araştırma görevlisi olarak yüksek lisansını yapmakta olan bir diğer kodlayıcıdan yardım alınmıştır. Bu kodlayıcı ile Melis öğretmenin fen bilimleri ders anlatımlarından 4 ders saati birlikte kodlanmıştır. Kodlayıcılar verileri ayrı ayrı kodlamıştır ve kodlayıcıların kullandıkları kodların tutarlığı için transkriptler üzerinde görüş birliği ve görüş

ayrılığı olan yerler işaretlenmiştir. Tüm bu kodlamalar sırasında genel anlamda görüş birliği sağlanmıştır. Ortaya çıkan görüş ayrılıkları tartışılarak uzlaşa yoluna gidilmiştir.

3.6. Araştırmacının Rolü

Problem çözme basamakları matematik öğretmenliği lisans eğitimim sürecinde almış olduğum derslerde ilgilimi çeken bir konu olmuştur. Yüksek lisans ve doktora eğitimim sürecinde incelediğim akademik yayınlar arasında ilgimi çeken problem çözme çalışmaları bu çalışmayı tercih etmemde belirleyici olmuştur. Problem çözme basamaklarının kullanım durumlarını araştırmayı tercih etmemdeki bir diğer etken ise problem çözmenin disiplinler arası bir konu olması ve hem fen bilimleri hem de matematik derslerinde önemli bir beceri olmasıdır. Öğretmen adaylarının işledikleri derslerde öğretmen olarak problem çözme basamaklarını nasıl kullandıklarını incelemeyi seçmemin nedeni ise, öğretmen eğitime verilen önemin giderek artması ve bu konuyu disiplinler arası inceleyen yeterli çalışma olmamasıdır. Ayrıca çalışma, bir matematik öğretmeni olarak kendi derslerimdeki problem çözme süreçlerinin daha verimli geçmesi için sürece daha farklı bir bakış açısıyla yaklaşmamı sağlamıştır. Ayrıca bu çalışmanın sonuçlarının problem çözme sürecini daha verimli hale getirmek isteyen öğretmenlere rehber olması ümidini taşımaktayım.

Araştırma sürecinde katılımcılara karşı yarı-resmi bir dil kullanarak dürüst davrandım. Araştırmanın uzun süreli olması öğretmen adaylarının normal rutin staj derslerine oranla daha fazla ders anlatmalarını gerektirdiği için araştırmaya katılmaya gönüllü öğretmen adaylarını dahil ettim. Çalışmaya destek vermeyi kabul eden öğretmenlerin sınıflarına yönlendirdiğim öğretmen adaylarının ilgili günlerde ders anlatımlarını gözlemleyebilmek amacıyla sınıf öğretmenlerinin ders programlarında düzenleme yapmalarını rica ettim. Ders gözlemleri sürecinde müfredatta ve yıllık planda bir değişiklik yapılmamasına özen gösterdim. Yarı yapılandırılmış görüşmeleri, gözlemleri tamamladıktan sonra öğretmen adaylarının istedikleri bir ortamda kendi tercih ettikleri bir zamanda yarı resmi bir dil kullanarak gerçekleştirdim. Görüşme sürecinde öğretmen adaylarını rahatsız edici hiçbir soru yöneltmedim.

Çalışmada gözlem yolunu tercih etmemin sebebi, öğretmen adaylarının fen bilimleri ve matematik derslerinin öğretim sürecinde problem çözme basamaklarını sınıf ortamında nasıl kullandıklarını tespit etmektir. Çalışmada doğal gözlem yöntemini tercih ettim. Bağlamın daha iyi anlaşılması amacıyla öğrencilerin ve öğretmen adayının etkileşim kurduğu gerçek sınıf ortamlarında ders gözlemleri yaptım. Ders gözlemlerimde katılımcı olmayan gözlemci rolünü benimseyerek öğretmen adayının ve öğrencilerin sınıf içindeki doğal ortamlarına bir müdahalede bulunmadan sınıfın en arka sırasından gözlem yaptım. Ders gözlemlerinin yapılacağı sınıflardaki öğrencilere çalışmanın amacından bahsederek sınıf öğretmeni adaylarını izlemeye geldiğimi ders gözlemlerinin başladığı ilk haftada belirttim. Gözlemlerim süresince pasif bir rol üstlenerek hiçbir sınıf tartışmasına ve aktiviteye dahil olmadım. Öğretmen adaylarının kendilerini rahat hissetmeleri için derse hiçbir şekilde müdahalede bulunmadım. Öğretmen adaylarının niye seçildiklerini gözlemlerden önce onlarla yaptığım ilk görüşmede açıkladım. Ayrıca bu çalışma sürecinde gerçekleştirilen ders gözlemlerinin onların herhangi bir şekilde değerlendirilmesi amacıyla kullanılmayacağı ve sadece problem çözme basamaklarını kullanım durumlarının analiz edilmesi amacıyla kullanılacağı açıkça ifade ettim. Ders içeriğinin belirlenmesi ve akışın planlanmasını rehber öğretmen ve öğretmen adaylarına bıraktım. Kaynak kitap isteyen öğretmen adayları için kırtasiyelerden farklı yayın evlerine ait kaynak kitaplarını temin edip incelemeleri için sınıf öğretmeni adaylarına verdim. Öğretim müfredatının uygun şekilde ilerlemesi için ilk iki hafta sınıf öğretmenlerinden hangi konuda kaldıklarını öğrenerek öğretmen adaylarına ilettim. İlerleyen haftalarda öğretmenler ile öğretmen adayları bu konudaki iletişimlerini kendi aralarında gerçekleştirdiler.

3.7. Tutarlılık, İnanlılık ve Transfer Edilebilirlik

Nitel araştırmalarda geçerlik ve güvenilirliğin sağlanması için araştırmacının alması gereken önemli tedbirler bulunmaktadır. Araştırmacının doğru bilgiye ulaşma konusunda önlem alması, araştırma sürecini ve verileri açık ve ayrıntılı bir biçimde, tanımlaması beklenmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Nitel araştırmalarda

güvenirlilik ve geçerlik kavramları; nitel araştırmanın desenini, analiz sonuçlarını ve araştırmanın kalitesini etkileyen önemli kavramlardır (Patton, 2002).

Nitel araştırmalarda inanılrlılık (iç geçerlik), araştırmada elde edilen bulguların gerçekte öyle olup olmadığını, transfer edilebilirlik ise benzer araştırmalara ve durumlara uygulanabilirliğini ifade etmektedir (Merriam, 2009). Bu çalışmada bulguların inanılrlılığı araştırmacının betimlemeleri ve yorumlarının öğretmen adaylarının problem çözme basamaklarını kullanım durumlarını gerçekçi bir şekilde yansıtabilmesi ile ilişkilidir. Bu çalışmada transfer edilebilirlik ise elde edilen bulguların, sınıf öğretmeni adaylarıyla gerçekleştirilecek problem çözme çalışmalarına ve göreve yeni başlayan sınıf öğretmenlerinin sınıflarına transfer edilebileceğini ifade etmektedir. Nitel araştırmalarda tutarlılık ise elde edilen bulguların tekrar edilebilirliği ile ilgilidir (Merriam, 2009). Bu araştırma için tutarlılık, araştırmanın süre, ortam vb. benzer koşullar altında tekrar edildiğinde benzer bulgulara ulaşılmasını ifade etmektedir. Çalışmada inanılrlılık, transfer edilebilirlik ve tutarlılığın sağlanması amacıyla farklı stratejiler kullanılmıştır (Merriam, 2009; Yin, 2003). Bu araştırmada başvurulan stratejiler şunlardır.

Veri kaynağı üçlemesi: Bu çalışmada veriler görüşme, gözlem ve saha notlarının incenlemesi yöntemleriyle toplanarak veri kaynağı üçlemesi yapılmıştır. Gözlem yoluyla toplanan verilerin detaylandırılması için görüşme ve saha notlarından elde edilen veriler kullanılmıştır. Veri kaynağı üçlemesi bulguların inanılrlılık ve tutarlılığına katkı sağlamıştır.

Uzun Süreli Etkileşim: Araştırma sürecinde araştırmacı katılımcıların bir dönem boyunca en az 10 haftalık ders gözlemlerini gerçekleştirmiştir. Gerçekleşen bu uzun süreli etkileşim, araştırmacı ve katılımcılar arasında güven ortamının oluşmasına katkı sağlamıştır. Gözlemlerin hepsi tamamlandıktan sonra katılımcılarla görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Uzun süreli etkileşim, elde edilen bulguların inanılrlılığına katkı sağlamıştır.

Detaylı Betimleme: Durum öğretmen adaylarının özellikleri ve durum öğretmenlerinin belirlenmesi süreci, çalışmanın aşamaları, veri toplama araçları, veri toplama süreci, veri analiz yöntemleri, araştırmacının rolü, bulguların nasıl

yorumlandığı detaylı ve açık bir biçimde tanımlanmıştır. Detaylı betimleme elde edilen bulguların transfer edilebilirliğine ve tutarlılığına katkı sağlamıştır.

Katılımcı Doğrulaması: Görüşme ve gözlemlere ait transkriptler ve saha notları yani ham veriler katılımcılara gösterilmiştir. Katılımcı doğrulaması sürecinde ilk analizler sonucunda ortaya çıkmaya başlayan bulgular katılımcılara iletilmiş ve bulgular hakkında katılımcılardan geri bildirim istenmiştir. Katılımcı doğrulaması elde edilen bulguların inanılrlığına katkı sağlamıştır.

Uzman incelemesi: Veri analiz sürecinde alanda uzman bir kişiden araştırmacıdan bağımsız olarak bir öğretmen adayına ait veri dosyasını kodlaması istenmiştir. Daha sonra kodlamalar arasındaki farklılıklar tartışılarak ortak noktada buluşulması sağlanmıştır. Elde edilen veriler iki farklı kodlayıcı tarafından analiz edilerek yorumlandıktan sonra alanda çalışan bir uzmana kontrol ettirilmiş ve sonuçlar ile ilgili yorumlar alınmış böylelikle farklı bakış açılarıyla araştırmanın tutarlılığı ve inanılrlığı sağlanmaya çalışılmıştır.

Sonuç üçlemesi: Araştırmacının bulgulardan elde ettiği sonuçlar ile alan yazından elde edilen sonuçlar karşılaştırılmıştır. Sonuç üçlemesi elde edilen bulguların inanılrlık ve tutarlılığına katkı sağlamıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde araştırma bulguları ve bulgulara dayalı olarak yapılan yorumlar yer almaktadır. Araştırmada elde edilen bulgular, araştırmanın alt problemleri doğrultusunda sunulmuştur.

Çalışma kapsamında Melis öğretmenin toplam 10 Ders saati matematik, 10 Ders saati fen bilimleri dersi, İlknur öğretmenin ise 10 Ders saati matematik, 10 Ders saati fen bilimleri dersi gözlenmiştir. Ders saatlerine bakıldığında iki öğretmenin gözlemlenen derslerinin birbirine eşit olduğu görülmektedir. Tablo 8’de Melis ve İlknur öğretmenin matematik ve fen bilimleri derslerinde gösterdikleri problem çözme davranışlarına ait frekans ve yüzde değerleri süreci daha iyi yorumlayabilmek adına birlikte verilmiştir. Temalardaki problemi anlama, plan yapma, planı uygulama ve çözümü değerlendirme basamakları problem çözümüne yönelik olarak ele alınmıştır. İlgili alan yazında bu şekilde belirtildiği ve daha net ifadeler olduğu için temaların önüne “problem çözümüne yönelik” ifadesi eklenmemiştir.

Tablo 8’de verilen frekanslar ilgili oldukları kategoriye ait davranışların görülme sıklığını ifade etmektedir. Tablo 8’de görülen bir diğer nicelik (parantez içerisinde verilen) ise temalara ait olan yüzde ifadeleridir. Örneğin Melis öğretmenin matematik dersinde okuma kategorisine ait 15 davranış, açıklama kategorisine ait 28 davranış, problemin somuta indirgenmesi kategorisine ait 6 davranış ve ön bilgileri kontrol etme kategorisine ait 7 davranış olmak üzere problemi anlama temasına ait toplam 56 davranış göstermiştir. Problemi anlama temasına ait 56 davranış Melis’in gözlemlenen tüm matematik derslerindeki problem çözme sürecine ait olan toplam 225 davranışın yaklaşık olarak % 25’ ine karşılık gelmektedir. Aynı şekilde fen bilimleri dersine bakıldığında Melis öğretmenin okuma kategorisine ait 84 davranış, açıklama kategorisine ait 51 davranış, problemin somuta indirgenmesi kategorisine ait 53 davranış ve ön bilgileri kontrol etme kategorisine ait 6 davranış olmak üzere

problemi anlama temasına ait toplam 194 davranış göstermiştir. Problemi anlama temasına ait 194 davranış Melis'in gözlemlenen tüm fen bilimleri derslerindeki problem çözme sürecine ait olan toplam 411 davranışın yaklaşık olarak % 47' sine karşılık gelmektedir.

Tablo 8.

Tema ve Kategorilere Ait Frekans Ve Yüzelere İlişkin Bilgiler

TEMA	KATEGORİ	Matematik				Fen Bilimleri			
		Melis		İlknur		Melis		İlknur	
		f	%	f	%	f	%	f	%
PROBLEMİ ANLAMA	Okuma	15	6,7	12	5,2	84	20,4	157	16,8
	Açıklama	28	12,4	42	18,0	51	12,4	132	14,1
	Problemin somuta indirgenmesi	6	2,7	35	15,0	53	12,9	91	9,7
	Ön bilgileri kontrol etme	7	3,1	3	1,3	6	1,5	6	0,6
	Toplam	56	24,9	92	39,5	194	47,2	386	41,2
PLAN YAPMA	İşlemlere karar verme	17	7,6	21	9,0	4	1,0	2	0,2
	Hipotez kurma	0	0,0	0	0,0	2	0,5	12	1,3
	Strateji belirleme	7	3,1	6	2,6	0	0,0	19	2,0
	Toplam	24	10,7	27	11,6	6	1,5	33	3,5
PLAN UYGULAMA	Strateji kullanma	5	2,2	7	3,0	31	7,5	155	16,6
	Problemin çözümü için süre belirleme	30	13,3	29	12,4	44	10,7	109	11,6
	İşlem yapma	72	32,0	52	22,3	78	19,0	199	21,3
	Toplam	107	47,6	88	37,8	153	37,2	463	49,5
ÇÖZÜMÜ DEĞERLENDİRME	Kontrol etme	32	14,2	21	9,0	40	9,7	16	1,7
	Yorumlama	6	2,7	5	2,1	18	4,4	38	4,1
	Toplam	38	16,9	26	11,2	58	14,1	54	5,8
PROBLEM ÇÖZME SÜRECİ		225	100,0	233	100,0	411	100,0	936	100,0

Tablo 8'de görüldüğü üzere matematik dersinde Melis öğretmenin problem çözme sürecine yönelik olarak gözlemlenen davranışlarının arasında en fazla davranışın ait olduğu temalar planı uygulama (107 davranış toplam davranışların % 47'si) ve problemi anlama (56 davranış toplam davranışın % 25'i) temalarıdır. İlkur öğretmenin ise matematik derslerinde benzer bir şekilde en fazla davranışının ait olduğu temalar yine planı uygulama (88 davranış toplam davranışın % 38'i) ve problemi anlama (92 davranış toplam davranışın % 39'u) temalarıdır. Bu bulgu öğretmenlerin problemi çözme sürecinde matematik dersleri içinde en çok gösterdiği davranışların benzer problem çözme temalarında toplandığını göstermektedir. Ancak Melis öğretmen daha çok planı uygulama davranışları, İlkur öğretmen ise daha çok problemi anlama davranışları göstermektedir.

Tablo 8'de görüldüğü üzere fen bilimleri dersinde Melis öğretmenin problem çözme sürecine yönelik olarak gözlemlenen davranışlarının arasında en fazla davranışın ait olduğu temalar problemi anlama (194 davranış toplam davranışların % 47'si) ve planı uygulama (153 davranış toplam davranışların % 37'si) temalarıdır. Melis öğretmen görüşmede de bir problemin çözülebilmesi için öncelikle problemin anlaşılması gerektiğini belirtmiştir. Melis öğretmenin problem çözme sürecinde gösterdiği davranışların içerisinde problemi anlama davranışlarının çok geniş bir yer kaplaması görüşmede belirttiği düşünceleriyle örtüşmektedir. İlkur öğretmenin ise fen bilimleri derslerinde en fazla davranışının ait olduğu temalar planı uygulama (463 davranış toplam davranışların % 50'si) ve problemi anlama (386 davranış toplam davranışların % 41'i) temalarıdır. İlkur öğretmen fen bilimleri derslerinde de en çok planı uygulama ve daha sonra problemi anlama davranışları göstermektedir. Melis öğretmen fen bilimleri derslerinde en çok problemi anlama ve daha sonra planı uygulama davranışları göstermiştir.

Melis ve İlkur öğretmenlerin hem matematik hem de fen bilimleri derslerinde problem çözme sürecinde en çok davranış gösterdiği temalar problemi anlama ve planı uygulama temalarıdır. Melis öğretmen görüşmede problem çözme sürecinde, problemi anlama, plan yapma ve çözümü değerlendirme basamaklarının önemli olduğunu ancak planı uygulama basamağının diğer basamaklar kadar önemli olmadığını belirtmiştir. Ona göre planı uygulama basamağında algoritmik olarak nasıl yapıldığı ezberlenmiş işlemler yapılmaktadır ve bu davranışlar problem çözme

sürecine katkı sağlamamaktadır. Melis öğretmenin problem çözme sürecinde planı uygulama basamağına ait davranışların diğer basamaklarda yer alan davranışlardan daha sık gösterilmesi yönündeki bulgular, görüşmede belirttiği düşünceleriyle çelişmektedir. Bununla birlikte problemi anlama davranışlarına, problem çözme sürecinde geniş bir yer vermesi görüşmede belirttiği problemi anlama basamağına gereken önemin verilmesi yönündeki düşünceleriyle örtüşmektedir. İlknur öğretmen görüşmede problemi anlama basamağına ait davranışların problem çözme sürecinde kilit bir rol oynadığını belirtmiştir. Ona göre problemi anlayan öğrenci problemi çözmüş demektir. Problemi anlamadan problemin işlemlerini yapmaya çalışan öğrenci problemi yanlış çözerak sonuca ulaşamayacaktır. Sonuca ulaşamayan öğrenci de sürecin en başına dönerek problemi tekrar düzgün bir şekilde anlamaya çalışacaktır ve tüm bunlar zaman kaybıdır. Bu sebeple öğrenci problemi iyice anlayarak ve problem için plan yaparak problem çözme sürecinde ilerlemelidir. Planı uygulama basamağı problem çözme sürecinde en önemsiz olan basamaktır. Çünkü problemi anlayan ve çözüm için bir plan geliştiren öğrenci zaten sonuca ulaşacaktır. İlknur öğretmenin sınıf içi uygulamalarında problem çözme sürecinde problemi anlamaya geniş bir yer vermesi görüşmede belirttiği düşünceleriyle örtüşmektedir ancak planı uygulama basamağına, plan yapma basamağından daha çok yer vermesi görüşmede belirttiği en önemsiz gördüğü basamağın planı uygulama basamağı olduğu yönündeki düşünceleriyle çelişmektedir. Ayrıca İlknur öğretmen görüşmede çözümü değerlendirme basamağına süreç içerisinde çok fazla yer vermediğiyle ilgili bir öz eleştiride bulunmuştur. İlknur öğretmenin bu düşüncesi sınıf içi uygulamalarıyla paralellik göstermektedir.

Melis ve İlknur öğretmenlerin hem matematik hem de fen bilimleri derslerinde problem çözme sürecinde en çok davranış gösterdiği temaların problemi anlama ve planı uygulama temalarına ait olması alan yazınla örtüşmektedir. Alan yazında da öğretmenlerin problem çözme sürecinde problemi anlama ve planı uygulama basamakları ile ilgili davranışlar gösterdiği ancak plan hazırlama ve çözümü değerlendirme basamaklarını ihmal ettiğine yönelik birçok çalışma mevcuttur (Altun, 1995; Arslan ve Altun, 2007; Arıkan ve Ünal, 2012; Bağcı, Gülçiçek ve Moğol 2004; Brad, 2011; Çalışkan, Sezgin ve Erol., 2006; Crisostomo, 2010; Gür ve Korkmaz, 2003; Kaytancı, 1998; Nakiboğlu ve Kalın, 2003).

Tablo 8’de görüldüğü üzere matematik dersinde Melis öğretmenin problem çözme sürecine yönelik olarak gözlemlenen davranışlarının arasında en fazla davranışın ait olduğu kategori çözüm yapma temasının altındaki ‘işlem yapma’ kategorisidir (72 davranış). İlkur öğretmenin ise matematik derslerinde en fazla davranışının ait olduğu kategori yine çözüm yapma temasının altındaki ‘işlem yapma’ kategorisi olarak belirlenmiştir (52 davranış). Bu bulgu öğretmenlerinin problem çözme sürecinde matematik dersleri için en çok gösterdiği davranışların benzer problem çözme kategorisinde toplandığını göstermektedir. Melis öğretmenin görüşmede belirttiği planı uygulama basamağında ezberlenmiş işlem algoritmalarının yapılmasının problem çözme sürecine bir katkı sağlamayacağı yönündeki düşüncesi ile problem çözme sürecinde en çok işlem yapma kategorisine yönelik davranışların gösterilmesi yönündeki bulgu çelişmektedir. Bununla birlikte İlkur öğretmenin planı uygulama basamağının problem çözme süreci için önemsiz bir basamak olduğu, yapılacak işlemlerin zaten plan yapma basamağında belirlendiği, planı uygulama basamağında ise öğrencinin işlem becerisinin görüldüğü yönündeki düşünceleri ile problem çözme sürecinde en çok işlem yapma kategorisine yönelik davranışların gösterilmesi yönündeki bulgu çelişmektedir.

Fen bilimleri dersi için bakıldığında Melis öğretmenin problem çözme sürecine yönelik olarak gözlemlenen davranışlarının arasında en fazla davranışın ait olduğu kategori problemi anlama temasının altındaki ‘okuma’ kategorisidir (84 davranış). Ayrıca Melis öğretmenin fen bilimleri dersinde problem çözme sürecine yönelik olarak gözlemlenen davranışlarının arasında en fazla davranışın ait olduğu ikinci kategori planı uygulama temasının altındaki ‘işlem yapma’ kategorisi olarak belirlenmiştir (78 davranış). İlkur öğretmenin fen bilimleri dersinde ise en fazla davranışının ait olduğu kategori planı uygulama temasının altındaki ‘işlem yapma’ kategorisi olarak belirlenmiştir (199 davranış). İlkur öğretmenin fen bilimleri dersinde en fazla davranışının ait olduğu ikinci kategori ise problemi anlama temasının altındaki ‘okuma’ kategorisidir (157 davranış). Bu bulgular öğretmenlerin problem çözme sürecinde fen bilimleri dersleri için en çok gösterdiği davranışların benzer problem çözme kategorilerinde toplandığını göstermektedir.

Tablo 8’e bakıldığında, matematik dersinde öğretmenlerin plan yapma temasının ‘hipotez kurma’ kategorisinde hiç davranış göstermediği görülmektedir (1 dönem

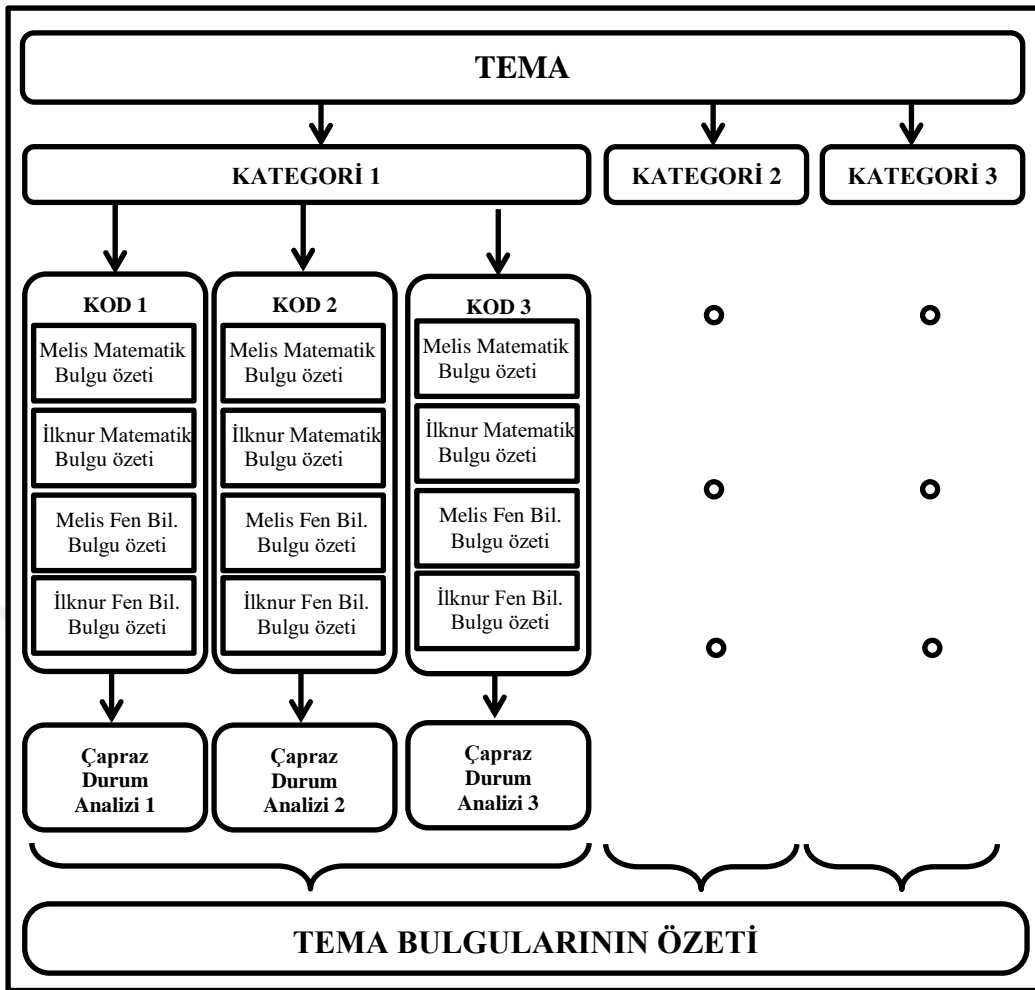
boyunca yapılan gözlemlerde). Bu bulgulara bakıldığında öğretmenlerin hiç gözlenmeyen davranışların bulunduğu kategoriler bakımından matematik derslerinde birbirlerine benzer olduklarını görülmektedir. Fen bilimleri dersinde ise Melis öğretmenin plan yapma temasının ‘strateji belirleme’ kategorisinde hiç davranış göstermediği görülmektedir. Fen bilimleri derslerinde İlknur öğretmenin ‘strateji belirleme’ kategorisine ilişkin davranışlarının olduğu görülmektedir (19 davranış). Bu bulgulara bakıldığında öğretmenlerin hiç gözlenmeyen davranışların bulunduğu kategoriler bakımından fen bilimleri derslerinde birbirlerine benzer olmadıkları görülmektedir.

Tablo 8’de görüldüğü üzere hem Melis öğretmen hem de İlknur öğretmen fen bilimleri derslerinde, matematik derslerine göre daha çok problem çözme davranışı göstermiştir. Melis öğretmen matematik dersinde 225 problem çözme davranışı gösterirken, fen bilimleri dersinde 411 problem çözme davranışı göstermiştir. Melis öğretmenin matematik derslerinde problemleri genelde tahtaya yazmayı tercih etmesi, problemde planı uygulama sürecinde öğrencilerin çözmesi için bir süre beklemesi ve daha sonra da sınıfta sıralar arasında dolaşarak öğrencilerin defterlerinde yapmış oldukları çözümlerini kontrol etmesi fen bilimleri derslerine göre daha az problem çözmeye sebep olmuş olabilir. Melis öğretmen, fen bilimleri dersinde genelde kendi hazırladığı çalışma kâğıtlarını fotokopi yoluyla çoğaltmış ve öğrencilerine dağıtmıştır. Bazen de problemleri projeksiyon yardımıyla tahtaya yansıtan Melis öğretmenin fen bilimleri dersinde, problemleri yazmak zorunda kalmayan öğrenciler sözel ve işlem gerektirmeyen fen bilimleri sorularını daha hızlı çözebilmişlerdir. İlknur öğretmen matematik dersinde 233 problem çözme davranışı gösterirken, fen bilimleri dersinde 936 problem çözme davranışı göstermiştir. İlknur öğretmenin fen bilimleri dersinde matematik dersine göre çok daha fazla problem çözme davranışı göstermesinin nedeni de, İlknur öğretmenin matematik derslerinde problemleri genelde tahtaya yazmayı tercih etmesi, problemde planı uygulama sürecinde öğrencilerin çözmesi için bir süre beklemesi olabilir. İlknur öğretmen fen bilimleri dersinde projeksiyon kullanmış ve problemi kendisinin tahtaya yazması için zaman kaybetmemiştir. İlknur öğretmen fen bilimleri derslerinde öğrencilere fotokopi dağıttığında problemleri önce kendilerinin çözmeleri için belirli bir süre vermemiş ve sınıfla beraber çözüm yapmaya başlamıştır. Ayrıca projeksiyon

yardımla tahtaya yansıtılan problemleri öğrencilerin defterlerine geçirmelerini de istememiştir. Fen bilimleri derslerinde işlenen konular sözel konular olup çok fazla işlem gerektirmemektedir. Tüm bu sebepler İlkur öğretmenin fen bilimleri derslerinde matematik derslerine göre daha çok problem çözme davranışı göstermesinin nedenlerinden biri olabilir.

Fen bilimleri dersi için, İlkur öğretmenin Melis Öğretmen'den daha fazla problem çözme davranışı gösterdiği tabloda net bir şekilde görülmektedir. İlkur öğretmen fen bilimleri dersinde problem çözme sürecine yönelik olarak toplam 936 davranış sergilerken, Melis öğretmen 411 davranış sergilemiştir. Yaklaşık olarak eşit miktarlarda fen bilimleri ders gözlemi yapılan bu iki öğretmenden İlkur öğretmenin problem çözme davranışlarının, Melis öğretmenin problem çözme davranışlarının iki katından daha fazla olduğu görülmektedir. Bunun sebebi İlkur öğretmenin fen bilimleri dersinde problem cümlelerini daha çok projeksiyon yardımıyla tahtaya yansıtıp sırayla öğrencilere çözdürmesi, yine aynı şekilde öğrencilerin önünde olan ders ve test kitaplarından yararlandığı için hem kendisinin tahtaya yazması için hem de öğrencilerin defterlerine geçirmesi için zaman harcamaması olabilir. Ayrıca Melis öğretmen bazı durumlarda öğrencilerine “canlılar nasıl ürer? ve canlılar nasıl solunum yapar?” gibi çözümü zaman alan rutin olmayan problemler yöneltmiş ve sınıfta bir tartışma ortamı oluşturmak istemiştir. Ayrıca Melis öğretmen bazı durumlarda da fotokopileri önce öğrencilerin kendilerinin sessizce çözmeleri için belirli bir süre verip daha sonra tüm sınıfla birlikte çözmeye başlaması sebebiyle de sayısal olarak daha az problem çözme durumunda kalmıştır. Diğer yandan matematik dersine bakıldığında iki durum öğretmeninde problem çözme sürecinde gözlemlenen tüm davranışlarının eşit miktarlarda (Melis 225 davranış, İlkur 233 davranış) olduğu görülmektedir.

Çalışmanın temalar bazındaki bulguları sunulurken okunmasının kolay olması açısından sistematik bir süreç izlenmiştir. Bulguların sunulmuş şekli aşağıdaki Şekil 6'da verilmiştir.



Şekil 6. Bulguların sunuluş şekli

Şekil 6 incelendiğinde kod başlıkları altında öncelikle Melis öğretmenin matematik dersi gözlemlerinden elde edilen bulguların ardından İlknur öğretmenin matematik dersi gözlemlerinden elde edilen bulguların sunulacağı görülmektedir. Daha sonra Melis öğretmenin fen bilimleri dersi gözlemlerinden elde edilen bulguların ardından İlknur öğretmenin fen bilimleri dersi gözlemlerinden elde edilen bulgular sunulmuştur. Öğretmenlerin kodlara ilişkin bulguları tek tek sunulduktan sonra çapraz durum analizlerinden elde edilen bulgular sunulmuştur. Örneğin problemi açıklama kategorisinin altında yer alan 'Problemi kendi cümleleriyle ifade etme' koduna yönelik bulgular sunulurken önce Melis öğretmenin matematik ders gözlemlerinden gelen bulgular ardından İlknur öğretmenin matematik ders gözlemlerinden gelen bulgular sunulmuştur. Daha sonra Melis öğretmenin fen bilimleri ders gözlemlerinden gelen bulgular ardından İlknur öğretmenin fen bilimleri ders gözlemlerinden gelen bulgular sunulmuştur. Ders bazındaki bulgular sunulduktan sonra 'Problemi kendi cümleleriyle ifade etme' koduna yönelik çapraz

analizlere yer verilmiştir. Problemi anlama temasına ait kategorilerin tamamı açıklandıktan sonra ilgili temaya ait özet bulgular sunulmuştur.

4.1. Problemi Anlama

Problem çözme sürecinde Melis ve İlknur öğretmenlerin matematik ve fen bilimleri derslerinde ‘problemi anlama’ temasına yönelik oldukça fazla davranış gösterdiği belirlenmiştir. Problemi anlama teması ‘okuma’, ‘problemin açıklanması’, ‘problemin somuta indirgenmesi’ ve ‘ön bilgilerin kontrol edilmesi’ kategorilerinden oluşmaktadır (bkz. Tablo 8, sayfa 84).

4.1.1. Okuma. Çalışma kapsamında problemi anlama temasına yönelik davranışlardan okuma ile ilgili olanlar ‘okuma’ kategorisinin altında sıralanmıştır. Okuma kategorisinin kodlarına ait frekans ve yüzdelere ilişkin bilgiler Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9.

Okuma Kategorisinin Kodlarına Ait Frekans ve Yüzdelere İlişkin Bilgiler

		Matematik		Fen Bilimleri	
		Melis	İlknur	Melis	İlknur
Öğretmenin okuması	OKO	10	6	55	49
Öğrenciye okutma	OÖO	5	5	15	92
Birden çok okuma	OÇO	0	1	14	16
Okuma Toplam frekans (yüzde)		15 (27)	12 (13)	84(43)	157(41)
Problemi Anlama Toplam Frekans (yüzde)		56(100)	92(100)	194(100)	386(100)

Tablo 9’da görüldüğü üzere okuma kategorisinin kodları ‘öğretmenin okuması’, ‘birden çok okuma’ ve ‘öğrenciye okutma’ kodları olarak belirlenmiştir. Kodlar, iki durum öğretmenin matematik ve fen bilimleri dersleri için ayrı ayrı analiz edilmiştir.

4.1.1.1. Öğretmenin okuması. Melis öğretmenin, matematik problem çözme sürecine yönelik ders gözlemlerinde okuma kategorisi içinde en çok problemi ‘öğretmenin okuması’ davranışıyla karşılaşılmıştır. Bununla birlikte Melis öğretmenin çoğu matematik dersinde problemleri hiç okumadan sadece tahtaya yazdığı gözlenmiştir. Tahtaya yazdığı sorularda genelde ön hazırlığının olmadığı ve problemleri o anda kurarak yazdığını gözlemlenmiştir. Bu problemleri öğrencilerin defterine yazmasını isteyen Melis Öğretmen’in problemleri yazarken veya yazdıktan sonra sesli bir okuma yapmadığı gözlenmiştir. Bu duruma ilişkin örnek alıntı aşağıda verilmiştir.

[Melis öğretmen o anda zihninde kurduğu örüntü problemini hiç konuşmadan sadece tahtaya yazıyor ve yazdıktan sonra da problemle ilgili bir açıklama yapmadan problemin çözülmesi için beklemeye başlıyor.]

Öğrenci 1: Ne yapacağız öğretmenim

Melis: Tahtada yazıyor zaten ne yapacağımız.

Öğrenci 2: Evet.

[Melis.4.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]

Alıntıda görüldüğü üzere problem durumunu anlamakta zorlanan öğrenciler öğretmenlerine ne yapacaklarını sorduğunda bile Melis öğretmen problemi okumayı tercih etmemiştir. Bunun sebebi olarak problemin zaten tahtaya yazılmış olmasını göstermiştir. Tahtaya yazdığı problemleri, öğrencilerin defterine geçirmesini isteyen Melis Öğretmen’in herhangi bir sesli okuma davranışı göstermeden öğrencilerine çözüm yapma bölümüne geçmeleri ile ilgili yönlendirme yaptığı da gözlenmiştir. Bu duruma ait örnek alıntı aşağıda verilmiştir.

Melis: Soruyu yazan çözmeye başlasın. Hadi bakalım.

[Melis.2.hafta. 4. Sınıf. Matematik Dersi]

Melis: Açıyoruz defterleri yazdığımı yazın sonrada çözümleri bakalım.

[Melis.2.hafta. 3. Sınıf. Matematik Dersi]

Alıntıda, Melis öğretmenin problemi ‘okuma’ davranışlarına yer vermediği, problemi anlama ve plan yapma temalarına ait gerekli davranışları göstermeden bir sonraki bölüm olan planı uygulama basamağına öğrencilerini yönlendirdiği görülmektedir. Bununla beraber Melis öğretmen tahtaya problem yazarken sık sık yazısının kötü olduğunu dile getirmiş ama yine de problemleri okuyarak anlaşılmayan yerlerin giderilmesini sağlamamıştır. Tahtada yazan problemi okuyamayan öğrenciler takıldıkları yerleri öğretmenlerine sorduklarında Melis öğretmenin sadece öğrencilerin takıldıkları yerleri okuduğu gözlenmiştir. Melis öğretmenin örnek alıntısı aşağıda verilmiştir.

Öğrenci 1:Öğretmenim onun yanındaki 8 mi?
Melis: Evet. 10, 8, 13, 11, 16, 14.

[Melis.4.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]

Alıntıdan anlaşılacağı üzere Melis öğretmen, problemi tahtaya yazmış ama okumayı tercih etmemiştir. Tahtaya yazdığım için okuma yapmama gerek yok diye düşünen Melis öğretmenin, öğrencilerden yazısını anlamadıklarına yönelik geribildirimler aldığı da problemi tam olarak okumadığı gözlenmiştir. Bununla beraber Melis öğretmen daha çok öğrencilerin ders kitaplarında yer alan problemleri sesli olarak okumuştur.

İlknur öğretmenin matematik derslerindeki problem çözme sürecinde problemi okuma kategorisinde göstermiş olduğu tüm davranışlarının yarısının ‘öğretmenin okuması’ koduna ait olduğu belirlenmiştir. İlknur öğretmenin bazı durumlarda öğrencilerine problemi okuma kategorisine yönelik olan davranışların ne kadar önemli olduğuna yönelik uyarıları olmuştur. İlknur öğretmenin örnek alıntısı aşağıda verilmiştir.

İlknur: Şimdi bak bir sayıyı.

Öğrenci 1: Ben yapabilir miyim?

İlknur: Daha soru bitmedi.(Henüz problemi yazma işlemi bitmedi.)

Öğrenci 2: Soru bitmeden çocuk soruyu yaptı.

Öğrenci 1: Öğretmenim 9 mu?

İlknur: Yazdın mı? Yanlış yapmışsın. Demek ki neymiş, hızlı çözmek değil, doğru çözmek önemlidir Önce anlayacaksın. Önce soruyu okuyup anlayalım tamam mı?

[İlknur.7.hafta. İlkokul 4. Sınıf matematik dersi]

Alıntıda görüldüğü üzere İlknur öğretmen bir an önce planı uygulama basamağına geçmeye çalışan öğrencisini problemi okuması ve anlaması konusunda uyarmıştır. İlknur öğretmen, öğrencilerine problemi hızlıca çözmeye çalışmanın yerine süreci doğru bir şekilde yönetmenin daha doğru olduğunu belirtmiştir. İlknur öğretmenin de problem çözme sürecinde problemi ‘öğretmenin okuması’ koduna yönelik davranış sayısının az olduğu görülmektedir.

Problem çözme sürecine yönelik olarak yapılan fen bilimleri ders gözlemlerinde okuma kategorisi için en çok karşılaşılan davranışın Melis öğretmen için ‘öğretmenin okuması’ olduğu belirlenmiştir. Melis öğretmen öğrencilerine dağıttığı fotokopilerdeki problemleri ve projeksiyonla yansıttığı problemleri okumuştur. İlknur öğretmenin de fen bilimleri derslerinde yine aynı şekilde öğrencilerle beraber çözdükleri problemleri okuduğu gözlenmiştir.

Genel olarak bakıldığında Melis öğretmenin her iki ders için de problemi anlama aşamasının okuma boyutuna ilişkin olarak en çok problemi öğretmenin okuması davranışlarını gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca Melis öğretmen, bazı durumlarda tahtaya yazdığı problemi okuyamayan öğrencilerin sadece okumakta zorlandığı kısmı okumayı tercih etmiştir. Bu okumanın öğrencilerin problemi anlamaları için yeterli bir okuma olmadığı düşünülmektedir. Melis öğretmenin matematik derslerinde her problemi okumamasının nedeni problemi okumak yerine yazdırmayı tercih etmesidir. İlkur öğretmenin ise matematik derslerinde en çok kendisinin okuduğu, fen bilimleri derslerinde ise öğrenciye okuttuğu belirlenmiştir. İlkur öğretmenin matematik derslerinde tüm problemleri okumamasının nedeni problemi kendi cümleleriyle ifade etmeyi tercih etmesidir. Fen bilimleri derslerinde ise iki öğretmenin de özellikle öğrencilere dağıttığı fotokopilerdeki problemleri okuyarak çözmeye başladıkları gözlenmiştir.

4.1.1.2. Öğrencinin okumasını isteme. Melis ve İlkur öğretmenlerin matematik derslerinde ara sıra problemi “öğrenciye okutma” davranışında buldukları gözlenmiştir. Bu davranışların sayısı ve niteliği bakımından Melis ve İlkur öğretmenlerin birbirleriyle benzerlik gösterdiği gözlenmiştir. Melis ve İlkur öğretmen ders kitaplarında yer alan problemleri öğrencilerine okutmuştur.

Fen bilimleri derslerinde öğrencilerin problemi okumalarını isteme Melis öğretmenin sıkça gösterdiği bir davranış değildir. Melis öğretmen soruları daha çok kendisi sesli bir şekilde okumayı tercih etmektedir. Bunun sebebi Melis öğretmenin sınırlı ders süresince sınıf öğretmeni tarafından kendisine verilen konu başlıklarıyla ilgili oldukça fazla soru çözmek istemesidir. Konuyla ilgili Melis öğretmenle yapılan görüşmeden örnek alıntı aşağıda sunulmuştur.

Araştırmacı: Melis sınıfta çok fazla art arda problem çözmeye çalıştığını gözlemledim. Bunun bir nedeni var mı?

Melis: Çocukları sınavlara hazırlamak için, öğretmeni ve velileri memnun etmek için daha çok soru çözeyim, daha çok soru çözeyim diye uğraştım hep staj uygulamalarımda.

Araştırmacı: Peki, sınıfta yaptığın problemi anlama çalışmaların için ne düşünüyorsun?

Melis: Problemi anlama çalışmalarım, sınıftan sınıfa değişti ama genelinde vermeye çalıştım. Zaten benim girdiğim sınıflarda bizim öğrencilerimiz olmadığı için çocukların belli bir yöntemi var. .. Müdahale etmedim. O şekilde devam ettim. Benden sonra derslerine öğretmen girecek tekrar. Böylece ben onlara yarar değil zarar vermiş olacağım. Çünkü bu sefer kafaları karışacak. Haftada iki saat giriyorum bir daha

girmiyorum. Ama kendi öğrencim olursa anlamalarına yönelik okumalar yaptırırım yani. Önemli olan soruyu anlamaları.

[Melis, Yarı yapılandırılmış görüşme]

Melis öğretmen görüşmesinde sınıfın kendi sınıfı olmaması ve alışılmış düzenlerinin dışına çıkmanın öğrencilerin dengesini bozacağını düşünmesi gibi nedenlerle öğretmenlik uygulaması için gittikleri staj uygulamalarında ne gördüyse aynı şekilde öğretmenlik yapmaya çalıştığını ifade etmiştir. Aslında haftada iki saat derse girmek öğrencilere kazandırılmak istenen davranışlar açısından oldukça yeterli bir ders süresidir. Melis öğretmenin problem çözme sürecinin problemi anlama davranışlarıyla başladığını ve problemi anlama davranışların içerisinde problemi okumanın kritik bir öneme sahip olduğunu bilmesine rağmen iki saat ders süresini yetersiz olarak görmesinin sorumluluk almasını engellediğini anlaşılmaktadır. Melis öğretmenle yapılan görüşmelerde Melis öğretmen, ilkokul üçüncü ve dördüncü sınıf öğrencilerinin içinde bulunduğu dönem itibarıyla öğretmenlerinin çok önemli bir rol model olduğunu bildiğini belirtmiştir. Buna rağmen problem çözme süreci içerisindeki okuma ve anlama davranışlarını daha etkili bir şekilde kullanmadığı gözlenmiştir.

Melis öğretmenin problem çözerken bazı öğrencilerin problem cümlesini doğru okumadığı için çözümlerini yanlış yaptıklarına yönelik tespitlerde bulunduğu gözlenmiştir. Problem cümlesini doğru okumamaktan yapılan yanlış çözümlerle ilgili örnek davranışı aşağıdaki alıntıda verilmiştir.

Melis: “Sen hangisi çalışmaz” yapmışsın. Soruyu doğru mu okudun? Üçüncü vagon doğru mu yanlış mı? Karanlıkta cisimler,

Öğrenci-1: Yanlış

Melis: Net görülür. Arkadaşınıza soruyorum.

Öğrenci-2: Yanlış okumuşum.

Melis: Yanlış okumuşsun değil mi?

Öğrenci-2: Hangisi yanlıştır?

Melis: Tamam doğru anlamışsın soruyu, sende mi farklı yaptın?

Öğrenci-3: Evet.

Melis: Sende mi yanlış okudun? Hangisi çalışabilir diyor? Soruları düzgün okuyalım.

[Melis.9.hafta. 3. Sınıf Fen bilimleri Dersi]

Alıntıda görüldüğü üzere Melis öğretmene göre yanlış yapılan çözümlerin bir sebebi de problemi yanlış okumaktan kaynaklanmaktadır. Bunun için öğrencilerini yanlış yapılan çözümden sonra sürecin başına döndürerek, doğru okuma yapılması konusunda uyarmıştır. Ayrıca Melis öğretmen problemleri okuturken daha çok

gönüllü olan öğrencilerine söz vermiştir. Bu durumla ilgili örnek alıntı aşağıda verilmiştir.

Melis: Parmak kaldıran arkadaşım.

Öğrenci-1:Öğretmenim.

Melis: Parmak kaldıran arkadaşım oku.

Öğrenci-2:Yukarıdaki varlıklardan kaç tanesi kendiliğine hareket edemez?

[Melis.3.hafta. 3. Sınıf Fen Bilimleri Dersi]

Problem çözme basamaklarını kullanım durumlarına yönelik olarak yapılan fen bilimleri ders gözlemlerinde okuma kategorisi için en çok karşılaşılan davranışın İlkur öğretmen için öğrencinin okuması olduğu belirlenmiştir. İlkur öğretmenin matematik derslerinde en çok kendisinin okuma davranışını göstermesine rağmen, fen bilimleri dersinde daha çok öğrencilere okuma yaptırdığı görülmektedir. İlkur öğretmen matematik derslerinde problemleri tahtaya kendisi yazmış ve yazarken de bir taraftan kendisi sesli okuma yapmayı tercih etmiştir. Fen bilimleri dersinde ise problemleri projeksiyon yardımıyla tahtaya yansıtmış ve öğrencilerinde bu problem cümlelerinin yer aldığı fotokopi ve ders kitapları ellerinde hazır bulunmuştur. İlkur öğretmenin öğrencilerine ellerinde bulunan materyallerden sesli okuma yaptırması kolay olmuştur. Bu sebeple fen bilimleri ders gözlemlerinde en çok tekrar eden davranış öğretmenin kendisinin okumasından çok öğrencinin okuması olarak değişmiştir. Bununla beraber İlkur öğretmen bazı durumlarda söz verdiği öğrencilerin okumada sorun yaşadıklarını fark etmiş ve kendi okumayı tercih etmiştir. İlkur öğretmenin örnek alıntısı aşağıda verilmiştir.

İlknur: Ben okusam çocuklar siz cevaplasanız olmaz mı? Öyle yapayım. Hadi altıyı çözelim o zaman.

Öğrenci: Öğretmenim ben okuyayım.

İlknur: Ben okuyayım, ben okuyayım; sen cevap ver tamam mı? Aşağıdaki maddelerden hangisine dokunmak cildimize zarar verebilir? Pamuk, plastik, çamaşır beyazlatıcı.

[İlknur.8.hafta. 4. Sınıf Fen Bilimleri Dersi]

Alıntıda görüleceği üzere İlkur öğretmen öğrencilerin soruyu düzgün bir analitik okumayla okumadıklarını fark etmiş ve öğrenciyi durdurarak kendisi okumayı tercih etmiştir. Bunun sebebi İlkur öğretmenin problem durumunu öğrencilerin anlayabileceği bir tonlama ve vurgu ile okumak istemesidir. Kendi yaptığı okumayla öğrencilerin dikkat etmesi gerektiğini düşündüğü durumları öğrencilerine fark ettirmeye çalışmıştır.

Genel olarak bakıldığında Melis öğretmenin matematik derslerinde problemin anlaşılması için öğrencilerin okumalarına ara sıra da olsa izin verdiği gözlenmiştir. Öğrencilerin okumaları istenen problemler daha çok ders kitaplarındaki problemlerdir. İlknur öğretmen de matematik derslerinde problemin anlaşılması için öğrencilere okuma yaptırmıştır. Melis öğretmen fen bilimleri derslerinde problemi daha çok kendisi okumuştur. İlknur öğretmen ise daha çok öğrencilerin okuma yapmalarına izin vermiştir. Öğrenciye problemin analitik okuması için önce rol model olan öğretmen gerektiğinde de öğrencilerine kendi okumalarını yaptırmalı ve bu davranışın edinilmesini sağlamalıdır.

4.1.1.3. Birden çok okuma. Melis öğretmenin matematik ders gözlemlerinde ‘problemleri birden çok okuduğu’ bir duruma rastlanmamıştır. İlknur öğretmeninde matematik ders gözlemlerinde benzer bir şekilde ‘problemleri birden çok okuduğu’ duruma sadece bir kez rastlanmıştır. İlknur öğretmenin birden çok okuma yapmasının sebebi ise problem okunduktan sonra öğrencilerin sordukları sorulardan problem durumunu anlamadıklarını fark etmesidir. Bu bulgulardan yola çıkarak İlknur ve Melis öğretmenlerin matematik derslerinde ‘problemi anlama’ temasının ‘okuma’ kategorisinde en az gösterdikleri davranışlar bakımından birbirine benzer oldukları söylenebilir.

Melis öğretmenin fen bilimleri dersinde matematik dersinin aksine ‘birden çok okuma’ yaptırdığı durumlar gözlemlenmiştir. Melis öğretmenin fen bilimleri dersinde evde hazırlayarak geldiği çalışma kâğıtlarını öğrencilerine dağıtarak önce kendilerinin çözmelerini istediği gözlenmiştir. Melis öğretmen sınıf genelinde problemleri çözmeye başladığında süreci yine problemleri okuyarak başlatmıştır. Öğrencilerin daha önce kendilerinin sessiz bir şekilde problemi okumalarına rağmen, Melis öğretmen problem çözüme sürecine tekrar problemi okuyarak başlamaktadır. Bu durumla ilgili örnek alıntı aşağıda verilmiştir.

Melis: Bu testi birlikte çözelim istiyorsanız? Başladınız mı testi çözmeye? Siz çözün bir bakın sorulara, sonra beraber yapalım.

5 dk sonra..

Melis: Bitti mi?

Öğrenciler(Birkaçı):Evet.

Melis: Tamam beraber yapalım o zaman. Birinci soruda yukarıda sokağın iki farklı görüntüsü bulunmaktadır. Buna göre iki resim karşılaştırılırsa aşağıdakilerden hangisine

ulaşılır? A) Çevremizde farklı ışık kaynakları vardır, B) Karanlıkta cisimler daha iyi görülür, C) Işık cisimlerin görünmelerini sağlar.

[Melis.9.hafta. 3. Sınıf Fen Bilimleri Dersi]

Melis öğretmenin öğrencilerine problemleri çözmeleri için yeterli bir süre verdiği bu sürenin sonucunda da problemi çözme sürecine yine problemi kendisinin okumasıyla başladığı görülmektedir. Melis öğretmen öğrencilere verilen sürede öğrencilerin problemi okudukları düşünerek problemi anlama basamaklarını geçip çözüm basamağından başlayabilirdi. Ancak Melis öğretmen problemi bir kez de kendisi okuyarak; hem öğrenciler için analitik problem okumanın nasıl yapılacağı konusunda yardımcı olmuş hem de anlamlı okuma yapamayan öğrenciler için problemin anlaşılmasını sağlamıştır. Melis öğretmenin hipotez şeklinde verilen problem cümlelerini de birden fazla okuduğu gözlenmiştir. Bu durumla ilgili örnek alıntılar aşağıda verilmiştir.

Melis: Sesi duyabilmemizi sağlayan özellik sesin şiddetidir doğru mu? Okuyayım mı bir daha? Sesi duyabilmemizi sağlayan özellik (vurgulu) sesin şiddetidir.

Öğrenci-1:Doğru.

Melis: Neden?

Öğrenci-1:Yakında olursak da küçük sesleri duyabiliriz.

Melis: İşte diyor ki sesi duyabilmemizi sağlayan özellik sesin şiddetidir.

.....

Melis: Yere düşen bir yaprağın sesi çok yüksek çıkar.

Öğrenci 1:Yanlış.

Öğrenci 2:Hayır, doğru.

Öğrenci 3:Yanlış

Melis: Yere düşen bir yaprağın sesi çok yüksek çıkar. Düşünün bakalım.

[Melis.8.hafta. 3. Sınıf Fen Bilimleri Dersi]

Alıntılardan da anlaşılacağı üzere Melis öğretmenin, öğrencilerin daha önce gerçek yaşam durumları içinde gözlemlediği durumları hatırlatmak ve ders sürecinde edindiği bilgiler yardımıyla akıl yürütmelerini sağlamak amacıyla hipotez cümlelerini birden çok okuma yaptırdığı gözlenmiştir. Melis öğretmenin bu hipotez cümlelerini birden çok okumasının sebeplerinden biri, test edilmesi gereken hipotezlerde anlatılan güçlüğü öğrenciler tarafından tam olarak hissedilmesi için onların dikkatlerini çekmek istemesi olabilir.

İlknur öğretmenin fen bilimleri dersinde matematik dersine göre daha çok ‘birden çok okuma’ yaptırdığı gözlenmiştir. İlknur öğretmenin fen bilimleri derslerinde ‘birden çok okuma’ davranışını daha fazla göstermesinin nedeni, fen bilimleri derslerinde problemi okumaları için öğrencilerine daha çok şans vermesidir. Bazen öğrencilerin problemi düzgün bir şekilde okumamaları veya sınıf ortamındaki

uğultudan dolayı ilk okumada problem yaşanması nedeniyle, İlknur öğretmenin problemi bir kez de kendisinin okumak istemesinin birden çok okuma yapma davranışının sıklığını artırdığı belirtilmelidir.

Genel olarak bakıldığında öğretmenlerin matematik dersinde birden çok okuma yaptırmayı tercih etmediği belirlenmiştir. Fen bilimleri derslerinde ise Melis öğretmenin fotokopi olarak dağıttığı soruları öğrenciler çözdükten sonra sınıfla beraber çözmeye başladıklarında sürece tekrar okuma yaptırarak başladığı görülmüştür. İlknur öğretmen ise fen bilimleri derslerinde öğrencilerin okumalarını yeterli ve düzgün bulmadığı durumlarda bir kez de kendi okumayı tercih etmiştir.

Bir problemi okuma normal bir metni okumaktan farklı anlamlara gelebilmektedir. Problem çözüme sürecinde problemi anlayabilmek için yapılan okumada problemde verilen bilgilerle istenen bilgiler arasında ilişki kurulması ve sorunun çözümü için önemli olan ifadelerin seçilmesi gerekmektedir. Bu gereklilik ancak analitik okumayla yerine getirebilir (Baykul, 2009). Genel olarak okuma güçlüğü yaşayan öğrenciler böyle bir okuma gerçekleştiremeyebilir ve problemin sözel ifadesini anlamada yetersiz kalabilir. Öğrenciler problemde ne sorulduğunu anlayamayarak önemli bilgiyi önemsiz bilgidan ayıramayabilirler (Senemoğlu, 2005).

Öğrenci problemde verilen ve istenilen kavramların ne olduğunu kendi sözcükleriyle ifade edebilecek ve gerekli ipuçlarını kavrayabilecek duruma gelinceye kadar okumanın tekrarlanması önemlidir. (Tertemiz ve Çakmak, 2004). Öğrenci için ilk okumada bir şey anlaşılmayan bir problemde bir kez de öğretmenin analitik okuması sayesinde doğru şemalar oluşturulabilir. Melis ve İlknur öğretmenler problem cümlesinin anlaşılmadığını düşündükleri durumlarda problem cümlesini birden çok okutarak öğrencilerin problemi anlamaları sağlayabilirlerdi. Ancak her iki öğretmen de böyle bir davranışı yeterince gösterememişlerdir. Melis ve İlknur öğretmenin öğretmen adayı olarak deneyimsizlikten kaynaklanan öğretim uygulamaları şemalarının eksikliği veya daha çok problem çözmek için problemi hızlıca çözüp yeni bir probleme geçme isteği problem çözüme sürecinin anlama basamağına ait okuma davranışlarını detaylı bir şekilde verememelerinin nedenlerinden biri olarak belirtilebilir.

4.1.2. Problemin açıklanması. Çalışma kapsamında problemi anlama temasına yönelik davranışlardan problemin açıklanmasına yönelik olduğu düşünülenler ‘problemin açıklanması’ kategorisinin altında sıralanmıştır. Problemin açıklanması kategorisinin kodlarına ait frekans ve yüzdelerle ilişkin bilgileri Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10.

Problemin Açıklanması Kategorisinin Kodlarına Ait Frekans ve Yüzdelerle İlişkin Bilgiler

		Matematik		Fen Bilimleri	
		Melis	İlknur	Melis	İlknur
Bilinmeyen kelimeleri açıklama	ABK	1	1	8	2
Problemi kendi cümleleriyle ifade etme	AKİE	12	28	29	110
Öğrencilerin kendi cümleleriyle ifade etmesini isteme	AÖKİE	2	2	1	2
Verilen ve istenenleri açıklama	AVİ	7	1	6	0
Öğrencilerin verilen ve istenenleri açıklamalarını isteme	AÖVİ	1	3	0	0
Anahtar kelimeleri açıklama	AAK	5	7	7	18
Toplam frekans (yüzde)		28 (50)	42(46)	51(27)	132 (34)
Problemi Anlama Toplam Frekans (yüzde)		56(100)	92(100)	194(100)	386(100)

Tablo 10’da görüldüğü üzere ‘Problemin açıklanması’ kategorisinin altında ‘Bilinmeyen kelimeleri açıklama’, ‘Problemi kendi cümleleriyle ifade etme’, ‘Öğrencilerin kendi cümleleriyle ifade etmesini isteme’, ‘Verilen ve istenenleri açıklama’, ‘Öğrencilerin verilen ve istenenleri açıklamalarını isteme’ ve ‘Anahtar kelimeleri açıklama’ kodları bulunmaktadır. Kodlar iki durum öğretmenin matematik ve fen bilimleri dersleri için ayrı ayrı analiz edilmiştir.

4.1.2.1. Bilinmeyen kelimelerin açıklanması. Melis öğretmenin fen bilimleri derslerinde problemin anlaşılmasına yönelik ‘bilinmeyen kelimelerin açıklanması’

davranışları nadir sergilenmiştir. Bu nedenle bu derste problemde yer alan bilinmeyen kelimelerin öğrencilere açıklanması çok fazla rastlanılan bir bulgu değildir. Ayrıca Melis öğretmenin bilinmeyen kelimeleri sadece öğrenciler sorduğunda açıkladığı görülmüştür. Bu da onun öğrencilerin neyi bilip bilmediği hakkında çok fazla farkındalığı olmadığını göstermektedir. Bu durumla ilgili alıntı aşağıda sunulmuştur.

Öğrenci 1: Aşağıdakilerden hangisi bilimsel çalışmalarda ses kaynağı olarak kullanılır?

Diyapozon.

Melis: Evet.

Öğrenci 2: Diyapozon ne?

Melis: Diyapozon, megafon gibi sesin yayılması için yükselmesi için kullanılan bir cihaz. Laboratuvar gittiğimizde görmüştük. Hatırladın mı onu. Raftaydı. Evet devam et.

[Melis 9.hafta. 4. Sınıf Fen Bilimleri Dersi]

Alıntıdan anlaşılacağı üzere öğrenciler Melis öğretmene diyapozonun ne olduğunu sormuşlardır. Melis öğretmen de öğrencilerine diyapozonun ne olduğunu ve ne amaçla kullanıldığını kısaca açıklamaya çalışmıştır. Melis öğretmenin laboratuvarında bir diyapozon olduğunu hatırlamasına rağmen, derse getirmede için öğrencilere somut bir şekilde gösteremediği gözlenmiştir. Ayrıca Melis öğretmenin diyapozondan başka öğrencilerin sorduğu sarkaç, radar, megafon, teleskop, füze gibi bilinmeyen kelimeleri de öğrencilerine açıkladığı gözlenmiştir. İlkur öğretmen, sınıfta çözdüğü problemlerin büyük bir çoğunluğunu kendisi kurmaktadır. Bu problemlerde öğrencilerinin yaş ve bilişsel seviyesini düşünerek onların anlayabileceği şekilde senaryolar oluşturarak öğrencilerin bilmediği kelimelere yer vermemektedir. Öğrencilerin bilmediğini düşündüğü kelimelere problemlerinde yer vermeyen İlkur öğretmenin her iki derste de bilinmeyen kelimelerin açıklanmasına yönelik çok fazla bir davranış göstermesine gerek kalmamıştır.

Genel olarak bakıldığında Melis ve İlkur öğretmenlerin matematik derslerinde neredeyse hiç bilinmeyen kelimeleri açıklama davranışının olmadığı gözlenmiştir. Melis öğretmenin fen bilimleri derslerinde nadiren de olsa öğrencilerinin bilmediğini düşündüğü ve öğrencilerin sorduğu bilinmeyen kelimeleri açıklamaya çalıştığı gözlenmiştir. Melis öğretmenin problem durumlarında öğrencilerin bilmediği kelimeleri kullanmasının bir nedeni pedagojik alan bilgisinin bir alt boyutu olan öğrencilere ilişkin öğretim bilgisinin yetersiz olması olabilir. Melis öğretmenin henüz öğretmen adayı olduğu düşünülürse öğrencilere ilişkin öğretim bilgisinin yetersiz olması beklenen bir bulgudur.

İyi bir problemin öğrencilerin ilgilerine ve seviyelerine göre düzenlenmesi gerekmektedir (Dede ve Yaman, 2006). Öğrenciler seviyelerine uygun hazırlanmamış, içlerinde bilmedikleri kavramlar olan ve ilgilerini çekmeyen bir problemi çözmekten kaçınırlar (Polya, 1997). Öğrencilerin içerisindeki kelimeleri bilmediği için anlamlandıramadığı bir problemi çözmeleri zorlaşacaktır. Problemi anlamak için problem durumunda geçen bilinmeyen kelimelerin bulunması ve açıklanması öğrencilerin problem çözme başarılarını artıracaktır (Arsal, 2009). Öğretmenler de problem durumlarının anlaşılabilir olarak problem çözme sürecinin uygun bir şekilde yürütülebilmesi için problemlerde bilinmeyen kelime geçtiği durumlarda, bilinmeyen kelimeleri açıklamışlardır. Bilinmeyen kelimelerin açıklanması öğrencilerin bilişlerinde yeni şemalar oluşmasını ve bu kelimelerin özümsemesi sağlamış, bilişleri denge durumuna gelen öğrenciler problemi daha rahat anlamışlardır.

4.1.2.2. Problemi kendi cümleleriyle ifade etme. Melis öğretmenin matematik derslerinde problemin anlaşılması boyutunda en çok gösterilen davranışlar ‘problemin kendi cümleleri yoluyla ifade edilmesi’ olarak belirlenmiştir. Melis öğretmenin matematik dersinde problem cümlesini sessiz bir şekilde (içinden) okuduktan sonra anladığı bilgilerden problem çözümünde önemli olanlarının sade ve net bir şekilde Melis öğretmenin kendi özgün cümleleri yardımıyla öğrencilere sunması öğrencilerin problemi anlamalarına yardımcı olmuştur. Bu durumla ilgili örnek alıntılar aşağıda verilmiştir.

Melis: Ne diyor soruda bize? Çözümlemiş sen o sayıyı bulacaksın, yazacaksın tamam mı?

Öğrenci-9:Öğretmenim nasıl? Çözümlemiş mi?

Melis: Evet bir sayıyı çözümlemişler de bize sayıyı soruyor?

.....

Melis: İki, dört, bir ve üç rakamlarıyla yazılabilecek, üç binden büyük en küçük dört basamaklı doğal sayı (vurgulu). Üç binden küçük olacak (vurgulu).

Öğrenci-1:Üç binden büyük.

Melis: Üç binden büyük olacak. Eeeee bu rakamlarla üç binden büyük doğal sayılar yazacağız. Mesela üç binden büyük kaç yazabiliriz?

Öğrenci-2:Dört bin.

Melis: Söyle, üç binden büyük kaç yazabiliriz buraya?

[Melis.5.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]

Melis: Çözmeyeceğim bir saniye anlatacağım. Erdem peşin satışı 123 TL olan yazıcı ile 789 olan bilgisayarı almaya karar veriyor. Erdem yanına en az kaç lira almalıdır diyor. En az kaç lira almalıdır(vurgulu) size direk kaç lira aldığını değil en az kaç lira almalıdır(vurgulu) yanına onu soruyor?

[Melis.6. hafta 3. Sınıf matematik dersi]

Yukarıda verilen problem cümlesinde temel soru “Erdem’in yanına en az kaç para alacağının bulunması” dır. Melis öğretmenin bu cümlede “en az” kelimesine vurgu yapmasının sebebi problem kökünde dikkat edilmesi gereken önemli bilgiyi öğrencilerine sezdirmek istemesidir. Melis öğretmenin diğer problem cümlelerini de kendi cümleleri yardımıyla ifade ederken özellikle problem çözümü için gerekli olan temel kavramların ve anahtar kelimelerin üzerinde durduğu gözlenmiştir. Melis öğretmenin küçük yaşta olan öğrencilerin bilişsel durumlarını da dikkate alarak onlara en sade ve net bir şekilde problemi kendi cümleleri yardımıyla tekrar ifade etmeye çalıştığı görülmüştür. Ayrıca Melis öğretmen kendisiyle yapılan görüşmelerde problemi öğrencinin korkmayacağı bir hale getirmek için öğrenciyle sohbet eder gibi problem durumunu anlatmak gerektiğini belirtmiştir. Melis öğretmenin bu ifadesi de problemin kendi cümleleri yardımıyla ifade edilmesi gerektiği şeklindeki düşünceleri kanıtlar niteliktedir. Buna yönelik örnek alıntı aşağıda verilmiştir.

Melis: Çocukla daha çok sohbet ederek anlatacağın problemi. Kendi yerine koy diyeceğim mesela. Bakkala gittin, sana şu kadar para verdim. Bak soru sana bunu anlatıyor işte diyeceğim. Öğrenciyle bu şekilde sohbe girersen o zaten çözer. Çünkü biliyor aslında işlemleri ama anlamadığı için yapamıyor problemi. Ben matematik yapamam diye düşündüğü için yapamıyor. Yapamadığı bir durum değil yardımcı olmanın gerekli olduğunu düşünüyorum. Sohbet eder gibi anlamasını sağlayabiliriz bence.

[Melis, Yarı yapılandırılmış görüşme]

İlknur öğretmenin, matematik derslerinde problem çözme sürecinde problemin açıklanması kategorisine ait gözlemlenen tüm davranışlarının yarısından fazlasının ‘problemin kendi cümleleriyle ifade edilmesi’ koduna ait olduğu görülmektedir. Ayrıca İlknur öğretmenin matematik derslerinde problemin anlaşılmasına yönelik davranışlarında en çok tekrar eden ‘problemin kendi cümleleri yoluyla ifade edilmesi’ davranışlarıdır. İlknur öğretmen bazen evde hazırlayıp getirdiği problemleri bazen de o anda kurduğu problemleri öğrencilerine direk okumak yerine kendi cümleleriyle açıklamaktadır. İlknur öğretmen bu problemlerinde daha çok basitten zora doğru ve günlük hayattan problemler seçmektedir. Problemlerde öğrencilerin ilgi alanlarına da yer verilmektedir. Bu durumla ilgili örnek alıntı aşağıda verilmiştir.

İlknur: Futbol oynayan var mı içinizde?
Öğrenci 1:Tüm erkekler

İlknur: Şimdi ben dün bir tane maç izledim, böyle bir tane sahamız vardı. Sahamız dikdörtgen şeklinde, kale direğimiz var. Ortasında bir tane çizgi var
Öğrenci 2:Orta saha.

İlknur: Çizmeyin önce soruyu anlayalım ondan sonra tamam mı önce soruyu anlayalım benim futbol sahamda şurada oyuncularım var. Benim bu oyuncum topu dışarıya çıkarmış atmış, şöyle atmış şöyle. Dışarıya çıkarmış taç atışı yapması gerekiyor. Şuradan da vurmuş topa hop buraya kadar getirmiş. Tamam mı? Buradan taç atışı yapmış buradan yaptığı açı bizim 55° miş 55° lik açıyla bu topu karşı tarafa atmış. Peki, bu karşı tarafta buluştuğu bu noktadaki açısı kaç derece olur?

[İlknur 2.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]

İlknur öğretmen öğrencilerini derse karşı motive etmek ve dikkatlerini derse çekebilmek adına günlük hayattan örnekler seçmiştir. İlknur öğretmenle yapılan görüşmeden ilgili alıntı aşağıda verilmiştir.

Araştırmacı: İlknur, sınıf ortamında futbol sahası, halı desenleri, bayram harçlığı gibi öğrencilerin bildiği durumlar üzerinden problemler çözdüğünü gördüm. Bunu bilerek mi yaptın acaba?

İlknur: Evet özellikle çocukların bildiği durumlar olursa problemi daha kolay yorumlayabileceklerini düşündüm. Mesela bayram harçlıklarıyla ilgili çözdüğümüz örnekte hep birlikte dikkat kesildiler. Problemi anlatmak sandığımdan kolay oldu. Çünkü zaten anlamak isteyecekleri bir problemdi.

[İlknur, Yarı yapılandırılmış görüşme]

İlknur öğretmenle yapılan görüşmeden de anlaşılacağı üzere İlknur öğretmen rutin kitap problemleri yerine günlük yaşam problemleri seçerek öğrencileri kendi istekleriyle problemi anlama sürecine dâhil etmiştir. Öğrencilerin yaşam durumlarına ve yaşlarına uygun olarak sunduğu problem durumlarını kendi kurduğu kısa cümleler yardımıyla hikayeleştirmiştir. Böylece onların derse karşı daha çok motive olmalarını sağlamış ve birçoğunu söz almak için istekli duruma getirmiştir.

İlknur öğretmen matematik derslerinde geometri öğrenme alanına ait problemlerde şekilleri çizerken bir yandan da öğrencilerine problem durumunu hikayeleştirmiştir. Bu problemler İlknur öğretmenin daha önceden kurduğu problemler olup bir yerde yazmamaktadır. Bu sebeple İlknur öğretmen okuma yaptırmak yerine problemleri sıklıkla kendi cümleleri yardımıyla anlatma yolunu seçmiştir. Bu durumla ilgili alıntı aşağıda verilmiştir.

İlknur: Şimdi bayramda hepimiz gezdik değil mi? Bende bir eve misafirlige gittim. Benim evim şöyle dikdörtgen şeklinde çatısı var yine her zaman ki gibi üçgen şeklinde tamam. Bu evin hemen kenarında bir tane kare şeklinde kapısı var. Ama bu evin çocuğu çok yaramazmış. Yaramazlık yapmış çatlatmış kapıyı. Çatlatınca şuradaki açı 30° imiş. Çatlama açısı 30° buradan başlamış çatlatmaya aşağıya kadar gelmiş. Peki, şuradaki açımız bizim kaç derece olacak?

Öğrenci 1:Öğretmenim çok kolay

Öğrenci 2:Çok kolay.

[İlknur 2.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]

Alıntıdan da anlaşılacağı üzere İlknur öğretmenin öğrencilerin anlayabileceği bir dille problem cümlelerini basitleştirerek hikayeleştirilmesi öğrencilerin problemi anlama basamağını sağlıklı bir şekilde sonuçlandırmasını sağlamıştır. Öğrencilerin problem çözme sürecinin daha sonraki basamaklarına da istekle geçmeleri sağlanmıştır.

İlknur öğretmenin sıkça “Ben şimdi size problemi anlatayım.” şeklindeki sözleri problem cümlelerinin hazır olmamasından ve o anda problemde verilen geometrik şekle uygun bir senaryo kurgulamasından kaynaklanmaktadır. Bununla birlikte İlknur öğretmen kitapta yer alan problem cümlelerini de okumak yerine kendi cümleleri yardımıyla anlatmayı tercih etmiştir. Bu durumla ilgili alıntı aşağıda verilmiştir.

İlknur: Bakın ne demiş problemde. Dikdörtgen, üçgen, yatmış üçgen, kare içi dolu ondan sonra boş kare. Yeniden örüntü devam etmiş dimi. Başa dönmüş. Dikdörtgen, üçgen, yatmış üçgen, yan üçgen, içi dolu kare, içi boş kare ondan sonra örüntüde. Ondan sonrası ne olacak?

[İlknur 4.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]

Alıntıdan da anlaşılacağı üzere İlknur öğretmen kitapta yer alan örnekleri de kendi cümleleriyle açıklamış ve öğrencilerin bir sonraki basamak olan plan yapma basamağına geçişlerini hızlandırmıştır. Melis öğretmenin, fen bilimleri derslerinde problem çözme sürecinde problemin açıklanması kategorisine ait gözlemlenen tüm davranışlarının yarısından fazlasının ‘problemin kendi cümleleriyle ifade edilmesi’ koduna ait olduğu görülmektedir. Bu durum bize Melis öğretmenin fen bilimleri derslerinde matematik derslerine nazaran daha çok problemi kendi cümleleriyle ifade ettiğini göstermektedir. Ayrıca Melis öğretmenin fen bilimleri derslerinde problemin anlaşılmasına yönelik yaptığı davranışların içerisinde problemi kendisinin okumasından sonra en çok tekrar eden ikinci davranışın ‘problemin kendi cümleleri yoluyla ifade edilmesi’ olduğu görülmektedir.

Melis öğretmenin problemlerde yer alan hem şekilleri hem de cümleleri kendi cümleleriyle ifade ettiği gözlenmiştir. Bu durumla ilgili örnek alıntılar aşağıda verilmiştir.

Melis: Hımmm. Burada biraz şekil var. Şimdi ben size sesin şiddetiyle uzaklık arasındaki şeyi anlattım az önce ses kaynağına ne kadar yakın olursanız. Şimdi burada bir radyo olsa evet toplayalım dikkati burada ortada bir radyo var çalışıyor. Ben bunun etrafında böyle dönüyorum, böyle O şeklinde dönüyorum. Benim hareketimle sesin şiddeti bana nasıl olur nasıl etkiler beni? Hayal edin burada radyo var çalışıyor, ben böyle etrafında dönüyorum, bu beni nasıl etkiler?

[Melis.8. hafta 3. Sınıf Fen bilimleri dersi]

Melis: Canlıya; kedi, kuş, kurbağa, cansıza; oyuncak, araba, kalem, papatya yazmış. Çevresinde bulunan canlı ve cansız varlıkları sınıflandırmak isteyen Ali yukarıdaki tabloyu oluşturmuş. Bu tabloyu oluşturmuş. Hadi onu kontrol edelim.

...

Melis: Şimdi cansızları, hepimiz canlıyız. Canlılar arasında bitkiler, hayvanlar hani dedik ya canlılar iki gruba ayrılıyor diye. Bitkiler ve hayvanlar. Bizim ortak özelliklerimize bakacağız. Cansızları attık artık. Canlılardayız şu anda. Canlı olarak hepimizin ortak özelliği. Bitkilerin, hayvanların, insanların.

[Melis.10.hafta. 3. Sınıf Fen Bilimleri Dersi]

Melis öğretmenin ilk alıntısında problem durumunu anlamakta zorlanan öğrencileri için problem durumunu tasvir eden cümlelerinin olduğu görülmektedir. Melis öğretmen öğrencilerin ders kitaplarında yer alan bu problemi öğrencilerine okumak yerine kendisi içinden okumuş, problemle ilgili şekli incelemiş ve iyice anladıktan sonra problem durumunu öğrencilerine anlatmaya başlamıştır. Problemin anlaşılması için kendi cümleleri yardımıyla öğrencilerinin problem durumunu hayal edebilmelerini istemiştir. Melis öğretmenin bu açıklamalarıyla öğrencilerini problem durumunun içine çekmeye çalışmaktadır ancak gerçek durumu oluşturmak yerine hayal etmelerini beklemektedir. Bununla birlikte Melis öğretmen bazı derslerde problemi okuduktan sonra tekrar kendi cümleleriyle özetlemiş ancak bunu yaparken sadece problemde yer alan soru kökünden sonrasını ifade etmiştir. Bununla ilgili örnek alıntı aşağıda verilmiştir.

Öğrenci 1:Yukarıda verilen araba KL yolu arasında ilerlerken hangi bölümde daha yavaş hareket etmesi beklenir?

Melis: Hangi bölümde beklenir?

...

Öğrenci: Kaleci Furkan kaleye gelen topa vurarak topu sahanın dışına çıkmasını sağlar. Buna göre Furkan topa vurarak hangi hareketleri gerçekleştirir?

Melis: Hangi hareketleri gerçekleştirir?

[Melis.3.hafta. 3. Sınıf Fen Bilimleri dersi]

Melis öğretmenin yukarıda verilen alıntılardan da anlaşılacağı üzere bazı problemlerin sadece istenenler kısmını önemseyerek bu bölümleri kendi cümleleriyle ifade ettiği gözlenmiştir. Ancak öğrenciler için daha anlamlı olan yol problemin tüm önemli noktalarının Melis öğretmen tarafından kendi cümleleri yoluyla ifade edilmesidir. Ayrıca Melis öğretmenin bazen de yaptığı problemi kendi cümleleriyle ifade etmekten çok probleme bakarak problem cümlesini aynen tekrar etmesidir. Bu durumla ilgili örnek alıntı aşağıda verilmiştir.

Melis: Şimdi çalışma kâğıdında yukarıda yazıyor, ne yapacağımız. İtme hareketi olan resimlerin yanındaki kutucuğu mavi boyayacağız, çekme olanı da kırmızı rengine boyayacağız.

[Melis.3.hafta. 3. Sınıf Fen Bilimleri Dersi]

İlknur öğretmenin, fen bilimlerinde derslerinde ‘problemin açıklanması’ kategorisine ait gözlemlenen davranışlarının çoğunluğu ‘problemin kendi cümleleriyle ifade edilmesi’ davranışlarıdır. Bu durum bize İlknur öğretmenin fen bilimleri derslerinde matematik derslerinden çok daha fazla problemi kendi cümleleriyle ifade ettiğini göstermektedir. Ayrıca İlknur öğretmenin fen bilimleri derslerinde hem problemin anlaşılmasına yönelik yaptığı davranışların içerisinde en çok tekrar eden davranışın hem de tüm sürece yönelik olarak en çok tekrar eden davranışın ‘problemin kendi cümleleri yoluyla ifade edilmesi’ olduğu görülmektedir. İlknur öğretmen fen bilimleri derslerinde genellikle öğrencilerine fotokopi dağıtmış ve bu fotokopide yer alan problemleri de projeksiyon yardımıyla tahtaya yansıtmıştır. Öğrencilerine ellerinde bulunan fotokopiden problem cümlelerini sesli bir şekilde okutmuş ve daha sonra da kendi cümleleri yardımıyla anlatmaya çalışmıştır. İlknur öğretmenin fotokopi olarak dağıttığı problem cümlelerinin genellikle günlük hayattan örnekler taşıması öğrencilerin ilgisini çektiği için de önemli bir yaklaşımdır. Örneğin hareket çeşitleriyle ilgili problem cümlelerinde lunapark, dönme dolap, duvar saati, salıncak ve futbol gibi öğrencilerin günlük hayattan tanıdığı öğeler kullanılmıştır. Saf maddeler ve karışım konularında ise öğrencilerin sevdiği çorbalar, salata çeşitleri, meyve suyu, buz, çamur gibi günlük hayattan bildiği maddeler seçilerek basitten zora ve yakından uzağa ilkeleri önemsenmiştir. İlknur öğretmenin günlük yaşam problemlerini kendi cümleleri yardımıyla ifade ederken öğrencileriyle diyalog kurarak onları da problem durumunun içine çekmeye çalıştığı gözlenmiştir. Bu durumla ilgili örnek alıntı aşağıda verilmiştir.

İlknur: Mesela bir çorba düşünelim. En sevdiğiniz çorba nedir?

Öğrenciler: Tarhana, sebze çorbası.

İlknur: Sebze çorbasının içinde havuç olsun mu? Havuç koyalım, patates koyalım.

Başka ne koyalım. Su koyalım mı?

Öğrenci 1: Lahana da koyalım

İlknur: Tamam koyalım. Bir araya getirdiğimiz bu maddeler kendi özelliklerini kaybediyor mu? Havuç havuç olma özelliğini kaybediyor mu? Tadını kaybediyor mu?

[İlknur.10.hafta. 4. Sınıf Fen Bilimleri Dersi]

Örnek alıntıdan da anlaşılacağı üzere İlknur öğretmen, öğrencilerin problemi anlama süreçlerini zenginleştirmek için soru-cevap yoluyla onları da problem durumunun içine çekmeye çalıştığı gözlenmektedir. Öğrencilerin yine günlük hayatta yaşadığı olumsuz bir durumdan çok etkilendiklerini fark eden İlknur öğretmenin bu durumu

hareket konusuyla ilgili problem durumlarında sıkça hatırlattığı gözlemlenen bir diğer bulgu olmuştur. Bu durumla ilgili örnek alıntı aşağıda verilmiştir.

İlknur: Şimdi bakın. Tamam, oturalım şimdi. Dün ne oldu. Dün okulun önünde kaza oldu dedi arkadaşınız değil mi?

Öğrenciler: Evet.

İlknur: Bir tane kaza olmuş. O araç hızla geliyordu. Hızla gelirken beni gördü diyelim. O kadını görmüş olsaydı eğer.

Öğrenci 2: Kısa boylu bir kızmış. (kazayı anlatıyor)

İlknur: Yavaşlasaydı araç. Hızlı bir şekilde geliyor araç. Nasıl geliyor? Hızlı bir şekilde böyle geliyor. Daha sonra kızı gördü. Hızını düşürmez mi?

[İlknur.3.hafta. 4. Sınıf Fen Bilimleri Dersi]

İlknur öğretmenin öğrencilerden birinin şahit olduğu okul yakınında olmuş bir kazayı hareket konusunda sıkça kullanması öğrenilen kavramların günlük hayatta bir karşılığı olduğunu göstermek içindir. Ayrıca öğrencilerin bu durumdan çok etkilenmiş olması bu durumla ilgili bir örnek geldiği zaman onların dikkatlerini problem durumuna daha çok çekmeyi sağlamaktadır. Öğrenciler bu durumla ilgili örneklerde hemen dikkat kesilerek problem durumunu tasvir etmeye çalışmaktadırlar. İlknur öğretmen bu durumu fark etmiş ve hızlanma-yavaşlama konusunda bu örneği sıkça kendi cümleleri yardımıyla tekrar etmiştir. İlknur öğretmen problemi kendi cümleleri yoluyla ifade ederken öğrencilerinin problem durumunu daha iyi anlamaları için sıkça problem cümlelerini hikayeleştirmeye çalıştığı gözlenmiştir. Bu durumla ilgili örnek alıntılar aşağıda verilmiştir.

İlknur: Ne yapıyor önce resmi yorumlayalım mı? Ne yapıyor resimde?

Öğrenci 1: Adam eşya taşıyor.

İlknur: Bir tane adam var değil mi?

Öğrenci 2: Yorulmuş öğretmenim

İlknur: Bir tane eşya taşımaya çalışıyor değil mi?

Öğrenci 3: Taşıyamıyor.

İlknur: Taşıyamıyor değil mi? Nefes nefese kalmış. Çok yorulmuş. Evet, hadi problemi de okuyalım.

İlknur: Bir tane çocuk varmış burada. Değil mi? Resimde bir tane çocuk var. Koşuyor, çimenlerde oynuyor. Mutlu gibi. Bizim ki gibi yağmurlu bir hava değil güneşli güzel bir hava.

Öğrenci 1: Güneşli ne güzel

İlknur: “Çocukların soluk almalarıyla” diyor “vücutlarına alınan oksijen miktarı nasıl değişir” diyor?

[İlknur.9 hafta. 4. Sınıf Fen Bilimleri Dersi]

Alıntılardan da anlaşılacağı üzere İlknur öğretmen problem cümlesini okumadan önce problem durumunda verilen resmi öğrencileriyle beraber yorumlamıştır. İlknur öğretmen öğrencilerin problem durumunu daha iyi anlamaları için matematik derslerinde de sıkça kullandığı bir strateji olan hikayeleştirmeden fen bilimleri

derslerinde de yararlandığı görülmüştür. İlknur öğretmen problem durumlarında yer alan öznelere bir karakter yaratmış ve bu karakterleri bir role sokmuş ve olayı betimlemiştir. Öğrencilerinin de ona isteyerek eşlik ettiği gözlenmiştir. İlknur öğretmenin problem durumlarını sıkça hikayeleştirerek öğrencilerine anlatması onların problem cümlesini daha iyi anlamalarına yardımcı olmuştur. Örnek alıntılardan da anlaşılacağı üzere İlknur öğretmen resimli olan problem durumlarını okumadan önce problem durumunu anlatan resimleri öğrencileriyle tartışmaya çalışmış, yorumlar çıkarmış ve daha sonra problem cümlesini okumuştur. İlknur öğretmenin resimli olmayan sözel problemleri kendi cümleleri yardımıyla açıklarken öğrencilerine problem durumunda geçen önemli kelimeleri tekrar yoluyla vurguladığı gözlenmiştir. Örneğin maddenin özellikleri konusunda problem durumunda yer alan “pürüzsüz, katı bir madde, esnek olması gerekiyor, saf madde ama” şeklindeki tekrarları öğrencilerin problem durumunu daha iyi anlamalarına yardımcı olacaktır.

İlknur öğretmenin problem cümlelerini kendi cümleleri yoluyla anlatırken öğrencilerin problem durumuyla ilgili olan ön bilgilerini de harekete geçirdiği gözlemlenen bir diğer bulgu olmuştur. Bu durumla ilgili örnek alıntı aşağıda verilmiştir.

İlknur: Ne diyor bak burada? “Burnun içinde bulunan kıllar.”

Öğrenci 1: Mukus.

İlknur: Mukus, kıllar ve mukus havadaki yabancı maddeleri. Yani burnumuzun içinde kıllar var. Bir de ne var? Yapışkan bir tabaka var. Bu havadaki o pislği süzüyor. Bize temiz hava geliyor. Değil mi?

Öğrenci 2: Doğru.

İlknur: Bununla ilgili olarak diyor. Bu durum diyor hangisini açıklar. Bunun nedenini açıklar diyor.

[İlknur.9 hafta. 4. Sınıf Fen Bilimleri Dersi]

İlknur öğretmen problem cümlesinin öğrenciler tarafından daha iyi anlaşılmasını sağlamak amacıyla öğrencilerinin problemi çözebilmeleri için gereken ön bilgilerini harekete geçirmiştir. İlknur öğretmenin genellikle problem cümlelerinde geçen kavramlar ile ilgili olarak kısa bir tekrar yaptığı gözlenmiştir.

Genel olarak bakıldığında Melis ve İlknur öğretmenin problemi anlama çalışmaları içerisinde problemi ‘okuma’ davranışından bir üst basamaktaki davranış olarak nitelendirebileceğimiz problemi ‘kendi cümleleri yardımıyla ifade etmesi’ öğrencilerin yaşlarının küçük ve problem çözme sürecini yeni yeni öğrenen bireyler

olması açısından önemlidir. Öğrenciler için problem cümlesi okunduktan sonra önemli bilgilerin ayıklanarak özgün cümleler yardımıyla öğrencilere sunulması öğrencilerin problemi anlamalarına yardımcı olacaktır. Melis ve İlknur öğretmenlerin matematik derslerinde problem çözme sürecinde sıklıkla gösterdiği davranışlardan birinin ‘problemin kendi cümleleri yoluyla ifade edilmesi’ olmasına rağmen, yine de bu becerinin bu öğretmenler tarafından tüm problem çözümlerinde tercih edilmediği görülmektedir. Melis öğretmenin bu beceriyi problem çözümlerinde çok nadir kullanması öğrencilerinde de problemi kendi cümleleri yardımıyla ifade etme gibi kritik bir davranışın öğrenilmesi açısından olumsuz bir davranış olacaktır. Diğer taraftan İlknur öğretmen problem cümlelerini sıklıkla kendi cümleleri yoluyla ifade etmiştir. İlknur öğretmenin bu davranışı öğrenciler için problem durumunu daha anlaşılır bir hale getirmiştir. Onların problem çözme sürecine karşı daha istekli ve motive olmalarını sağlamıştır. Öğrenciler süreçte problemi daha iyi anladıkları için çözüm sürecine katılmaya daha çok gönüllü olmuşlardır. Fen bilimleri derslerinde ise Melis öğretmen problemi kendi cümlesiyle ifade etmek yerine, problemde öğrencilerden yapmasını istenen durumu soru köküyle aynı kelimeleri kullanarak tekrarlamıştır. Melis Öğretmen’in problem durumunu özgün bir ifadeyle anlatmaktan kaçındığı gözlenmiştir. Melis öğretmenden beklenen davranış, problemi kendi ifadesiyle açıklarken problemi olduğu gibi ezbere açıklamasından daha çok verilenleri istenenleri değiştirmeden soru kökünde verileden farklı bir şekilde ifade etmesidir. Ancak Melis öğretmenin bazı problemlerin sadece istenenler kısmını önemseyerek bu bölümleri kendi cümleleriyle ifade ettiği gözlenmiştir. Ancak öğrenciler için daha anlamlı olan yol problemin tüm önemli noktalarının Melis öğretmen tarafından tekrar edilmesidir. İlknur öğretmen ise fen bilimleri derslerinde genellikle öğrencilerin günlük hayattan sıkça karşılaştığı problem durumlarını seçmiş ve bu problem durumlarını hikayeleştirilerek öğrencilerinin dikkatini çekmeye çalıştığı gözlenmiştir. İlknur öğretmenin bazen hikayeleştirerek bazen de problem durumunda yer alan önemli kelimelerin tekrar yoluyla vurgulanarak problemi kendi cümleleri yoluyla problemi açıklama davranışı öğrenciler tarafından örnek alınması gereken bir beceridir. Öğrencilerin problemi anlama süreçlerini güçlendiren bu davranış İlknur öğretmen tarafından sıkça ve yerinde kullanılmıştır.

Problem çözücünün problemi anladığının ilk göstergesi problemi ezberle ifade etmesi değil, problemin verilenlerini ve istenenlerini değiştirmeden problemi kendi cümleleri yardımıyla özetlemesidir (Altun 2004, Baykul, 2009). Problem çözücü, problemi yeni sözcükler kullanarak tekrar yazabilir miyim sorusunu kendisine sormalıdır (Polya, 1997). Problemin öğretmen tarafından kendi cümleleri yardımıyla ifade edilmesi problemin hem öğretmen hem de öğrenciler tarafından daha kolay anlaşılmasını ve problemin çözümü için uygun stratejilerin daha kolay bulunmasını sağlar (Arsal,2009; Baykul, 2009). Ayrıca öğrencilere problemi yeniden ifade etme ve problemin ne demek istediğini ortaya çıkarma becerisi öğretilmesi gereken bir beceridir (Montague, Wargerve Morgan, 2000).

Problemi anlama basamağına ait bu davranış daha anlamlı bir hale getirilirse öğrenciler problemde önemli olan yerleri tespit ederek hangi fiziksel ilke ve kavramların kullanılarak çözüme gidileceği konusunda daha bilinçli hareket edebilirler. Bazı öğrenciler problemin sesli okumasından sonra ne yapabileceğini ve nasıl bir yol izleyebileceğini planlayabilirler. Ancak İlknur öğretmenin öğrencilerin anlayabileceği şekilde yaptığı özetler tüm öğrencilerin problemi anlayarak problem çözme sürecinden kopmaması adına önemlidir.

4.1.2.3. Öğrencilerden problemi kendi cümleleriyle ifade etmesini isteme.

Melis öğretmenin matematik derslerinde problemin anlaşılmasına yönelik yaptığı davranışların çok nadir bir şekilde ‘öğrencilerden problemi kendi cümleleriyle ifade etmesini isteme’ olduğu belirlenmiştir. Bu durumla ilgili alıntı aşağıda sunulmuştur.

Melis: Anlatarak yap. Yani sen ne anladığımı söyle bize.

Öğrenci 1: Tamam. 163 kadın varmış. Bir sinema salonun de film izlemek üzere 163 kadın varmış. Kadınlardan 12 fazla da erkek izleyici varmış erkek izleyicileri soruyor.

[Melis 6.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]

Melis öğretmen öğrencisine probleminden ne anladığını sorduğunda öğrencisi problemi kendi cümleleriyle ifade etmiştir. Öğrencinin kullandığı yalın ve sade anlatım bize hem kendi problemi anlama süreci hakkında bilgi vermiş hem de diğer öğrencilerin süreci anlamlandırmaları ve sürecin başarılı bir şekilde devamı için yardımcı olmuştur. İlknur öğretmenin matematik derslerinde problemin anlaşılmasına yönelik yaptığı davranışların çok nadir bir şekilde ‘öğrencilerden

problemi kendi cümleleriyle ifade etmesini isteme’ olduğu belirlenmiştir. Bu durumla ilgili alıntı aşağıda sunulmuştur.

İlknur: Hadi bakalım anlata anlata yap.

Öğrenci: Futbol sahasındaki topu atan futbolcu 55°'ye kadar ulaşmıştır. Acaba topun vardığı diğer derece kaç derecedir?

[İlknur 2.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]

Alıntıdan anlaşılacağı üzere İlknur öğretmen öğrencisinden problemi anlatmasını istemiştir. Öğrencinin problem cümlesinden anladıklarını kendi cümleleriyle ifade ettiği görülmektedir. Öğrencinin cümlesi çok düzgün olmasa bile problem cümlesini anladığı anlaşılmaktadır. İlknur öğretmen de öğrencinin cümlesini düzeltme gereği duymamıştır. Ayrıca İlknur öğretmenle yapılan görüşmede öğrencinin problemi kendi cümleleriyle ifade edilmesini önemli bulduğuna dair açıklamaları olmuştur. Bu durumla ilgili alıntı aşağıda sunulmuştur.

Araştırmacı: Mesela sen soruyu yazdırdın. Öğrenciye ne anladığını sorduğunda ne yaparsa bu öğrenci problemi anlamış dersin?

İlknur: Aynı şekliyle okur gibi problemi anlatmayacak. Biraz daha yorumlayarak neden sonuç ilişkisi içinde bana açıklayabiliyorsa eğer soruyu “öğrenci problemi anladı” derim. Neden sonuç ilişkisi içinde soruyu bana eleştirerek yorum yapabiliyorsa bu problemi anladığını gösterir.

[İlknur, Yarı yapılandırılmış görüşme]

Alıntıdan da anlaşılacağı üzere İlknur öğretmen öğrencinin problemi kendi cümleleriyle ifade etmesini problemi anladığına dair önemli bir beceri olarak görmektedir. Buna rağmen derslerinde çok fazla bu beceriyi kullanabilecek ortamlar yaratmamıştır. İlknur öğretmen daha çok kendisi problemi kendi cümleleriyle ifade etme davranışı göstermiştir.

Genel olarak bakıldığında Melis ve İlknur öğretmenlerin, matematik derslerinde problem çözme sürecinde problemin açıklanması kategorisine ait gözlemlenen tüm davranışlarının içinde ‘öğrencilerden problemi kendi cümleleriyle ifade etmesini isteme’ koduna ait davranışlar çok az gözlenmiştir. Fen bilimleri derslerinde ise durum öğretmenlerinin problem çözme sürecinde problemin açıklanması kategorisine ait gözlemlenen tüm davranışlarının içinde ‘öğrencilerden problemi kendi cümleleriyle ifade etmesini isteme’ koduna ait önemsenecek miktarda davranışları olmadığı gözlenmiştir.

Öğrencilerin problemi kendi cümleleri ile yeniden ifade etmesi problemde verilen dilsel bilginin ve problemin bize anlatmak istediğinin ortaya çıkarılmasında çok

önemli bir beceri olarak görülmektedir (Montague vd., 2000). Problemin öğrenci tarafından kendi cümleleriyle yardımıyla anlam bozulmadan ifade edilmesi öğrencinin problem cümlesini anladığının net bir göstergesi olabilir. Kendi akranından problemi değişik bir şekilde dinleyen sınıftaki diğer öğrenciler için de problemin daha kolay anlaşılması ve problemin çözüm yolunun kolayca bulunması sağlanmış olabilir. Fen bilimlerinin kavrama dayalı yapısı ve bu kavramlar arasındaki ilişkileri öğrencilerin zihin şemalarında nasıl yapılandığı, öğrenciden problemi kendi cümleleriyle ifade etmesi istenerek ortaya çıkarılabilir. Problemi anlama basamağının dört kritik davranışından biri, problemin öğrenciler tarafından tekrar ifade edilmesi olarak gösterilmiştir (Baykul, 2009). Melis ve İlknur öğretmenlerin, problemin öğrencilerin kendi kurduğu cümleler yardımıyla ifade edilmesine hem matematik hem de fen bilimleri derslerinde çok fazla yer vermemesi bu becerinin problem çözme sürecindeki önemi hakkında çok fazla bilgi sahibi olmadıklarının bir göstergesi olabilir. Öğretmenler öğrencilerin problemi kendi cümleleriyle ifade edilmesini isteyerek problemi anlayıp anlamadıklarını ve problemde verilen kavramları zihinlerinde birbirleriyle nasıl ilişkilendirdiklerini kontrol edebilirlerdi. Problemleri kendi biliş şemalarına göre anlatan öğrenciler öğretmenlerine neyi ne kadar anladıklarını ile ilgili ipucu vermiş olurlar. Ayrıca Vygotsky'nin sosyal yapılandırma kuramında bahsettiği gibi hem kendi anlamalarını güçlendirip hem de arkadaşlarının anlamalarına etki edebilirlerdi.

4.1.2.4. Verilen istenenleri açıklama. Melis öğretmenin matematik derslerinde problemin anlaşılmasına yönelik yaptığı davranışlardan çok azının 'verilen ve istenenlerin açıklanması' koduna ait olduğu belirlenmiştir. Melis öğretmenle yapılan görüşmelerde, ilkokulda öğrenci iken sınıf öğretmenin verilen ve istenenler diye tahtayı ikiye böldüğünü ve bu durumun kendisinin iyi bir problem çözücü olmasında önemli bir etken olduğunu dile getirmiştir. Ayrıca Melis öğretmen görüşmede ortaokulda matematik öğretmeninden böyle bir çalışma beklenemeyeceği için bu becerinin ilkokul sınıf öğretmeni tarafından öğrenciye mutlaka kazandırılması gerektiğinin öneminden de bahsetmiştir. Melis öğretmen görüşmede belirttiklerinin aksine derslerinde hiçbir zaman tahtaya verilen ve istenenleri yazmamıştır. Melis öğretmen, birkaç defa verilenler nedir veya bizden ne isteniyor şeklinde söylemler

kullanmış ancak bunların üzerinde durmamıştır. Bu durumla ilgili alıntılar aşağıda sunulmuştur.

Melis: Önce verilenleri yazalım. Arkadaşınız çıktı size anlatmak için. Tamam. Bir dikdörtgen verilmiş uzun kenarı 28, kısa kenarı 16 metre.

[Melis.1.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]

Melis öğretmen verilenleri yazalım diye cümlesine başlamış olmasına rağmen biranda verilenleri yazmaktan vazgeçmiş kısaca verilenleri söylemiştir. Daha sonra bir öğrenciye söz vererek doğrudan problemi çözme aşamasına geçtikleri görülmektedir. Melis öğretmenin problem cümlesini hiç anlayamamış öğrencileri için problemde ne verildiği ve ne istendiği anlatan bir çalışmayı yapmadığını gösteren alıntılar aşağıda verilmiştir.

Öğrenci 1:Diğerine göre mi yapacağız öğretmenim az önce yaptığımıza göre mi?

Melis: Hayır, başka soru bu.

Öğrenci 2: 2 katı mı?

Öğrenci 3:Öğretmenim bu soruya soru yazmadınız.

Öğrenci 4:Öğretmenim biz kendimiz oluşturacağız değil mi bu örüntüyü?

Melis: Soruya göre oluşturacaksınız.

Öğrenci 5:Nasıl? Biz kendimiz oluşturacağız değil mi örüntüyü?

Melis: Evet. Örüntünün size belli bir kısmını vermiş. Nasıl gittiğini de söylemiş.

[Melis.4. hafta 4. Sınıf matematik dersi]

Alıntılardan anlaşılacağı üzere Melis öğretmen tahtaya yazdığı problemi anlayamayan öğrencileri için yeterli bir açıklama yapmakta zorlanmıştır. Açıkça öğrencilerin problemi hiç anlamadıkları gözlenmesine rağmen Melis öğretmen onların problemi anlamaları için bir çalışma yapmamıştır. Verilen ve istenenlerin madde madde yazılarak problemde ne istendiğinin tespit edilmesi öğrencilerin içinde buldukları bilinmez durumdan kurtarılması için önemli bir beceridir. Ancak Melis öğretmen böyle bir çalışma yapmamıştır.

Melis öğretmenin bazen de problemi anlamakta zorlanan öğrenciler için problemde verilenleri ve istenenleri açıklamaya çalıştığı gözlenmektedir. Ancak Melis öğretmen öğrencilerin sorularını cevaplamakta güçlük çekmiştir. Bu durumla ilgili örnek alıntı aşağıda verilmiştir.

Melis: Hadi bakalım, hadi sayıları bulun. Beşincisi 112' imiş. Yaz oraya, şuraya 112 yaz. O beşinciymiş. Diğerleri? Diğerlerini de sen bulacaksın. Birinci, ikinci, üçüncü, dördüncü bulacaksın. 112 tamam, tamam 112 yaz. Şimdi o birinci. Beşinci, dördüncü, ikinci, üçüncüleri sen bulacaksın. Bul bakalım. İkişer kat arttırıyormuş, ikişer kat. Kat deyince neyi düşüneceksin? Öbürünü düşüneceksin.

Melis: Var mı yapan? Beş sayımız varmış.

Öğrenci-1:Anlamadım ben. Neyse.

Melis: Bize diyor ki beşinci sayı 112.

[Melis.4.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]

Alıntıdan anlaşılacağı üzere Melis öğretmen problemi anlamakta zorlanan öğrencileri için bir hayli kafa karıştırıcı açıklamalar yapmıştır. Bu açıklamaların öğrencilerin problemi anlaması için yeterli olmadığı görülmektedir. Melis öğretmen görüşmede de kendisinin şuan iyi bir problem çözücü olmasının sebebini ilkökul öğretmeninin benzer çalışmaları yapmış olması olarak belirtmesine rağmen, kendi öğrencileriyle böyle bir çalışmayı tam anlamıyla yapmamıştır. Öte yandan İlknur öğretmen için bakıldığında matematik derslerinde problem çözme sürecinde ‘verilen ve istenenlerin açıklanması’na yönelik detaylı delillendirecek kadar davranış olmadığı görülmektedir.

Melis Öğretmen fen bilimleri derslerinde problem çözme sürecinde nadir olarak ‘verilen ve istenenlerin açıklanması’ koduna ait davranışlar göstermiştir. Melis öğretmen verilen ve istenenleri açıklarken “Bu problemde bize bunlar verilmiş ve bu isteniyor.” şeklinde net ifadeler kullanmamıştır ancak yine de verilen ve istenen verileri belirtmiştir. Bu durumla ilgili alıntı aşağıda verilmiştir.

Melis: Lokanta, uçak pisti, kütüphane 3 tane mekan var resimde. Hepimiz biliyoruz değil mi lokantayı, kütüphaneyi, uçak pistini?

Öğrenciler (Birkaçı):Evet.

Melis: Uçak pistini ben anlattım zaten, uçakların kalkış yaptığı yer. Bu ortamlardan hangisinde uzun süre durmamız işitme kaybına neden olur bunu sormuşlar.

[Melis.8.hafta. 3. Sınıf Fen Bilimleri Dersi]

Melis öğretmenin problem durumunda verilen lokanta, uçak pisti ve kütüphane fotoğraflarına bakarak problemin verilenlerini belirttiği, işitme kaybına neden olan ortamı sorduklarını söyleyerek de problemin istenilenini belirttiği görülmüştür. Ayrıca alıntıda Melis öğretmenin verilen durumlar hakkında öğrencilerin ön bilgilerini yokladığı da görülmüştür. Ancak Melis öğretmenin problem durumunda verilen ve istenilen verileri istenenler ve verilenler kelimeleriyle vurgulamadığı ve iki sütun halinde yazarak öğrencilerin de görmesini sağlamadığı gözlenmiştir. İlknur Öğretmen’in fen bilimleri derslerinde problem çözme sürecinde gözlemlenen tüm davranışlarının içinde ‘verilen ve istenenlerin açıklanması’ koduna ait davranış olmadığı belirlenmiştir.

Genel olarak Melis öğretmenin her iki derste de bazı durumlarda problemde verilen ve istenenleri açıklama davranışını göstermesine rağmen net bir vurgu yapamadığı belirlenmiştir. Ancak yine de Melis öğretmenin öğrencileri amaca götürecek araçları belirlediği ve çözüm için gerekli olan bilgilerin üstünde durduğu gözlenmiştir. İlknur

öğretmenin ise her iki derste de davranışları detaylı delillendirecek kadar gözlemlenen davranışı olmadığı belirlenmiştir.

Verilen ve istenileni yazma, problem metninde verilen bilgileri bir sütun olarak, bilgi kaybına yer vermeksizin yazmaktır (Altun, 2008). Problem çözücü, verilen ve istenenlerin yazılması sürecinde iki önemli soruya cevap verebilmelidir. Bu sorular “problemde neler verilmiş ve koşullar nelerdir?” ve “bizden istenen nedir” şeklindedir. Problem çözücü bu iki soruya tam olarak yanıt verilebiliyorsa problemi anlamış olduğu belirtilir (Polya, 1997). Eğer problem çözücü verilenleri ve istenenleri tam olarak açıklayamıyorsa problem çözümü imkansız bir hale gelebilir (Baykul, 2009). Verilen ve istenenlerin sütun halinde tek tek sıralanması öğrencilerin bundan sonraki basamaklara uygun olarak matematik cümlesini yazmayı öğrenmesine olanak sağlar. Ayrıca öğrencileri ileriki yıllarda kelimelerin yerine geçecek olan sembollerin kullanımına hazırlar. İyi problem çözücüler, problemde verilenleri ve istenilenleri yazar ve etkili bir şekilde çözüme ulaşırlar. Acemi problem çözücüler ise çözüm için gerekli olmayan ayrıntılar üzerinde odaklanarak ne yapacaklarını bilemez bir duruma gelebilirler (Senemoğlu, 2005; Dhillon, 1998). İlgili alan yazında problem çözümünde verilen ve istenenlerin yazılmasının önemi bu kadar net belirtilirken Melis ve İlkur öğretmenlerden beklenen davranışlar öğrencilerin içinde bulunduğu kritik dönemi düşünerek bu becerinin öğrencilere kazandırılması için çaba harcanmasıdır. Melis ve İlkur öğretmen matematik derslerinde öğrencilere verilenler ve istenilenleri sütun şeklinde yazmayı öğretmek problemin anlaşılması için üst düzey bir beceri kazandırabilirlerdi. Alan yazında belirtildiği üzere İlkokul 3. ve 4. Sınıfta okuyan öğrenciler için problemin gereksiz kelimelerden arındırılarak anlaşılmaya çalışılması önemli bir beceridir (Altun, 1995; Baykul, 2009). Öğrencilerin ileriki öğrenim süreçlerinde de iyi birer problem çözücü olmaları ancak bu şekilde sağlanabilir.

4.1.2.5. Öğrencilerin verilen ve istenenleri açıklamalarını isteme. Melis öğretmen, matematik derslerinde problem çözme sürecinde sadece bir kez ‘öğrencilere verilen ve istenenlerin açıklanması’ davranışını göstermiştir. Alan yazında problem cümlesinin verilen ve istenenlerini yazabilmenin, problemi anlama basamağının dört kritik davranışından biri olduğunu belirtilmektedir (Baykul, 2009).

Durum öğretmenleri böyle önemli bir beceriyi problemin daha anlaşılır hale getirilebilmesi için öğrenciler tarafından kullanılmasını sağlamalıdır. Öte yandan, Melis öğretmenin ders gözlemleri sırasında böyle bir yolu sadece bir kez tercih ettiği ve onu da tam olarak tamamlayamadığı görülmektedir. Aşağıda bu durumla ilgili alıntı verilmiştir.

Melis: Şimdi önce bana biri verilenleri göstereyim. Ben yazıyı buraya. Hasret bana verilenleri anlat ben buraya yapıyorum.

Öğrenci: Kare şeklindeki bir bahçenin bir kenarının 4 santim olduğunu söylemiş.

Melis: Yani kare şeklinde bir bahçem var

Öğrenci: Her bir kenarı 4 santim.

Melis: Bir kenarı 4 santim. Diyor ki etrafını tel örgüyle çevirmek istiyorum. Toplam kaç santim tele ihtiyacım var?

[Melis.1.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]

Melis öğretmenin verilenleri yazacağını belirtmiş olmasına rağmen yazmadığı, öğrencinin söylediği verilen cümlelerini tekrar ettiği yukarıdaki alıntıda görülmektedir. Melis öğretmenin son cümlelerinde yine problemin özet olarak geçildiği görülmektedir. Ayrıca Melis öğretmen kare şeklindeki bahçenin bir kenarının 4 cm olduğunu söylemiştir ve bu durum gerçek hayata aykırı bir ölçümdür. Öğrencilerin gerçek hayata uygun olmayan bir durumu anlamaları zor olabilir.

İlknur öğretmenin matematik derslerinde problemin anlaşılmasına yönelik yaptığı davranışlardan çok azının ‘öğrencilerin verilen ve istenenlerin açıklamasını isteme’ koduna ait olduğu belirlenmiştir. Bu durumla ilgili alıntı aşağıda sunulmuştur.

İlknur: Hadi bakalım soruda bize neler verilmiş, söyle.

Öğrenci: Öğretmenim bu üçgen eşkenarımış öğretmenim. Cevresi de 24 cm’miş.

İlknur: Çok güzel peki bizden ne istiyorlar? Ne yapacaksın sen şimdi?

Öğrenci: Öğretmenim bir kenarını istiyorlar. Bulayım mı öğretmenim.

[İlknur.1.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]

İlknur öğretmen öğrencisine problemde verilen ve istenen verilerin ne olduğunu sormuş, öğrencisi de cevap vermiştir. İlknur öğretmen görüşme de bir öğrencinin problemi anladığının en önemli göstergesinin, problemde verilenlerin ve istenenlerin öğrenci tarafından tam bir şekilde ifade edilmesi olduğunu belirtmiştir. Bu durumla ilgili alıntı aşağıda verilmiştir.

Araştırmacı: Sana göre bir öğrencinin problemi anlama bölümünü öğrenip öğrenmediğinin en önemli göstergesi nedir? Problemi anlama bölümünün.

İlknur: Ben sorduğumda açıklamasını yapabiliyorsa. Yani soru üzerinde istenilen ve verilenleri tam olarak belirtiyorsa anlamıştır derim.

[İlknur, Yarı yapılandırılmış görüşme]

İlknur öğretmenin görüşmede öğrencinin problemi anladığının en önemli göstergesinin verilen ve istenenleri belirtmesi olduğunu söylemesine rağmen, matematik derslerinde bu koda ait çok fazla davranış göstermemesi bir çelişkidir. Ayrıca her iki durum öğretmenin de fen bilimleri derslerinde problem çözme sürecinde ‘öğrencilerden verilen ve istenenlerin açıklanması’ koduna ait hiç davranış göstermedikleri görülmektedir. Daha önce belirtildiği üzere Melis öğretmen de görüşmelerde verilen ve istenen cümlelerini yazmanın önemli olduğundan bahsetmiştir. Melis öğretmen bu becerinin mutlaka ilkokulda kazandırılması gerektiğini ve ortaokulda bu becerinin kazanımı için çok geç kalınmış olacağını da ifade etmiştir. Buna rağmen Melis öğretmen de hem matematik hem de fen bilimleri derslerinde öğrencilere verilen ve istenenleri yazabilmelerini gerektirecek öğrenme ortamının hazırlanması durumunda çok yetersiz kalmıştır. Öğretmenlerin bir dönem boyunca haftada iki saat olarak işlediği matematik ve fen bilimleri derslerinde bu davranışı ya hiç ya da yetersiz kullandıkları belirlenmiştir. Her iki durum öğretmeni de matematik ve fen bilimleri ders süreçlerinde bu stratejiyi öğrencilerine kullanarak öğrencilerin problemi daha rahat anlayabilmesi için alan yazına göre problemi okumadan daha üst düzey bir beceri olduğu belirtilen verilen ve istenenlerin yazılması davranışını kazandırma sorumluluğunu almamıştır (Baykul, 2009). Ayrıca yapılan görüşmelerde sınıf mevcudunun fazlalığından dolayı problemi anlama çalışmalarını yapamadığını belirten Melis öğretmen öğrencilerinin problemi anlayıp anlamadığını da bu yolla kontrol etmeyi düşünmemiştir.

Alan yazında belirtilenlere göre öğrencinin problemi anlayıp anlamadığını tespit edebilmenin bir yolu da problem cümlesini verilenler ve istenenler şeklinde belirleyebilmektir. Baykul (2009) problem cümlesinin verilen ve istenenlerini yazabilmenin, problemi anlama basamağının dört kritik davranışından biri olduğunu ve öğrencilerin bu beceriyi nasıl kullanılacağını öğretmenlerinden öğrenebileceklerini belirtmiştir. Senemoğlu (2005), iyi problem çözücülerin problemde verilenleri ve istenilenleri, problemin amacını ve bu amaca hizmet eden araçları yani verilenleri hemen belirleyebildiklerini belirtmiştir. Bu beceriyi kazanmak problem çözücülerini etkili bir şekilde sonuca götürerek onları usta problem çözücüler yapmaktadır (Dhillon, 1998). Uzun vadede ise bu beceri onların matematik cümlesi yazmayı daha kolay öğrenebilmesini ve kelimelerin yerine geçecek olan

sembollerin öğrenimi kolaylaştıracaktır (Walle vd., 2013). Öğretmenler öğrencilerden problemde verilen ve istenen durumları açıklamalarını isteyerek onların problemi anlayıp anlamadığını kontrol etmenin güçlü bir yolunu kullanma şansını kaçırmışlardır. Öğretmenler bu stratejiyi kullanmayı tercih ederek öğrencilerine problemde verilen önemli bilgilerin nasıl seçildiği öğretebilir ve problemde neyi bulmak için plan yapacaklarını düşünmelerini sağlayabilirdi.

4.1.2.6. Anahtar kelimeler. Melis öğretmenin matematik derslerinde problemin anlaşılmasına yönelik yaptığı davranışların çok az bir kısmı ‘anahtar kelimelerin açıklanması’ olarak belirlenmiştir. Melis öğretmenin matematik derslerinde bazı problem cümlelerinde yer alan anahtar kelimeleri vurgulayarak okuduğu gözlenmiştir. Ayrıca Melis öğretmen bazen de vurgulayarak okuduğu anahtar kelimeleri tekrarlayarak öğrencilerin dikkatini çekmeye çalışmıştır. Bu duruma ait alıntı aşağıda verilmiştir.

Melis: Tamam yapalım. Şimdi, indirin bunu birlikte yapalım. Farklı açısı 70° olan ikizkenar üçgen. İkizkenar üçgenimiz var. Bu üçgenlerden hangisinin açısı farklıdır?

[Melis 2.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]

Melis: İki, dört, bir ve üç rakamlarıyla yazıla bilecek, üç binden büyük en küçük dört basamaklı doğal sayı. Üç binden büyük olacak. Üç binden büyük olacak. Eee bu rakamlarla üç binden büyük doğal sayılar yazacağız. Mesela üç binden büyük kaç yazabiliriz?

[Melis 5.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]

Melis öğretmen verilen alıntılarda “ikizkenar üçgen ve üç binden büyük olacak” şeklindeki anahtar kelimeleri tekrarlamıştır. Nadiren de olsa anahtar kelimeler Melis öğretmen tarafından tekrar yoluyla öğrencilere fark ettirmeye çalışılmıştır.

İlknur öğretmenin matematik derslerinde problemin anlaşılmasına yönelik yaptığı davranışların çok az bir kısmı ‘anahtar kelimelerin açıklanması’ olarak belirlenmiştir. İlknur öğretmen küçük yaştaki öğrencilerinin önemli bilgileri fark edebilmesi, problem durumunda sade ve net olarak ne istendiğinin öğrencilere sezdirilebilmesi için bazı durumlarda anahtar kelimeleri vurgulamıştır.

İlknur: İlknur'un yaşını 22 bulduk. İlknur 22 yaşındaymış. Diyor ki İlknur'un 7 yıl önceki yaşı kaçmış? Yedi yıl önce dediğine göre 7'yi çıkaracağız.

[İlknur 7.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]

İlknur öğretmen örnek alıntıda anlaşılacağı üzere ‘7 yıl önce’ anahtar kelimesini tekrar etme yoluyla vurgulamıştır. İlknur öğretmenin ‘7 yıl önce’ anahtar kelimesini vurgulaması çıkarma işlemi yapılacağına öğrencilere sezdirilmek istenmesidir.

Melis öğretmenin, fen bilimleri derslerinde problem çözme sürecinde problemin açıklanması kategorisine ait gözlemlenen tüm davranışlarının içinde nadiren de olsa ‘anahtar kelimelerin açıklanması’ koduna ait davranışlar olduğu görülmektedir. Bu durum bize Melis öğretmenin fen bilimleri derslerinde matematik dersleriyle paralel bir şekilde ‘anahtar kelimelerin açıklanması’ koduna dair davranışların nicelik olarak yakın bir oran gösterdiğini ifade etmektedir. Ayrıca Melis öğretmenin fen bilimleri derslerinde problemin anlaşılmasına yönelik yaptığı davranışların çok azının ‘anahtar kelimelerin açıklanmasıyla’ ilgili olduğu görülmektedir. Melis öğretmenin fen bilimleri derslerinde öğrencilerin problemi tam olarak anlamaları için önemli olduğunu düşündüğü anahtar kelimeleri farklı bir ses tonuyla biraz bağırarak veya tekrar ederek vurguladığı gözlenmiştir. Bu duruma ait alıntı aşağıda verilmiştir.

Melis: Yukarıdakilerden hangileri maddenin görülebilir ve hissedilebilir özelliğidir?

Melis: Renk. Görüyor muyuz?

Öğrenci-182: Evet

Öğrenciler: Evet

Öğrenci-183: Ama hissedemiyoruz.

Melis: Görülebilir ve hissedilebilir (vurgulu)

Öğrenci-184: Hayır

Melis: Görülebilir ve hissedilebilir (vurgulu). İkisi de olacak.

[Melis 10.hafta. 4. Sınıf Fen Bilimleri dersi]

Öğrenci 1:Yokuş aşağıya hızlanarak hareket eden bir bisiklet tekerleğinin yaptığı hareket hangisi gibi olabilir?

Melis: Hareket eden bir bisikletin tekerleğinin yaptığı hareket?(vurgulu)

[Melis 3.hafta. 4. Sınıf Fen Bilimleri Dersi]

Melis öğretmenin problem cümlelerinde geçen “görülebilir ve hissedilebilir” ve “hareket eden bir bisikletin tekerleğinin yaptığı hareket” kelimelerini vurgulu okuma ve tekrar etme yoluyla belirtmesi öğrencilerin problemi çözme sürecinde dikkat etmesini istediği anahtar kelimelerin neler olduğunu belirtmek istemesinden kaynaklanmaktadır.

İlknur öğretmenin, fen bilimleri derslerinde problem çözme sürecinde problemin açıklanması kategorisine ait gözlemlenen tüm davranışlarının içinde nadiren de olsa ‘anahtar kelimelerin açıklanması’ koduna ait davranışlar olduğu görülmektedir. Ayrıca İlknur öğretmenin fen bilimleri derslerinde matematik derslerine göre

‘anahtar kelimelerin açıklanması’ kodu için daha az davranış sergilediği belirlenmiştir.

İlknur öğretmen fen bilimleri derslerinde kendisinin veya öğrencilerin sesli okuduğu problemlerde problemi çözebilmek için gerekli olan anahtar bilgileri çoğunlukla tekrarlayarak öğrencilerine sezdirmeye çalışmıştır. Bu duruma ait alıntı aşağıda verilmiştir.

Öğrenci 1: Aşağıdaki maddelerden hangisi esnek ve yumuşak olarak nitelenebilir?
İlknur: Esnek ve yumuşak

[İlknur 8.hafta. 4. Sınıf Fen Bilimleri dersi]

İlknur öğretmenin problem durumunda verilen anahtar kelimelerin esnek ve yumuşak kelimeleri olduğunu öğrencilerine hissettirmek için tekrarlama yoluna gittiği görülmektedir. İlknur öğretmen problem kökünde yer alan önemli bilgiyi nasıl ayrılacağını bu yöntemle öğrencilere sezdirmektedir. Ayrıca İlknur öğretmenin bazı durumlarda problem durumunu anlayamayan öğrenciler için anahtar kelimelerin altını kalemle çizerek vurguladığı da gözlenmiştir. Bu duruma ait alıntı aşağıda verilmiştir.

İlknur: Mert’in odasına pürüzsüz ve sert bir eşya almıyor? Aşağıdakilerden hangisi Mert’in odasına alınan eşya olamaz?

Öğrenci 1: Ya bu soruyu ben anlamadım.

İlknur: pürüzsüz ve sert.

Öğrenci 2: Bende anlamadım.

Öğrenci 3: Ben de anlamadım.

İlknur: Tamam. Bak anahtar kelimelerin altını çizdim. Mert’in odasına pürüzsüz ve sert bir eşya almıyor? Aşağıdakilerden hangisi Mert’in odasına alınan eşya olamaz? (pürüzsüz ve sert anahtar kelimelerinin tahtada altını çizmiştir.)

[İlknur 8.hafta. 4. Sınıf Fen Bilimleri dersi]

Alıntıda görüldüğü üzere İlknur öğretmen problem durumunu anlayamadığı söyleyen öğrencileri için öncelikle anahtar kelimeleri tekrarlayarak ipucu vermeye çalışmıştır. Buna rağmen problem durumunu hala anlamadığını belirten öğrenciler için pürüzsüz ve sert anahtar kelimelerinin altını çizerek öğrencilerin dikkat etmesi gereken durumları görsel olarak da vurguladığı gözlenmiştir.

Genel olarak Melis öğretmen hem matematik hem de fen bilimleri derslerinde nadiren de olsa öğrencilerinin dikkatlerini çekmek istediği anahtar kelimeleri vurgulayarak okumuş veya tekrarlamıştır. İlknur öğretmen ise matematik derslerinde anahtar kelimeleri daha çok tekrarlama yoluyla vurgulamayı tercih etmiştir. İlknur öğretmen fen bilimleri derslerinde bazen problem durumunun tam olarak

anlaşılmasını sağlamak için anahtar kelimelerin altını çizmiştir. Melis ve İlknur öğretmenlerin bu davranışları öğrencilerin problem durumunda önemli olan bilgiyi fark edebilmeleri açısından önemlidir.

Alan yazında belirtildiği üzere öğrencinin soruda istenilenin ne olduğuna ve nasıl bir plan yapıp hangi işlemi yapacağına karar verebilmesi için anahtar kelimeleri doğru tanımlaması gerekmektedir. Örneğin daha fazla, daha çok” gibi kelimeler toplama işlemi, “daha az, daha küçük” gibi kelimeler çıkarma işlemi yapılmasına karar verirken ipucu olan anahtar kelimelerdir. Öğrenci anahtar kelimelerin ne anlama geldiğini biliyorsa problem çözümünde nasıl bir strateji seçeceğine doğru karar verebilir (Bottge, 2001; Xin, 2002). Problem cümlesinde yer alan anahtar kelimelerin öğrenci veya öğretmen tarafından altı çizilerek okunması veya tekrarlanması yoluyla vurgulanması öğrencilerin dikkatini yoğunlaştırarak problem durumunun tam olarak anlaşılmasını sağlar. Öğretmen rehberliğinde problemin daha iyi anlaşılması için nasıl okunması gerektiğini öğrenen öğrenci kendi problem çözme sürecini yönetiyorken de önemli bilgiyi önemsiz bilgiden ayırt eder (Senemoğlu, 2005).

Öğrenciler kendi başlarına problem çözerken öğretmenin problem cümlelerinde hangi kelimeleri önemli gördüğü ve nasıl bir okuma yaptığını gözlem ve taklit yoluyla öğrenebilir. Vygotsky'nin yapı iskelesi modelinde bahsedildiği üzere öğretmenin yardımını çektiği anda öğrenci kendi başına problem çözerken nasıl okuma yapacağını öğrenmesi önemlidir. Melis ve İlknur öğretmen de sınıf içinde problem çözme süreçlerini yönetirken problem durumunun anlaşılabilmesi için anahtar kelimelerin fark edilmesini sağlayacak şekilde okumalar ve tekrarlar yapmaya çalıştıkları gözlenmiştir. Öğrencilerinde bu şekilde önemli bilgiyi önemsiz bilgiden ayırarak kendilerini çözüme yaklaştıracak anahtar kelimeleri fark etmeleri açısından çok önemli davranışlar göstermişlerdir. Ancak anahtar kelimelerin fark edilmesini sağlayacak benzer durumlarda bu davranışı sergilemedikleri de belirlenmiştir. Bu durumun sebeplerinden bazıları problem çözme basamakları içerisinde anahtar kelimelerin ne kadar önemli olduğunu bilmemeleri ve sınıf içinde problem çözme basamaklarını kullanma ile ilgili yönetme deneyimlerinin olmaması şeklinde belirtilebilir.

4.1.3. Problemin somuta indirgenmesi. Çalışma kapsamında problemi anlama temasına yönelik davranışlardan problemin somuta indirgenmesi ile ilişkili olduğu düşünülenler ‘problemin somuta indirgenmesi’ kategorisinin altında sıralanmıştır. Problemin somuta indirgenmesi kategorinin kodlarına ait frekans ve yüzdelere ilişkin bilgiler Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11.

Problemin Somuta İndirgenmesi Kategorisinin Kodlarına Ait Frekans ve Yüzdelere İlişkin Bilgiler

	Matematik		Fen Bilimleri	
	Melis	İlknur	Melis	İlknur
Problemi alt problemlere ayırma	PAAPA 1	7	26	21
Somut materyal kullanma	PASM 0	0	0	12
Teknoloji kullanma	PATK 0	5	5	13
Şekil ve şema çizme	PAŞÇ 4	8	10	6
Günlük yaşam bağlamı	ÖGYK 1	15	12	39
Toplam frekans (yüzde)	6(11)	35(38)	53(27)	91(23)
Problemi Anlama Toplam Frekans (yüzde)	56(100)	92(100)	194(100)	386(100)

Tablo 11’de görüldüğü üzere ‘Problemin somuta indirgenmesi’ kategorisinin altında ‘Problemi alt problemlere ayırma’, ‘Somut materyal kullanma’, ‘Teknoloji kullanma’, ‘Şekil ve şema çizme’ ve ‘Günlük yaşam bağlamı’ kodları bulunmaktadır. Kodlar iki durum öğretmenin matematik ve fen bilimleri dersleri için ayrı ayrı analiz edilmiştir.

4.1.3.1. Problemi alt problemlere bölme. Melis öğretmenin matematik derslerinde ‘problemi alt problemlere bölme’ davranışı detayları delillendirecek gözlem bulunmadığı için incelenmemiştir. İlknur öğretmenin matematik derslerinde problemin anlaşılmasına yönelik olarak ara sıra problemleri alt problemlere bölerek problemin somutlaştırmaya çalıştığı gözlenmiştir. İlknur öğretmenin özellikle örüntüler konusuyla ilgili olarak hemen hemen “Kaç yıldız gelmelidir?”, “Örüntünün n. adımında hangi sayı yazmalıdır?” şeklindeki tüm problem cümlelerinde öncelikle örüntünün genel kuralını bulma, ‘Örüntünün tüm adımlarının bu kurala uygun olup olmadığını deneme’ veya ‘Örüntü adımlarının şeklini çizme’ gibi alt problemler oluşturduğu gözlenmiştir. Bununla ilgili alıntı aşağıda verilmiştir.

İlknur: Şimdi ne olmuş bir örüntü oluşturulmaya çalışılmış. Bu ilk adımdaki oklara değişik sayılarda oklar eklemeye yapılarak bir örüntü oluşturulmuş. Ve saat yönüne doksan derece olacak şekilde örüntümüz devam etmiş. Bu örüntümüzde soru işareti olan kısma hangisi gelmesi gerekiyor. Önce kuralı oluşturalım. Nasıl olmuş bizim kuralımız.

Öğrenci 1: Burası yukarı olmuş, burası aşağı olmuş

İlknur: Nasıl kuralı bunun? Nasıl olmuş sayı olarak? 1 fazla artmış. Değil mi bir fazla artmış. Ondan sonra ne olmuş saat yönünde devam etmiş. Oklara bir eklemeye daha yapılmış. Değil mi 90°. Deneyelim, bakın. Burada da kaç tane olacak?

Öğrenci 2: 5.

[İlknur 4.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]

Alıntıda da örnek verildiği gibi İlknur öğretmenin matematik derslerinde problemi alt problemlere ayırma davranışlarını özellikle örüntüler konusu için gösterdiği gözlenmiştir. Melis öğretmenin fen bilimleri derslerinde problemin somutlaştırılmasına yönelik yaptığı davranışların yarısının ‘problemi alt problemlere bölme’ davranışları olduğu belirlenmiştir. Melis öğretmenin fen bilimleri derslerinde problemin anlaşılması için yaptığı davranışların içinde ‘problemin öğretmen tarafından okunması’ ve ‘problemin öğretmenin kendi cümleleriyle ifade edilmesinden’ sonra en çok tekrarlanan davranışın ‘problemi alt problemlere bölme’ olduğu gözlenmiştir. Melis öğretmen fen bilimleri derslerinde bu stratejiden oldukça sık yararlanmış, geniş ve karmaşık fen bilimleri sorularını öğrencileri için alt problemlere ayırmış ve daha sonra birleştirerek orijinal problemin çözümünü elde etmiştir. Bu durumla ilgili alıntı aşağıda sunulmuştur.

Melis: Canlıların nasıl ürediğini biliyor muyuz?

Öğrenciler: Cevap yok.

Melis: Neyse sırayla yapmaya çalışayım ben size söyleyeyim. Elma ağacı nasıl ürer? Tohumlarla ürerler. Tohumlarla ürerler bitkiler. Doğurur mu?

Öğrenci 1: Hayır

Melis: Yumurtlar mı?

Öğrenci 2: Hayır

Melis: Değil mi? Hayvanların bazıları, insanlar doğarak ürerler. Ama bitkiler tohumlarından ürerler.

Öğrenci 3: Tohumlarla üreyenler değil mi öğretmenim?

Melis: Tohumlarla. Doğuyor doğuyor mu bitkiler? Tohumu ekersen tohumundan ürer.

Öğrenci 4: Öğretmenim normal çiçeklerin üremesi nasıl. Dişi ve erkek çiçek varmış. Doğru mu?

Melis: Evet. Aslan peki? Aslan

Öğrenci 5: Doğurarak

[Melis.10.hafta. 3. Sınıf Fen Bilimleri Dersi]

Yukarıdaki alıntıda Melis öğretmen öğrencilerine “Canlılar nasıl ürer?” şeklinde öğrenciler için çok genel ve cevabı karmaşık olan bir problem cümlesi yöneltmiştir. Öğrencilerin cevap vermekte zorlandıklarını gören Melis öğretmen onlar için problemi daha küçük alt problemlere ayırmaya karar vermiştir. Bu sebeple canlıları bitkiler, hayvanlar ve insanlar şeklinde gruplayarak bu alt problemlere cevaplar

aramış ve en son olarak da canlıların nasıl ürediğiyle ilgili genel bir sonuca ulaşmaya çalışmıştır. Öğrencileriyle soru cevap şeklinde kendi oluşturduğu alt problemlere yanıt bulan Melis öğretmen bazen öğrencilerin merak ettikleri soruları duymazdan gelmiştir. Örneğin alıntıda görüleceği üzere Melis öğretmenin dişi ve erkek çiçek olduğunu ve çiçeklerin bu şekilde nasıl ürediğini merak eden öğrencisine o konunun detaylarını öğreteceği fırsat bulabilecek olmasına rağmen cevap vermediği gözlenmiştir. Kendi oluşturduğu alt problemleri cevaplanan Melis öğretmen en son olarak bu alt problemleri birleştirerek orijinal probleme net bir cevap vermeyi unutmamıştır. Melis öğretmenin benzer bir şekilde alt problemlerin cevaplarını birleştirerek orijinal probleme dönmeyi unuttuğu diğer problem durumlarından bazılarında “canlılar nasıl solunum yapar?”, “canlılar nasıl boşaltım yapar?”, veya “canlıların ortak özellikleri nelerdir?” şeklinde problemler örnek olarak verilebilir. Melis öğretmenin alt problemlere cevap bulduktan sonra tekrar orijinal problem cümlesine dönerek cevapları birleştirdiği durumlar da olmuştur. Bununla ilgili alıntı aşağıda sunulmuştur.

Melis: Hangi maddelerin hacmi değişkendir? Gazlı madde (gaz madde) değişken midir?

Öğrenciler: Hayır.

Melis: Katıların, katıların hacmi değişken midir?

Öğrenciler: Hayır. Değildir.

Melis: Sıvıların hacmi değişken midir?

Öğrenciler: Evet.

Melis: Sıvılar konuldukları kabın şeklini alırlar.

Öğrenci 1: Ama hacmi değişmez.

Melis: Ama hacmi değişmez. Şekli değişir. Gazların hacmi değişir. Sıkıştırılabilirler.

Sıvılar sıkıştırılmazlar. Şekli değişebilir ama hacimleri değişmez sıvıların. Katı ve

sıvıların hacimleri değişmez. Şeklinin değişmesi sizi kandırdı değil mi? Şekli değişir.

Bardağa atarsın bardağın şeklini alır. Ne bileyim, poşete koyarsın poşetin şeklini alır.

Ama aynı miktardadır. Hacimleri değişmez.

[Melis.10.hafta. 4. Sınıf Fen Bilimleri Dersi]

Yukarıdaki alıntıda Melis öğretmen öğrencilerine “Hangi maddelerin hacmi değişkendir?” şeklinde öğrenciler için karmaşık olan genel bir problem cümlesi yöneltmiştir. Daha sonra problem durumunun daha iyi anlaşılabilmesi için maddenin hacmi öğrenciler için çok genel bir kavram olduğundan dolayı problem cümlesini katı, sıvı ve gazların hacmi olmak üzere üç farklı alt probleme ayırmış ve sonunda da orijinal problemin çözümüne atfen alt problemlerin çözümlerini birleştirmiştir.

İlknur öğretmenin fen bilimleri derslerinde problemin anlaşılmasına yönelik olarak problemi somutlaştırmak için ara sıra problemi alt problemlere ayırdığı gözlenmiştir. İlknur öğretmen sıklıkla çoktan seçmeli testlerde cevap seçeneklerini problem

cümlesinin birer alt problemiymiş gibi düşünüp tek tek incelemektedir. Bununla ilgili alıntı aşağıda verilmiştir.

İlknur: Sinan diye bir çocuk var. Gaz-gaz karışımına örnek vermesini istiyor öğretmeni.
 Tamam mı? Birincisi gazoz. Gazoz nedir?
 Öğrenciler: Sıvı içecek.
 İlknur: Hayır, hayır. Karışım mıdır saf madde midir?
 Öğrenciler: Karışım.
 İlknur: Peki gazozun içinde ne var?
 Öğrenci 1: Gaz.
 İlknur: Gaz-gaz. Sadece gazlardan mı oluşuyor gazoz?
 Öğrenciler: Hayır.
 Öğrenci 2: Gazla su.
 İlknur: Tamam gazoz karışım o zaman. Salata nedir? Salata hangisinden oluşuyor?
 Öğrenciler: Karışım.
 Öğrenci 3: Katı.
 İlknur: Katı-katı karışım. Kahve peki?
 Öğrenciler: Sıvı.
 Öğrenci 4: Gaz-sıvı.
 İlknur: Gaz-sıvı mı? Katı- sıvı karışımdır kahve. Hava peki?
 Öğrenci 5: Gaz.
 İlknur: Hangisi olacakmış?
 Öğrenciler: Hava.

[İlknur 10.hafta. 4. Sınıf Fen Bilimleri Dersi]

Alıntıdan da anlaşılacağı üzere İlknur öğretmen problem cümlesinde sadece doğru seçeneğin hangisi olduğuyla ilgilenmemiş, tüm cevap seçeneklerini problemin birer alt maddesiymiş gibi düşünüp her biri için detaylı açıklamalar yapmıştır. Örneğin cevap seçeneklerinde yer alan gazoz, salata, kahve ve havanın hangi maddelerden nelerden oluştuğu ve karışım mı saf madde mi olduğu açıklanarak problemin çözümüne ulaşılmıştır. Ayrıca İlknur öğretmen bazı problem cümlelerinde problem cümlesiyle ilişkili alt problemler kurarak öğrencileri için konunun önemli noktalarını tekrar edebileceği fırsatlar yaratmıştır. Bununla beraber İlknur öğretmenin de bazen Melis öğretmen gibi orijinal problemi genel bularak onu küçük alt problemlere ayırdığı ancak alt problemleri tartışırken orijinal probleme cevap vermeyi unuttuğu gözlenmiştir. Bununla ilgili alıntı aşağıda verilmiştir.

Öğrenci 1: Karışım maddeyi açıklayınız.
 İlknur: Saf madde nedir? Karışım madde nedir peki? Karışım nedir, kim söyleyecek?
 Berfin.
 Öğrenci 2: İçinde, birden çok saf madde olan.
 Öğrenci 3: Mesela, salata. Marul var. Domates var. Soğan var. Ayırtırdığımızda yine kendi özelliğini.
 İlknur: Kendi özelliğini taşıyacak.
 Öğrenci 4: Kaybetmeyen.
 İlknur: Bakın arkadaşımız diyor ki birçok maddenin, ikiden fazla maddenin bir araya gelerek oluşturdukları maddeye biz karışım diyeceğiz. Karışımlar ayrıştırıldığında yine kendi özelliklerini taşıyacaklar. Hatta ayrışmasa bile kendi özelliğini hissettirecekler

çinde. Karışımları, katı ile katıyı karıştırarak yapabiliyorduk. Katı ile sıvıları karıştırarak yapabiliyorduk. Başka,
 Öğrenci 5: Gaz-sıvı.
 İlkur: Sıvı ve sıvıları karıştırıyorduk.
 Öğrenciler: Gazlar.
 İlkur: Gazlarla gazları ya da gazlarla sıvıları karıştırarak yapabiliyorduk.

[İlknur 10.hafta. 4. Sınıf Fen Bilimleri Dersi]

Alıntıdan da görüleceği üzere İlkur öğretmen “Karışım maddelere örnek veriniz.” şeklindeki problem cümlesini “Saf madde nedir?, Karışım madde nedir? Karışımların özellikleri ve çeşitleri” olarak alt problemlere ayırmış ve öğrencileriyle tartışmıştır. Ancak İlkur öğretmen alt problemleri tartışmayı bitirdikten sonra gerçek probleme dönmeyi unuttuğu için ana/temel problem çözümlenmeden kalmıştır.

Genel olarak bakıldığında İlkur öğretmenin matematik derslerinde özellikle örüntüler konusunda problemleri alt problemlere ayırarak çözmeye çalıştığı gözlenmiştir. Melis öğretmenin fen bilimleri derslerinde ‘problemi alt problemlere bölme’ davranışını sıklıkla göstermiştir. Öğrencilerin bazı problemleri anlamakta zorlandıklarını gören Melis öğretmen onlar için problemi daha küçük alt problemlere ayırmış ve soru cevap şeklinde kendi oluşturduğu tüm alt problemlere yanıt bulmaya çalışmıştır. Melis öğretmenin bu süreçte bazen öğrencilerin merak ettikleri soruları duymazdan geldiği gözlenmiştir. Bu durumun sebebi Melis öğretmenin derse hazırlıksız gelmesinden dolayı yeterince kavramsal bilgiye sahip olmayışı veya problemi bir an önce çözerek yeni bir probleme geçmek istemesi olabilir. Kendi oluşturduğu tüm alt problemleri cevaplanan Melis öğretmenin bazı durumlarda bu alt problemleri birleştirerek orijinal probleme net bir cevap vermeyi unuttuğu, bazı durumlarda ise orijinal probleme atıfta bulunarak çözümleri birleştirdiği gözlenmiştir. İlkur öğretmenin fen bilimleri derslerinde problem cümlesinin öğrencileri tarafından anlaşılabilmesi için sıklıkla problemi alt problemlere ayırdığı gözlenmiştir. İlkur öğretmen daha çok çoktan seçmeli şekilde sunulan problem cümlelerinin her bir cevap seçeneğini ayrı birer alt problem gibi incelediği görülmektedir. Ayrıca İlkur öğretmen bazı problem cümlelerinde problem cümlesiyle ilişkili alt problemler kurarak konunun kısa bir tekrarını yapmayı amaçlamıştır.

Karmaşık bir problemle karşılaşan öğrencinin problemi daha rahat anlayabilmesi için problem daha küçük alt problemlere bölünür. Bütün alt problemler teker teker çözülerek birleştirildiğinde ana problemin çözümü de yapılmış olur (Dhillon, 1998).

Problem çözüme sürecinde problem durumu belirlenmeli ve daha sonra problem durumunun çözülebilmesi için problem daha küçük parçalara bölünerek basitten zora doğru bir süreç işletilmelidir (Erden ve Akman, 2004). Ayırıştırma ve yeniden birleştirme problem çözüme süreci için önemli zihinsel işlemlerdir (Polya, 1997). Alan yazına bakıldığında Melis ve İlkur öğretmenlerin “Öyleyse canlılar şu şekillerde ürer veya solunum yapar.” şeklinde genel açıklamalar yapmasıyla öğrencilerin aslında çözüm aradıkları orijinal problemi hatırlamaları süreci daha anlamlı bir hale getirebilirdi. Buna rağmen sıklıkla problemleri alt problemlere ayıran Melis ve İlkur öğretmenlerin öğrencilerin içinde buldukları yaş özelliklerini düşünerek problemleri basitleştirmeleri olumlu bir davranıştır (Polya, 1997). Vygotsky’nin yapı iskelesi modeline göre öğretmeniyle beraber problemleri alt problemlere bölerek basitleştirmeyi öğrenen öğrenciler, öğretmenler yavaş- yavaş desteklerini çektiklerinde kendi başlarına bu stratejiyi kullanarak problem çözüme sürecine devam edebilirler. Ancak yine de Melis öğretmenin bu örnek durumlarda da öğrencilerin merak ettikleri ve kafalarını karıştıran problemlere cevap vermekte zorlandığı görülmektedir. Melis öğretmenin kendilerinin anlamadıkları durumlarda sordukları soruları cevaplandırmadığını hisseden öğrenciler soru sormaktan vazgeçebilirler. Melis öğretmenin, derse hazırlık yapmadan gelmesi ya da tecrübe eksikliğinden kaynaklanan öğretim bilgi eksikliği, öğrencilerinin sorduğu sorulara cevap verememesinin nedeni olabilir.

4.1.3.2. Somut materyal kullanma. Melis öğretmen, fen bilimleri derslerinde problem çözüme sürecinde, problemin anlaşılabilmesi için problemin somuta indirgenmesine yönelik ‘somut materyal’ kullanma davranışını pek fazla göstermemiştir. Melis öğretmen öğrenciler için anlaşılması güç olan soyut bir problem durumunda somut materyal kullanmak yerine öğrencilerinden somut materyali hayal etmesini istemiştir. Melis öğretmenin problem durumunda materyal kullanabilecekken öğrencilerden sadece hayal etmelerini istediği örnek duruma ait alıntı aşağıda verilmiştir.

Melis: Hımmmm. Burada biraz şekil var. Şimdi ben size sesin şiddetiyle uzaklık arasındaki şeyi anlattım az önce ses kaynağına ne kadar yakın olursanız. Şimdi burada bir radyo olsa evet toplayalım dikkati. Burada ortada bir radyo var çalıyor, ben bunun etrafında böyle dönüyorum, böyle O şeklinde dönüyorum. (Parmağıyla O şeklini

gösterdi) Benim hareketimle sesin şiddeti bana nasıl olur nasıl etkiler beni? Hayal edin burada radyo var çalıyor ben böyle etrafında dönüyorum bu beni nasıl etkiler? Nasıl etkiler?

Öğrenci 1:Olumsuz etkiler.

Melis: Olumsuz etkiler neden? (Çocuklar uzun süre düşündüler.)

Öğrenci 2:Çok ses olduğu için.

Melis: Çok ses olduğu için, Peki ben onun etrafında dönerken ses şiddetinde azalma, artma hangisi olur?

Öğrenciler: Artma.

Öğrenciler: Azalma.

Melis: Artma, azalma. Şimdi böyle etrafında dönüyorum artma olur değil mi?

Öğrenciler: Evet.

Melis: Olmaz işte ben size ne dedim şimdi ben mesela sesin kaynağıym ya ben size yaklaştıkça ya da sesimi arttırdıkça o zaman artıyor değil mi? Sizin işitme şeyiniz artıyor. Ben sizden uzaklaştıkça azalıyor. Fakat ben radyonun etrafında dönüyorum. O şekilde dönüyorum aynı şekilde hiç değiştirmeden hayal edemediniz mi? Dönüyorum ya böyle mesafem hiç değişmiyor burada radyo var böyle dönüyorum ben. Artar mı azalır mı?

Öğrenciler(Birkaçı):Azalır.

[Melis 8.hafta. 3. Sınıf Fen Bilimleri Dersi]

Alıntıdan anlaşılacağı üzere hem Melis öğretmen hem de öğrenciler problem durumunu anlamakta bir hayli zorlanmışlardır. Melis öğretmenin ders kitabında resimli olarak verilen problem durumunu, dikkatini toplamaya çalışarak önce kendisinin anlamaya çalıştığı gözlenmiştir. Melis öğretmen kendi anlama sürecini tamamladıktan sonra öğrencilerine durumu aktarırken de zorlanmıştır. Problem durumu Melis öğretmen tarafından öğrencilere anlatılmış olmasına rağmen öğrencilerin henüz Piaget'in belirttiği gibi somut işlemler döneminde olmasından dolayı durumu hayal edemedikleri ve akıllarında canlandıramadıkları görülmektedir. Melis öğretmen sınıfa bir ses kaynağı getirerek ders kitabındaki problem durumunu öğrencilerin yaşayarak hissetmelerine yardımcı olmalıdır. Aslında bu problem durumu Melis öğretmenin somut materyal kullanması gereken oldukça iyi bir örnektir. Ancak Melis öğretmen, sürece hazırlıksız yakalandığı için öğretim ortamına herhangi bir somut materyal getirmemiştir. Ayrıca Melis öğretmenin soru-cevap şeklinde yürüttüğü diyalogda kullandığı bazı kelimeler/kavramlar öğrencilerin soruyu anlamalarını zorlaştırmıştır. Melis öğretmen öğrencileri devamlı sesin şiddeti artar mı- azalır mı şeklinde yönlendirmektedir. Bu yönlendirmelerden dolayı problem durumunu zihninde canlandırarak anlayan öğrenciler içinde güç bir durum ortaya çıkmış olabilir. Öğrenci ses şiddetine sabit uzaklıkta kaldığı için sesin her yerde aynı miktarda duyulacağını düşünse bile Melis öğretmenin artma veya azalma şeklinde değişiklik olması konusundaki yönlendirmeleri onların düşüncelerini etkilemiş olabilir. Alıntıda bu durum ile ilgili olarak Melis öğretmen problem

cümlesinde yer alan soyut kavramları somutlaştırma noktasında yetersiz kalmış ve problem durumunun öğrenciler tarafından anlaşılmadığı gözlenmiştir. Melis öğretmen problem durumunu anlayamayan öğrencilerle problemi ilerletmemiş ve yarıda keserek süreci sonlandırmıştır. Melis öğretmen ses konusunu işlerken karşılaştığı problem durumlarında öğrencilerin problemi anlamlandırılmaları konusunda zorlanmıştır. Öğrenciler için soyut kalan “ses” konusunun anlaşılabilmesi için somut materyal kullanmak gerektiğinin farkına varan Melis öğretmen ilerleyen dersler için materyal getireceğini “Bakın ses böyle halkalar şeklinde duyuluyor. Ben size bunu göstermek için diğer ders materyal getireceğim.” şeklinde ifade etmiştir. Ancak Melis öğretmenin ilerleyen derslerde de sesin yayılmasıyla ilgili herhangi bir somut materyal getirdiği durumla karşılaşılmamıştır. Farklı bir derste de öğrenciler Melis öğretmene problem durumunda yer alan bir materyalin ne olduğunu sorduklarında, Melis öğretmenin bahsedilen materyali (diyapozon) laboratuvarından getirmek yerine çözümü bilen birkaç öğrenciyle problemi çözmeye devam ettiği gözlenmiştir. Bu durumla ilgili alıntı aşağıda verilmiştir.

Öğrenci 1: Aşağıdakilerden hangisi bilimsel çalışmalarda ses kaynağı olarak kullanılır?
 Diyapazon
 Melis: Evet.
 Öğrenci 2: Diyapazon ne?
 Melis: Diyapazon, megafon gibi sesin yayılması için yükselmesi için kullanılan bir cihaz. Laboratuvar gittiğimizde görmüştük. Hatırladın mı onu. Raftaydı. Evet devam et.
 [Melis 9.hafta. 4. Sınıf Fen Bilimleri Dersi]

Alıntıdan da anlaşılacağı üzere Melis öğretmenin laboratuvarında bulunan diyapozonu sınıf ortamına getirerek öğrencilerin merak ettiği nesneyi somut bir şekilde göstermeyi tercih etmediği görülmektedir. İlkur öğretmenin, fen bilimleri derslerinde problem çözme sürecinde problemin somuta indirgenmesi kategorisine ait gözlemlenen tüm davranışlarının içinde ara sıra ‘somut materyal kullanma’ koduna ait davranışlar olduğu görülmektedir. Ayrıca İlkur öğretmenin fen bilimleri derslerinde problemin anlaşılmasına yönelik olarak problemin somuta indirgenmesi kategorisine ait gözlemlenen davranışlara bakıldığında ‘problemi alt problemlere bölme’ kodu ile betimlenen davranışından sonra en çok tekrarlanan davranışlardan birinin ‘somut materyal kullanma’ olduğu da gözlenmiştir. İlkur öğretmen fen bilimleri derslerinde kulak modeli, termometre, saat, kalem ve çarkıfelek gibi somut materyalleri sınıfta kullanarak, öğrenciler için soyut olan birçok fizik ile ilgili konu,

kavram ve ilkeyi somutlaştırarak, problem durumlarının öğrenciler tarafından anlaşılmasına çabalamıştır. Bu durumla ilgili alıntı aşağıda verilmiştir.

İlknur: Teneffüste top oynayanlar kimler. Mesela ben bu topu örnek vereceğim. Getir topu. Mesela bu topu ben havaya attım. Ne yaptı bu top? Aşağıya inerken nasıl hareket yaptı? Hızlandı değil mi? Nasıl yaptı? Hızlandı. Aşağıya inerken hızlandı. Hızlanan harekete örnek.

[İlknur 3.hafta. 4. Sınıf Fen Bilimleri Dersi]

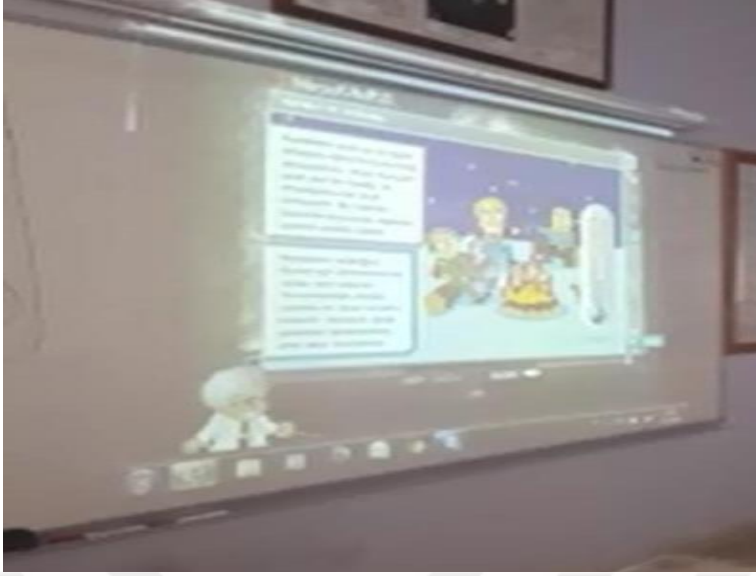
İlknur öğretmen teneffüsten dönen öğrencilerin futbol oynadıklarını fark ederek ellerindeki topu istemiş ve bunu bir anlamda fırsat eğitimine dönüştürmüştür. İlknur öğretmen, hızlanan hareketle ilgili problem durumunu anlamakta zorlanan öğrenciler için futbol topunu kullanarak küçük bir demonstrasyon yapmıştır. İlknur öğretmen, öğrencileri için, futbol topunun havaya atılmasından sonra yerçekiminin etkisiyle aşağıya doğru hızlanarak gelmesini somut bir örnek olarak göstererek ‘hızlanan hareket’ kavramını somutlaştırmayı amaçlamıştır. Bu örnek İlknur öğretmenin yanında somut materyal bulundurmadığı durumlarda bile çevresinde yer alan somut materyalleri ders esnasında kullanmaya açık olduğunu göstermektedir.

Genel olarak Melis öğretmen hem fen bilimleri derslerinde hem de matematik derslerinde problem durumunun anlaşılmasını sağlamak amacıyla somut materyal kullanmayı tercih etmemiştir. İlknur öğretmen ise matematik derslerinde somut materyal kullanmamıştır ancak fen bilimleri derslerinde somut materyal kullanarak birçok soyut kavramı somutlaştırmaya çalışmıştır. Somut materyal, soyut kavramların daha kolay anlaşılmasını sağlayan somut nesnelere, resimlere, bu amaçla geliştirilmiş araç-gereçlere ve günlük hayattan gerçek nesnelere içermektedir (Walle, 2013). Somut materyaller özellikle soyut kavramların çok fazla olduğu derslerde kavramların somutlaştırılarak daha rahat anlaşılmasını yardımcı olan nesnelere (Mayer, 2001). Öğrencileri soyut olan matematiğe yaklaştıracak olan her türlü somut materyal kullanılmalı ve bu fırsatlar kaçırılmamalıdır (Polya, 1997). Özellikle ilköğretim dönemindeki öğrencilerin içinde buldukları bilişsel dönem düşünüldüğünde soyut kavramları anlamaları oldukça güç olacaktır. Bu sebeple öğretmenin öğrencilerin problem cümlesinde yer alan soyut kavramları somut modellerle temsil etmesi uygun/beklendik bir davranış olmaktadır. Somut materyalleri öğretim süreci içerisinde kullanan öğretmenler öğrencilerin problemi daha rahat anlamalarını sağlayarak kendi kendilerine düşünmelerini sağlayacak şekilde öğrencileri cesaretlendirir (Walle, 2013). Bununla beraber somut materyal kullanımı

öğrencilerin görüş açılarının zenginleştirme fırsatı sunarak problemde yer alan soyut kavramların daha rahat anlaşılmasını sağlayabilir (Schunk, 2011). Problem çözme sürecinde gerektiği durumlarda materyal kullanılması öğrencilerin sürece dahil edilmesi için önemlidir (Tertemiz ve Çakmak, 2007). İlkur öğretmen gibi Melis öğretmen yanında bulunan cep telefonunu ses kaynağı olarak kullanabilir ve problem durumunda belirtildiği gibi ses kaynağına hep sabit uzaklıkta kalıp etrafında dönerek problem durumu anlaşılır bir hale getirebilirdi. Öğrenenler bu şekilde somut materyal kullandığında, Bruner'e göre öğrencilerin eylemsel gösterimler yoluyla düşüncelerini ifade etmelerini sağlar (Erden ve Akman, 2004). Ayrıca Piaget'in belirttiği gibi öğrenciler soyut problemleri somut nesnelere ilişkilendirerek çözebilecek duruma gelirler (Piaget, 1999, akt. Erden ve Akman, 2004).

4.1.3.3. Teknoloji kullanma. Melis öğretmen matematik derslerinde problemi anlama basamağında 'teknoloji kullanımına' ilişkin hiçbir davranış göstermezken fen bilimleri derslerinde sadece problemleri tahtaya yansıtmak için projeksiyon kullanmıştır. İlkur öğretmen de matematik derslerinde problemi anlama basamağında aynı amaçla teknolojiyi kullanmıştır.

İlknur öğretmenin, fen bilimleri derslerinde problem çözme sürecinde 'problemin somuta indirgenmesi' kategorisine ait gözlemlenen tüm davranışlarının içinde ara sıra 'teknoloji kullanma' koduna ait davranışlar olduğu görülmektedir. İlkur öğretmen ses ve ısı gibi çok soyut kalan fiziksel ilke ve kavramlarla ilgili problem durumlarının anlaşılabilmesi için projeksiyon ve bilgisayar gibi teknolojik aletler kullanmıştır. Projeksiyondan yansıtarak (açarak) İlkur öğretmen öğrencilerine ses ve ısı konularında ilgili problem durumlarıyla ilgili simülasyonlar izletmiştir. İzletilen simülasyonlar öğrenciler ve öğretmenler tarafından sıkça kullanılan Morpa kampüs vb. eğitim portallarından alınmıştır. Bu durumla ilgili şekil aşağıda verilmiştir.



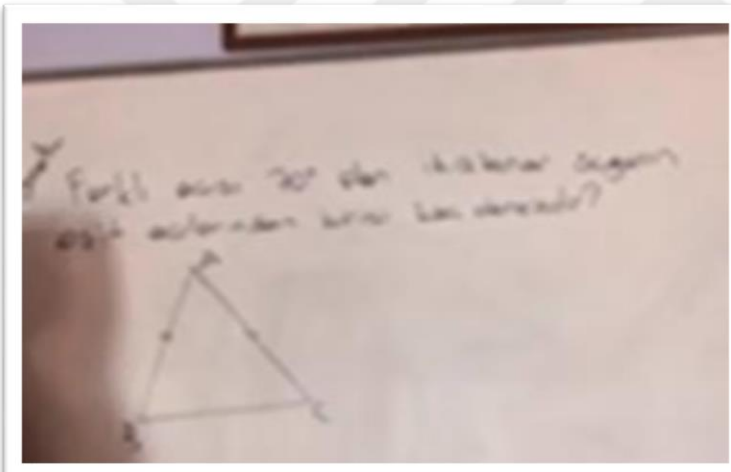
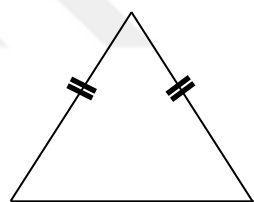
Şekil 7. İlkur öğretmenin fen bilimleri dersinde öğrencilerine izlettiği simülasyon

Şekil 7’de görüldüğü üzere simülasyonlarda fen bilimlerinde karşılaşılan problem durumlarının günlük hayatta bir karşılığının olduğu gösterilmeye çalışılmıştır. Öğrencilere bu video ve simülasyonların izletilmesi, öğrencilerin dikkatlerini çekerek problem durumunu anlamalarına yardımcı olmuştur ve fiziksel ilke ve kuralların günlük hayatla ilişkilendirilmesi öğrencilerin derse katılımlarını arttırmıştır. İlkur öğretmen animasyonlar yardımıyla sesin yaşamdaki önemi, ısının nasıl ölçüleceği, işitme olayının nasıl gerçekleştiği ve ses kaynağının yerini belirleme gibi problem durumları üzerinde durmuş ve öğrenciler için anlaşılması zor olan soyut fiziksel kavramları görselleştirmiş ve zihinlerinde canlandırmalarına yardımcı olmuştur.

Etkili öğretmenler, öğrencilerinin anlamalarını geliştirmek ve ilgilerini canlı tutabilmek amacıyla teknolojinin kullanma becerilerini mümkün olan en iyi seviyeye çıkarmalıdır (National Council of Teacher of Maths-NCTM, 2000). Teknoloji öğrencilerin öğrenebildiği içeriğin kapsamını genişletebilir ve öğrencilerin çözebildiği problemlerin çeşitliliğini artırabilir (Ball ve Stacey, 2005'ten aktaran Walle vd., 2013). Teknoloji, gerçek hayat ve veriler arasında ilişki kurarak kavramları görselleştirme konusunda öğrencilere yardımcı olur. Öğrenciler anlamakta zorlandıkları problem durumlarının teknoloji aracılığıyla görsel gösterimler üzerinde gördüklerinde kavramları derinlemesine anlayabilirler (Erbaş, 2005; Toksoy ve Akdeniz, 2015). Simülasyonlar öğrencilerin yaşadıkları gerçek yaşam problemlerini kendilerinin fark etmelerini sağlar (NCTM, 2000). Her iki öğretmen de

derslerinde teknolojiyi kullanmıştır. İlkur öğretmenin fen bilimleri derslerinde problem durumlarını canlandıran simülasyonları göstererek öğrencilerin problemi somutlaştırmasına yardımcı olması önemli bir davranıştır.

4.1.3.4. Şekil ve şema çizme. Melis öğretmenin matematik derslerinde problemin anlaşılmasına yönelik olarak ‘problemin somuta indirgenmesi’ kategorisine ait en çok tekrarlanan davranışın ‘şekil ve şema çizme’ olduğu belirlenmiştir. Melis öğretmen matematik ve geometri konularında bazı durumlarda sözel olarak verilmiş problem durumlarının anlaşılabilmesi için şekil veya tablolar çizmiştir. Melis öğretmen bu problemleri öğrenci kitabından birebir tahtaya yazmış ve çözmeye başlamadan önce şekil veya tablo çizmeyi tercih etmiştir. Duruma ait örnek ekran görüntüleri aşağıda Şekil 8 ve Şekil 9’de verilmiştir.

	<p>Farklı açısı 70 derece olan ikizkenar üçgenin eşit açılardan biri kaç derecedir?</p> 
---	---

Şekil 8. Melis öğretmenin sözel geometri problemini şekille göstermesi

[Melis 2.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]

İller	Uzamlık (km)
Arzvin	1472
Aydn	568
Bingöl	1193
Bolu	690
Burdur	122

Şekil 9. Melis öğretmeninin uzun ve karmaşık problemin anlaşılması için çizdiği tablo

[Melis 5.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]

Şekil 8’de Melis öğretmeninin sözel olarak verilmiş geometri sorusunu şekil üzerinde gösterdiği, Şekil 9’da ise öğrencilerin ders kitabından okunulan uzun ve karmaşık bir problemi tablolaştırıldığı görülmektedir. Her iki durumunda öğrencilerin problem durumunu daha iyi anlamaları için tercih edildiği açıktır.

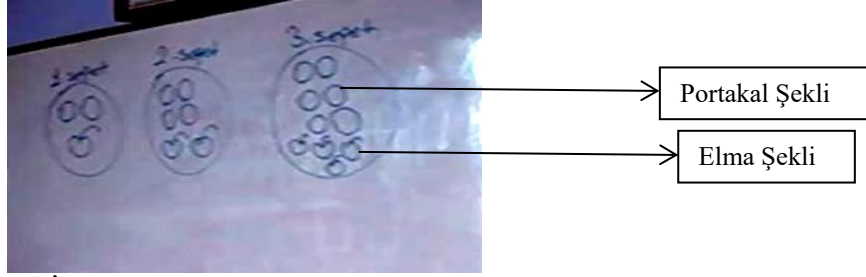
İlknur öğretmeninin matematik derslerinde problemin anlaşılmasına yönelik olarak ‘problemin somuta indirgenmesi’ kategorisine ait gözlemlenen davranışlara bakıldığında en çok tekrarlanan ikinci davranışın ‘şekil ve şema çizme’ olduğu gözlenmiştir. İlknur öğretmen matematik derslerinde özellikle geometri ve örüntüler konularında öğrencilerine bir yandan problem durumunu hikayeleştirerek anlatırken bir yandan da problem durumuna ait şekli veya resmi çizmiştir. İlknur öğretmen örüntüler konusunda bazı problem durumlarında verilen sayıları nesnelere resimlerle göstermiştir. Bu duruma ait alıntı ve ekran görüntüsü aşağıda verilmiştir.

İlknur: Şimdi ben 4 tane meyve sepeti hazırlayacağım. Farklı meyvelerden yapmam gerekiyor bu sepeti. Bu benim birinci sepetim. Birinci sepetimde ne olsun.

Öğrenciler: Elma

İlknur: Tamam iki tane portakal bir tane elma olsun. Evet tamam. İki tane portakal bir tane elma. Bu benim birinci sepetim olsun. Ben şimdi ikinci sepeti hazırlayacağım. Bu sefer ben dört tane portakal olsun istiyorum. Kış mevsimindeyiz c vitamini olsun. İki tanede elma olsun istiyorum. Buda benim ikinci sepetim (Resim çiziyor).....Tamam, örüntüde soru işareti yerine ne gelmelidir? Var mı yapan?

[İlknur 4.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]

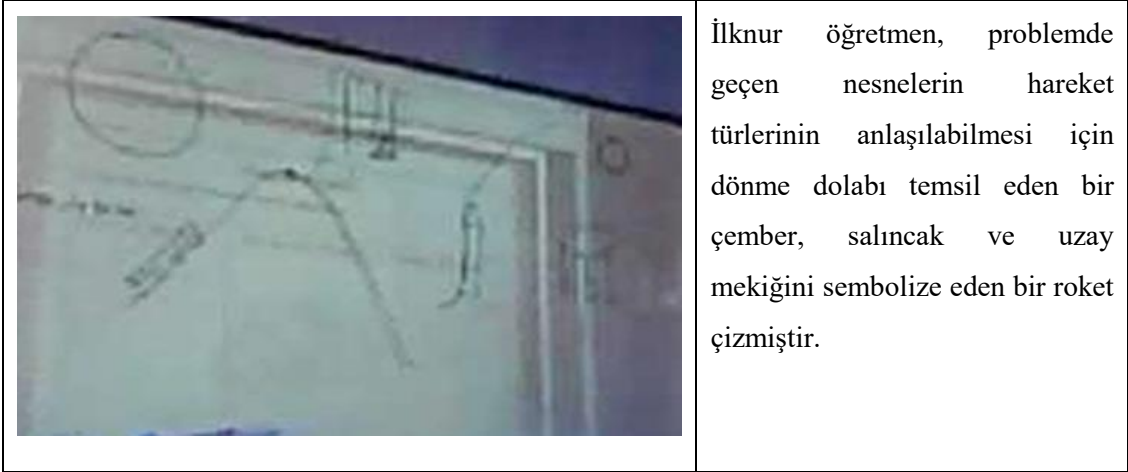


Şekil 10. İlkur öğretmenin elma ve portakal şekilleriyle oluşturduğu örüntü

[İlknur 4.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]

Alıntıda ve Şekil 10'da görüleceği üzere İlkur öğretmen sepetlerdeki meyve sayıları ile bir örüntü oluşturmaktadır. Örüntünün daha kolay anlaşılmasını sağlamak amacıyla İlkur öğretmen sepetlerdeki meyveleri resmetmiştir. Melis öğretmenin, fen bilimleri derslerinde problem çözme sürecinde problemin somuta indirgenmesi kategorisine ait gözlemlenen tüm davranışlarının içinde ara sıra 'şekil ve şema çizme' koduna ait davranışlar olduğu görülmektedir. Ayrıca Melis öğretmenin fen bilimleri derslerinde problemin anlaşılmasına yönelik olarak problemin somuta indirgenmesi kategorisine ait gözlemlenen davranışlara bakıldığında 'şekil ve şema çizme' koduna ait davranışlarının olduğu gözlenmiştir. Melis öğretmen fen bilimlerinde bazı derslerde problem durumlarını projeksiyonla yansıttığı görülmüştür. Daha çok hareket konusuyla ilgili olan bu problemlerde resim ve şema kullanılmıştır. Melis öğretmen problem durumlarının öğrenciler tarafından daha kolay anlaşılabilmesi için problemlerin okunmasından sonra şekil veya şema çizerek problemi anlatmaya çalışmıştır.

İlknur öğretmenin fen bilimleri derslerinde problemin anlaşılmasına yönelik olarak problemin somuta indirgenmesi kategorisine ait gözlemlenen davranışlara bakıldığında en az davranışın 'şekil ve şema çizme' koduna ait olduğu da belirlenmiştir. İlkur öğretmen hareket konusunda salıncağın, uzay mekiğinin ve dönme dolabın yaptığı hareket türleriyle ilgili şekiller çizmiştir. İlkur öğretmenin hareket konusunda salıncağın, uzay mekiğinin ve dönme dolabın yaptığı hareket türleriyle ilgili şekillerin ekran görüntüsü aşağıda Şekil 11'de verilmiştir.



Şekil 11. İlknur öğretmenin problemde geçen salıncak, uzay mekiği ve dönme dolap nesnelere hareket türleri için çizdiği şekiller

[İlknur 3.hafta. 4. Sınıf Fen Bilimleri Dersi]

Alıntıda ve Şekil 11’de İlknur öğretmenin problemin somutlaştırılması için problemde geçen kavramlara ilişkin şekiller çizdiği görülmektedir. Ayrıca bazı durumlarda şekil içeren problem cümlelerini seçerek öğrencilerin özellikle şekile dikkat etmesini istediği gözlenmiştir.

Bireyin problemi anladığının göstergelerinden biri de problemi şekil veya şema çizerek ifade edebilmesidir (Walle vd., 2013). İyi problem çözümler problem durumundaki dilsel ve sayısal bilgiyi şekil, şema, diyagram, tablo veya resim çizerek betimleyebilirler (Dhillon, 1998). Problem durumunu resimleştirme problemi daha kolay anlamayı ve çözüm sürecinde ilerlemeyi sağlar (Senemoğlu, 2005). Polya (1997) da öğrencilerin düşünme stratejilerinin geliştirilebilmesi için şekil veya şema çizmenin öneminden bahsetmektedir. Şekil çizme sadece geometrik problemlerin değil tüm problem çeşitlerinin bir parçası olmalıdır. Problemlerle ilgili ayrıntıların daha iyi anlaşılması için şeklin kâğıt üzerinde çizilmesi iyidir (Polya, 1997). Norford’da (2012) resim çizilerek problemin daha kolay anlaşılır bir hale geleceğini ve öğretmenlerinde öğrencilerin probleme uygun çizdiği resimlerden problemi anlayıp anlamadıklarını kolayca fark edebileceklerini ifade etmiştir.

Öğretmenlerin problemi anlaşılması için şekil çizme gibi önemli davranışları uygun şekilde kullanmış oldukları gözlenmiştir. Gardner’in (1994) çoklu zekâ kuramında bahsettiği görsel-uzamsal zekâyâ sahip olan öğrenciler resimler, imgeler, şekiller ve çizgilerle düşünecek öğrenme becerilerine sahiptir. Öğretmenlerin problemin

anlaşılması için çizdiği şekil veya tablolar sınıf içerisinde görsel- uzamsal zekâya sahip olan öğrencilerin problemi daha rahat anlamalarını sağlamış olabilir.

4.1.3.5. Günlük yaşamdan örnek verme. Melis öğretmenin, matematik derslerinde problem çözme sürecinde ‘problemin somuta indirgenmesi’ kategorisine ait gözlemlenen tüm davranışlarına bakıldığında çok az günlük yaşam kullandığı görülmektedir. Melis öğretmen günlük yaşamda öğrencilerin karşılaşılabilecekleri bir bağlam kurmak yerine, daha çok işlemsel beceriye önem veren dört işlem problemlerini çözmeyi tercih etmiştir. Problem durumunun anlaşılabilmesi için de günlük yaşamdan örneklerle derslerinde çok fazla yer vermemiştir.

İlknur öğretmenin, matematik derslerinde problem çözme sürecinde ‘problemin somuta indirgenmesi’ kategorisine ait gözlemlenen tüm davranışlarına bakıldığında problem durumunun anlaşılabilmesi için sık sık günlük yaşamdan örnekler verdiği gözlenmiştir. ‘Problemin somuta indirgenmesi’ kategorisinde problemin anlaşılması için İlknur öğretmenin en çok gösterdiği davranışların günlük yaşamdan örnekler verme şeklinde olduğu belirlenmiştir. Bu durumla ilgili alıntı aşağıda verilmiştir.

İlknur: Simetri doğrusu nedir? Hangi cisimler simetriktir? Hangileri değildir?
Çevremizdeki eşyalardan simetriye örnek vereceğiz. Örneğin tahta simetriktir. Başka?
Öğrenci 1: Gençliğe hitabe
İlknur: Baston. Bastonun, simetri doğrusu yoktur. Başka neyin simetri doğrusu yoktur?

[İlknur 4.hafta. 3. Sınıf Matematik Dersi]

Alıntıda görüleceği üzere İlknur öğretmen simetri ve simetri eksenini gibi soyut matematiksel kavramları öğrencilerin anlamlandırarak çözüme ulaşmaları için günlük yaşamdan örnekler verdiği görülmektedir. İlknur öğretmenin günlük yaşamdan simetrik ve simetrik olmayan cisimleri öğrencilerine örnek vermesi öğrencilerin bu cisimleri gözlerinin önünde canlandırmasını sağlamıştır. Problem durumunu anlayamayan öğrencilerin verilen bu örnekler sayesinde öğretmenin ne demek istediğini somut olarak anlayacakları ve problem çözme sürecinde daha aktif rol alacakları açıktır. İlknur öğretmen matematik derslerinde günlük yaşamdan sıkça yararlanmış ve öğrencilerin süreci anlamlı bir şekilde ilerletmeleri için yardımcı olmuştur. Soyut kavramlardan dolayı, problem durumunu anlayamayan bazı öğrenciler, İlknur öğretmenin günlük yaşam bağlamı sorularına cevaplar bularak süreci birlikte yaşamış ve tamamlayabilmişlerdir.

Melis öğretmeninin, fen bilimleri derslerinde problem çözme sürecinde ‘problemin somuta indirgenmesi’ kategorisine ait gözlemlenen tüm davranışlarına bakıldığında problem durumunun anlaşılabilmesi için ara sıra günlük yaşamdan örnekler verdiği belirlenmiştir. Melis öğretmeninin özellikle ses konusunun somutlaştırılmasında günlük yaşam örneklerinden sıkça yararlandığı gözlenmiştir. Örneğin “insan kulağı her sesi işitebilir mi?, ses nasıl yayılır?, gürültünün zararlarından nasıl korunabiliriz?, ses şiddetini yükselten aletler nelerdir?” gibi soyut problem durumlarında Melis öğretmen öğrencilerinin günlük yaşamla ilgili deneyimlerini soru-cevap yoluyla onlara hatırlatmıştır. Bu durumla ilgili alıntı aşağıda verilmiştir.

Melis: Evet. Peki, gürültünün zararlarından nasıl korunabiliriz? Mesela çok gürültülü yerler nereler olabilir mesela çok fazla sesin olduğu yerler bizi rahatsız edecek kadar seslerin olduğu yerler. Söyle

Öğrenci 1:Partiler.

Melis: Partiler? Evet partiler. Konserler mesela değil mi çok böyle sesleri yüksek olan.

Öğrenci 2:Düğünler.

Melis: Düğünler, düğünlerde de çok ses var.

Öğrenci 3:Hayvanat bahçeleri.

Melis: Hayvanat bahçeleri tabi hayvanların da sesi var. Mesela hiç hava alanına gideniniz oldu mu? Mesela orda uçuk pistinin orda da ses geliyor değil mi? Uçak havalanırken.

Öğrenciler: Evet.

Öğrenci 5:Helikopter yere inerken de.

Melis: Helikopter uzaktan geçerken bile sesi çok geliyor değil mi? Düğünler, konserler buralarda ses şiddeti çok fazladır. Mesela ses kaynağına çok mesela ben ses kaynağı olsam hoparlör olsam orda biz olsak yine çok rahatsız oluruz değil mi? Bunun peki bize yararı mı vardır zararı mı vardır?

[Melis 8.hafta. 3. Sınıf Fen Bilimleri Dersi]

Melis öğretmeninin öğrencilerine gürültünün zararlarından nasıl korunabilecekleri şeklindeki problem cümlesini yönelttikten sonra onlarla gürültülü yerlerin nereler olabileceği konusunda tartıştığı gözlenmiştir. Bu tartışmalarda Melis öğretmeninin öğrencilere günlük yaşam örnekleri vererek problemin anlaşılmasını sağlamaya çalıştığı gözlenmiştir.

İlknur öğretmeninin, fen bilimleri derslerinde problem çözme sürecinde ‘problemin somuta indirgenmesi’ kategorisine ait davranışlarında, problem durumunun anlaşılabilmesi için yine sıklıkla günlük yaşamdan örnekler verdiği gözlenmiştir. Bu bulgu bize İlknur öğretmeninin fen bilimleri dersinde de problemin anlaşılması için problemin somuta indirgenmesi kategorisinde en çok gösterdiği davranışların günlük yaşamdan örnekler verme şeklinde olduğunu göstermektedir. Bu durumla ilgili alıntı aşağıda verilmiştir.

İlknur: Bana soruda sert ve sağlam olan maddeyi soruyor. Ben cam bardağı yere düşürdüğüm de, hiç cam bardağı yere düşüren var mı? Yere düştüğünü gören var mı?

Öğrenci 1: Ben gördüm yere düştüğünü.

İlknur: Yere düştüğünde ne oluyor?

Öğrenciler: Kırılıyor.

İlknur: Kırılıyor. Demek ki sert ama sağlam değil. Bulaşık süngeri var. Bulaşık süngeri elinize aldınız mı? Elimize aldığımız da ne olur?

Öğrenci 2: Yumuşak.

[İlknur 8.hafta. 4. Sınıf Fen Bilimleri Dersi]

İlknur öğretmen günlük yaşamda sıkça karşılaştığımız nesnelere problem durumunda öğrencilerine seçenek olarak sunmuştur. Bu maddeleri de günlük yaşamda nasıl bildiklerini ve hatırladıklarını yine öğrencileriyle tartışmıştır. İlknur öğretmen fen bilimleri derslerinde sert, kırılabilir, sağlam, ısı, sıcaklık, genleşme ve ses gibi soyut kavramları somutlaştırmak için günlük yaşamla bağlantılı örnekler vermeyi tercih etmiştir. Bu durumla ilgili alıntılar aşağıda verilmiştir.

İlknur: Mesela akşamları çay içen var mı?

Öğrenciler: evet, ben, ben.

İlknur: Ben de dün çay içiyordum. Bir ara televizyona daldım, çayı unuttum. Bir süre sonra çayı elime aldığımızda çayımın soğduğunu fark ettim. Kim anlatacak şimdi bana çayım neden böyle oldu?

...

İlknur: Var mı? Mesela yazın, yazın ve ilkbahar dönemlerinde ne oluyor? Bir yağmur yağıyor. Bir hava ısınıyor, bir soğuyor. Ne oluyor? Bana göre farklı, bana göre hava çok güzel olabiliyor. Çok havanın sıcaklığı uygun olabilir. Ama bir başkasına göre.

Öğrenci 1: Çok soğuk.

İlknur: Soğuk olabilir. Üzerine kazak giyebilir. Ben tişört ile gelirim okula. Ama arkadaşım neyle gelir?

Öğrenci 2: Kazak.

İlknur: Kazakla gelir. Demek ki bu sıcaklık dediğimiz değer değişken olabiliyor. Peki sıcaklığı neyle ölçüyoruz?

[İlknur.9.hafta. 4. Sınıf Fen Bilimleri Dersi]

Alıntılarda İlknur öğretmenin ısı ve sıcaklık konusuyla ilgili soyut kavramları günlük hayattan verdiği örneklerle somutlaştırmaya çalıştığı görülmektedir. İlknur öğretmenin bu davranışları, anlaşılması güç ve soyut olan fiziksel ilke ve kavramların günlük yaşamdaki karşılıklarını gören öğrencilerin problem durumunu anlamasını kolaylaştırmıştır.

Genel olarak Melis öğretmenin öğrencilerine matematik derslerinde günlük yaşamla ilişkili problemler yöneltmediği, fen bilimleri dersinde ise soyut fiziksel ilke ve kavramların öğretiminde ara sıra da olsa günlük yaşamdan problemler yönelttiği gözlenmiştir. Melis öğretmen bu soyut fizik problemlerinin çözümünde öğrencilerinin problem durumunu somutlaştırabilmesi için günlük yaşantıdan

örnekleri kullanmayı tercih etmiştir. Onlara günlük yaşamla ilişkili olacak şekilde sorular yönelterek problem cümlesinin daha iyi anlaşılması sağlamıştır. Öğrencilerin günlük yaşamda karşılaştıkları örnek durumlar ve yaptıkları gözlemler öğrencilere hatırlatılarak soyut fizik problemlerinin yaşanan durumlarla ilişkilendirilmesi öğrencilerin problemi daha rahat anlamalarını sağlamış olabilir. İlkur öğretmen ise hem matematik hem de fen bilimleri derslerinde soyut kavramların somutlaştırılması için günlük yaşamda karşılaşılan kavramlar ve durumlar üzerinden sıkça örnekler verdiği gözlenmiştir.

Günlük yaşamdan öğrencilerin ilgisini çekecek ve onu yeni öğrenmelere sevk edecek problemler için öncelikle iyi kurgulanmış senaryolara ihtiyaç vardır. Öğrencilerin bu senaryolar aracılığıyla problem çözme sürecinin içine çekilmesi gerekmektedir. Öğrencinin yaş seviyesine uygun, kolay anlaşılır ve günlük yaşamda sıkça karşılaşılan durumlarla oluşturulan problemler öğrencinin problemi anlaması için önemlidir (Küçüközer, 2017). Okul matematiğinde, gerçek yaşamdan örnekler seçilerek olay ve olguların problem olarak incelenmesi ve bunların çözümlerinin araştırılması gerekmektedir (Gür ve Korkmaz 2003). Öğrenci bu problemleri kendi somut yaşantısına dayanarak anlama sürecine gidebilir ve bunları çözerek çevredeki olayların da matematiksel kurallara göre davrandığı fark edebilir (Altun, 2005). Her iki öğretmen adayının da uygun şekilde kullandığı bu aşamadaki somutlaştırma davranışları problem çözme sürecinde problemi somuta indirgeyebilmelerini ve bu sayede öğrencilerin problemi anlayarak problem çözme sürecine devam etmelerini sağlamıştır.

4.1.4. Ön bilgileri kontrol etme. Çalışma kapsamında problemi anlama temasına yönelik davranışlardan ön bilgileri kontrol etme ile ilgili olduğu düşünülenler ‘Ön bilgileri kontrol etme’ kategorinin altında sıralanmıştır. ‘Ön bilgileri kontrol etme’ kategorinin kodlarına ait frekans ve yüzdelere ilişkin bilgiler Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12.

Ön Bilgileri Kontrol Etme Kategorisinin Kodlarına Ait Frekans ve Yüzdelere İlişkin Bilgiler

	ÖÖKA	Matematik		Fen Bilimleri	
		Melis	İlknur	Melis	İlknur
Öğrenilmiş kavramları açıklama	7	3	6	6	
Toplam frekans (yüzde)	7(12)	3(3)	6(3)	6(2)	
Problemi Anlama Toplam Frekans (yüzde)	56(100)	92(100)	194(100)	386(100)	

Tablo 12’de görüldüğü üzere ön bilgileri kontrol etme kategorisinin altında sadece ‘öğrenilmiş kavramları açıklama’ kodu bulunmaktadır. Bu koda ilişkin bulgular iki durum öğretmenin matematik ve fen bilimleri dersleri için ayrı ayrı analiz edilmiştir.

4.1.4.1. Öğrenilmiş kavramları açıklama. Melis öğretmenin, matematik derslerinde problem çözme sürecinde problemin anlaşılması için nadiren ‘Öğrenilmiş kavramları açıklama’ koduna ait davranışlar gösterdiği belirlenmiştir. Bu durumla ilgili alıntı aşağıda verilmiştir.

Melis: Bir konserve kutusunun üzerinde brüt 2 kg yazmaktadır. Konserve kutusundaki konserve boşaltılıp tartılınca içerisindeki net madde miktarının 1700 gr olduğu görülüyor. Buna göre kutunun kütlesi nedir diyor? Neydi brüt? Siz öğrenmiştiniz bunu? Kim söylemek ister net kütle, brüt kütle nedir?

[Melis.6.hafta. 3. Sınıf Matematik Dersi]

Alıntıda Melis öğretmen öğrencilerinden problemi anlayabilmeleri için ‘brüt ve net kütle’ gibi daha önce öğrenilmiş kavramları açıklamalarını istemiştir. Melis öğretmenin ‘öğrenilmiş kavramları açıklanmasına’ yönelik olarak yaptığı bu davranışlar, brüt ve net kütle kavramlarını bilmeyen öğrencilerin problem durumunu anlamalarını kolaylaştıracağı açıktır. Ayrıca bu kavramları bilen öğrenciler içinde problem cümlesinde yer alan anahtar kelimelerin neler olduğu hakkında bilgi vermiş olacaktır.

İlknur öğretmenin, matematik derslerinde problem çözme sürecinde ‘problemin anlaşılması amacıyla çok nadir bir şekilde ‘Öğrenilmiş kavramları açıklama’ koduna ait davranışlar gösterdiği belirlenmiştir. Bu durumla ilgili alıntı aşağıda verilmiştir.

İlknur: Üçgenin köşegeni var mıdır? Hadi bakalım üçgeni söyleyelim ya da istiyorsanız bir tekrar yapalım. Karenin özelliklerinden söylemek istediğiniz var mı? Hatırlayalım.

[İlknur 1.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]

Alıntıdan da anlaşılacağı üzere İlknur öğretmenin öğrencilerine ‘üçgenin köşegeni var mıdır?’ şeklinde bir problem cümlesi yönelttiği, daha sonra ise karenin köşegen özelliklerini hatırlatmaya çalıştığı gözlenmiştir. İlknur öğretmen yeni olan problem durumunu (üçgenin köşegen özellikleri), öğrenilmiş bir ön bilgiyle (karenin köşegen özellikleri) ilişkilendirmeye çalışmaktadır.

Melis öğretmenin, fen bilimleri derslerinde problem çözme sürecinde problemin daha iyi anlaşılabilmesi için ‘Öğrenilmiş kavramları açıklama’ koduna ait çok nadir bir sıklıkla davranışlar gösterdiği belirlenmiştir. Bu durumla ilgili alıntı aşağıda verilmiştir.

Melis: Lokanta, uçak pisti, kütüphane 3 tane mekan var resimde. Hepimiz biliyoruz değil mi lokantayı, kütüphaneyi, uçak pistini?

Öğrenciler(Birkaçı):Evet.

Melis: Uçak pistini ben anlattım zaten, uçakların kalkış yaptığı yer. Bu ortamlardan hangisinde uzun süre durmamız işitme kaybına neden olur bunu sormuşlar.

[Melis.8.hafta. 3. Sınıf Fen Bilimleri Dersi]

Melis öğretmenin, bu alıntıda, problem kökünde yer alan kavramlardan bazı öğrencilerin bilmediğini düşündüğü uçak pistini daha önce açıkladığını dile getirmiş ve bir kez daha “uçakların kalkış yaptığı yer” diyerek hatırlatmıştır. Melis öğretmen problemin anlaşılması için öğrencilerin bilmesi gereken kavramları öğrencilerine açıkladığı gözlemlenen bir davranış olmuştur.

İlknur öğretmenin, fen bilimleri derslerinde problem çözme sürecinde problemin anlaşılması amacıyla çok nadir bir şekilde ‘Öğrenilmiş kavramları açıklama’ koduna ait davranışlar gösterdiği belirlenmiştir. Bu durumla ilgili alıntı aşağıda verilmiştir.

İlknur: Sesin yaşamımızdaki önemini açıklayınız.

Öğrenciler: Cevap yok

İlknur: Siz işitme olayının nasıl gerçekleştiğini hatırlıyor musunuz? Bir tekrar edelim mi? İşitme organımız ne idi?

[İlknur 10.hafta. 3. Sınıf Fen Bilimleri Dersi]

Alıntıda İlkur öğretmenin önceden öğrenilmiş olan işitme olayının nasıl gerçekleştiğini öğrencilerine hatırlatmak istediği gözlenmiştir. İlkur öğretmen yeni problem durumu olan sesin yaşamdaki önemini öğrencilerin daha iyi anlamlandırabilmeleri amacıyla ses ve daha önce öğrenilmiş olan işitme olayını ilişkilendirmek istediği gözlenmiştir.

İlknur öğretmenin fen bilimleri derslerinde ara sıra “daha önce böyle bir deney yapmıştık” ya da “daha önce size bunu anlatmıştım, isterseniz bir hatırlayalım” şeklinde söylemleri olduğu gözlenmiştir. İlkur öğretmen problem cümlesinin anlaşılabilirliği ve sürecin sağlıklı bir şekilde ilerleyebilmesi için gerekli olan ön bilgilerin hatırlatılması gerektiğini görüşmede de ifade etmiştir. Ön bilgilerin hatırlatılması için İlkur öğretmen öğrenilmiş kavramları öğrencileriyle soru-cevap şeklinde kısa tekrarlar yaparak açıklamaktadır.

Genel olarak Melis öğretmenin, matematik ve fen bilimleri derslerinde öğrencilerin problemi anlayarak problem çözme süreçlerinin devam etmesini sağlamak için problem cümlesinde yer alan daha önce öğrenilmiş önemli kavramları bazen soru-cevap yoluyla hatırlattığı bazen de doğrudan kendisinin bir kez daha hatırlattığı gözlenmiştir. İlkur öğretmen hem fen bilimleri hem de matematik derslerinde daha önce çözülmüş bir problemin çözümünden hareket ederek yeni olan problem durumuna geçiş yapmaktadır. Her iki öğretmenin de problem çözme sürecinde problemin öğrenciler tarafından daha iyi anlaşılabilirliği için daha önce çözülmüş bir problemin çözümünden hareket etmesi öğretim stratejilerine uygun bir davranıştır (Polya, 1997).

Öğrencilerin matematik derslerinde problem çözme sürecinde problemleri çözememesinin nedenlerinden biri önceki konuların öğrenilmesinde eksiklikler olması olarak belirlenmiştir (Aksu, 1991). Bir problemin çözülebilmek için konu ile ilgili tüm bilgilere sahip olunması gerekir (Polya, 1997). Alan yazında fen bilimleri kavramlarının soyut ve karmaşık yapılarından dolayı öğrencilerde çok fazla kavram yanılgısı oluşturduğu belirtilmiştir (Tekkaya ve Balcı, 2003; Küçüközer, 2004). Fen bilimleri derslerinin sarmal yapısı da düşünüldüğünde öğrencilerin önceki öğrenmelerinde sahip oldukları eksik veya yanlış bilgiler onların yeni öğrenmeleri önünde bir engel olacaktır (Özsevgeç, Çepni ve Özsevgeç, 2006). Bu sebeple öğretmenlerin problem çözme sürecinde yeni ve soyut olan fiziksel kavramların

öğrenilmesinden önce öğrencilere ön bilgileri hatırlatması yeni kavram yanılgılarının oluşmasını engelleyecektir. Melis ve İlknur öğretmenin davranışlarına genel olarak bakıldığında, problemin anlaşılabilmesi için Melis öğretmenin daha çok kavramları öğrenilmiş kavram üzerinden öğrencilerine hatırlattığı, İlknur öğretmenin ise daha önce çözülmüş olan bir problem durumu üzerinden hatırlattığı gözlenmiştir.

Son olarak problemi anlama temasının bulgularına genel olarak bakıldığında öğretmenlerin problemin anlaşılması için çeşitli davranışlara yönelindikleri belirlenmiştir. Melis ve İlknur öğretmenlerin fen bilimleri derslerinde matematik derslerine nazaran daha sık problemi anlamaya yönelik davranışlar yaptıkları belirlenmiştir. Fen bilimleri derslerinde daha sık problemi anlama davranışlarının gösterilmesinin nedeni her iki öğretmenin de, fen bilimleri dersinde matematik derslerine nazaran daha çok problem çözmesi ve daha çok problemi anlama çalışması yapılmasıdır. Matematik derslerinde, Melis öğretmen problemleri okumak yerine tahtaya yazmayı, İlknur öğretmen ise çoğu zaman problemleri okumak yerine problemi kendi cümleleriyle ifade etmeyi tercih etmiştir. Melis öğretmen fen bilimleri derslerinde problemleri daha çok kendisi okumayı tercih ederken, İlknur öğretmen daha çok öğrenciye okutmayı tercih etmiştir. Melis öğretmenin fen bilimleri derslerinde bazı durumlarda öğrencilerin daha önce kendilerinin sessiz bir şekilde problemi okumalarına rağmen, problem çözme sürecine tekrar problemi okuyarak başladığı gözlenmiştir. Melis ve İlknur öğretmenler problem durumunda geçen bilinmeyen kelimeleri açıklayarak, problemleri farklı bir şekilde ifade ederek ve anahtar kelimeleri öğrencilerine açıklayarak problem durumunun açıklanmasını sağlamış ancak problem durumunda verilen ve istenenleri net bir şekilde ifade edememişlerdir. Problemlerin somutlaştırılarak daha iyi bir şekilde anlaşılması için problemler alt problemlere bölünmüş, somut materyallerden, teknolojiyen, şekil-şema çizimlerinden ve son olarak da günlük yaşamda karşılaşılan örnekler ve gözlemlerden yararlanılmıştır. Problemi anlama basamağına yönelik özet bulgular

Tablo 13.

Problemi Anlama Basamağına Yönelik Özet Bulgular

kategori	kod	ders	Melis	İlknur
OKUMA	▪ Öğretmenin okuması(MM,İM, MF*)	Matematik	▪ Problemleri, okumadan tahtaya yazıyor.	▪ Problemleri tahtaya yazarken bir taraftan da okuyor.
		Fen Bilimleri	▪ Fotokopi ve projeksiyonla yansıtılan soruları okuyor.	▪ Fotokopi ve projeksiyonla yansıtılan soruları okuyor.
	Öğrenciye okutma ^(İF)	Matematik	▪ Ders kitabındaki problemleri okutuyor.	▪ Ders kitabındaki problemleri okutuyor.
		Fen Bilimleri	▪ Problemleri gönüllü öğrencilere okutuyor.	▪ Fotokopi ve projeksiyonla yansıtılan soruları okutuyor.
	Birden çok okuma	Matematik		▪ Öğrencilerin problemi anlamadığı düşündüğü için bir kez daha okuyor.
		Fen Bilimleri	▪ Fotokopi dağıtıyor. Öğrencilere çözmeleri için belirli bir süre veriyor. Daha sonra problemleri sınıfla beraber çözmeye başladığında sürece tekrar okuyarak başlıyor. ▪ Hipotez cümlelerini birden çok okuyor.	▪ Önce öğrenci okuyor. Öğrencinin okumasını beğenmezse analitik bir okumayla problemi bir de kendisi okuyor.
Bilinmeyen kelimeleri açıklama	Matematik	▪ Sayıları karşılaştırmak kavramını öğrenciler sorduğu için açıklıyor.	▪ Saat yönünde dönme kavramını açıklıyor. ▪ Öğrenciler sormadan açıklıyor.	
	Fen Bilimleri	▪ Sarkaç, radar, diyapazon, füze, megafon, radar, teleskop nesnelere neden kullanıldığı açıklıyor. ▪ Öğrencilerin sorduğu kelimeleri açıklıyor.	▪ Problemleri kendi kurduğu için bilinmeyen kelime olmamasına dikkat ediyor. ▪ Problemleri öğrencilerin anlayabileceği kelimeleri seçerek kuruyor. Örneğin sarkaç yerine salıncak gibi.	
AÇIKLAMA	Problemi kendi cümleleriyle ifade etme ^(MM*,İM*, MF, İF*)	Matematik	▪ Sade ve net cümlelerle açıklıyor.	▪ Problemleri hikayeleştiriyor. ▪ Hikâyeleri kendi kurguluyor. ▪ İfadelerinde kısa cümlelerle günlük yaşam dili kullanıyor.
		Fen Bilimleri	▪ Problemin sözel ifadesini veya problemde verilen resmi kendi cümleleriyle ifade ediyor. ▪ Bazen problemde verilenleri değil, sadece problemde istenen kısmı ifade ediyor.	▪ Önce okuyor sonra kendi cümleleriyle açıklıyor. ▪ Günlük hayattan problemleri kendi kuruyor. ▪ Problemleri hikayeleştiriyor. ▪ Resimli problemleri önce yorumlatıyor sonra okutuyor. ▪ Sözel problemlerin ifadesinde tekrar yoluyla vurgulama yapıyor.
	Öğrencilerin kendi cümleleriyle ifade etmesini isteme	Matematik	▪ Sade ve net bir şekilde açıklama yapıyor.	▪ Sade ve net bir şekilde açıklama yapıyor.
		Fen Bilimleri		
Verilen ve istenenleri açıklama	Matematik			
	Fen Bilimleri	▪ Verilen ve istenenlere değiniyor ancak net bir şekilde ifade etmiyor.		
Öğrencilerin verilen ve istenenleri açıklamalarını isteme	Matematik			
	Fen Bilimleri			
Anahtar kelimeleri açıklama	Matematik	▪ Anahtar kelimeleri tekrar yoluyla vurguluyor.	▪ Anahtar kelimeleri tekrar yoluyla vurguluyor.	
	Fen Bilimleri	▪ Anahtar kelimeleri tekrar yoluyla vurguluyor.	▪ Anahtar kelimeleri tekrar yoluyla vurguluyor. Anlaşılmadığını	

ÖN BİLGİLERİ KONTROL	Problemi alt problemlere ayırma	Matematik	düşündüğünde anahtar kelimelerin altını çiziyor.
		Fen Bilimleri	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Örüntü problemlerini alt problemlere ayırıyor (Örneğin örüntünün şeklini çizme, genel terimini bulma, n. adımına gelecek sayıyı bulma vb.). ▪ Genel ve karmaşık problem durumlarını alt problemlere bölüyor. ▪ Çoktan seçmeli problemlerin seçeneklerini birer alt problemmiş gibi inceliyor.
	Somut materyal kullanma	Matematik	
		Fen Bilimleri	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Somut materyal kullanılması gereken durumlarda hayal etmelerini istiyor (örneğin burada bir radyo olsa veya içi su dolu bir leğen hayal edelim vb.) ▪ Somut materyal kullanarak etkinlik ve deney hazırlıyor. ▪ Laboratuvardan kulak ve insan vücudu modeli (sök-tak) getiriyor. ▪ Evden termometre, saat, çarkıfelek, kaşık gibi materyaller getiriyor. ▪ Tuz, şeker, çay, toplu iğne, demirtozu, çamur vb. maddeler getiriyor.
	Teknoloji kullanma	Matematik	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Problemleri yansıtmak için özel bilgisayarını ve projeksiyonu kullanıyor. ▪ Problemleri kaydetmek için cep telefonunu ve özel bilgisayarını kullanıyor.
		Fen Bilimleri	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Problemleri yansıtmak için sımfaktaki bilgisayarı ve projeksiyonu kullanıyor. ▪ Morpa kampüs, vitamin gibi öğrenme portallerini kullanıyor. ▪ Bu öğrenme portallerinden animasyon, simülasyon ve videolar izletiyor.
	Şekil ve şema çizme ^(MM)	Matematik	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sözel geometri problemlerinde şekil çiziyor. ▪ Karmaşık ve uzun problemlerde verileri tabloda gösteriyor. ▪ Sözel geometri problemlerinde şekil çiziyor. ▪ Sayısal olarak verilen örüntü problemlerini somutlaştırmak için şekil çiziyor(Örneğin örüntünün adımlarında verilen sayı miktarı kadar yıldız çizerek örüntüyü şekil örüntüsüne çeviriyor).
		Fen Bilimleri	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Resimli veya şekilli olan bazı problemleri projeksiyonla tahtaya yansıtıyor. ▪ Tahtaya şekil çiziyor. ▪ Problemle ilgili durumun şeklini çiziyor(Örneğin problem durumunda verilen salıncak, dönme dolap ve uzay mekiğinin yaptığı hareket türlerini tahtaya çizdiği şekil üzerinde gösteriyor).
	Günlük yaşam bağlamı ^(IM,IF)	Matematik	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Günlük yaşam problemi yerine dört işlem problemlerini kullanıyor. ▪ Günlük yaşamda sıkça karşılaşılan nesnelere üzerinden örnek veriyor (Örneğin simetri konusunda ayna, insan yüzü). ▪ Günlük yaşam problemlerini kullanıyor.(Örneğin dört basamaklı sayılarla yapılan işlemlerde para üstü alma)
		Fen Bilimleri	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Soyut fizik konularında öğrencilerin günlük hayatlarında deneyimledikleri durumları hatırlatıyor (Örneğin ses konusunda zil sesini tanıma, gürültülü ortamların zararlarında düğünler, uçak pisti vb.). ▪ Soyut fen bilimleri konularında öğrencilerin günlük hayatlarında deneyimledikleri durumları hatırlatıyor (Örneğin ısı ve sıcaklık konusunda çaya su katarak soğutma).
Öğrenilmiş kavramları açıklama	Matematik	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Problem durumunda geçen ve önceden öğrenilmiş olan anahtar kelimeleri öğrencilere hatırlatıyor. ▪ Yeni olan problem durumunu öğrenilmiş bir ön bilgiyle ilişkilendirmeye çalışıyor (Örneğin, üçgenin köşegen özelliklerini karenin köşegen özellikleriyle ilişkilendiriyor). 	

Fen Bilimleri	▪ Problem durumunda geçen ve önceden öğrenilmiş olan anahtar kelimeleri öğrencilere hatırlatıyor.	▪ Yeni olan problem durumunu öğrenilmiş bir ön bilgiyle ilişkilendirmeye çalışıyor. ▪ Öğrenilmiş kavramları öğrencileriyle soru-cevap stratejisini kullanarak kısa tekrarlar yaparak açıklıyor.
---------------	---	--

Tablo 13’de görüldüğü üzere her kategorinin en sık gösterilen davranışları üst indis olarak verilmiştir. Örneğin ‘öğretmenin okuması’ kodundaki MM üst indeksi, Melis’in matematik dersinde okuma kategorisi içinde en sık gösterdiği davranışların bu koda ait olduğunu göstermektedir. Melis matematik dersi=MM, İlknur matematik dersi=İM, Melis fen bilimleri dersi=MF ve İlknur fen bilimleri dersi=İF olarak belirtilmiştir. Bu kısaltmalar, Tablo 17, Tablo 21 ve Tablo 24 içinde bu şekilde kullanılmıştır. Problemi anlama basamağının en sık gösterilen davranışları üst indisin yanında yıldız koyularak gösterilmiştir. Örneğin ‘öğretmenin okuması’ kodundaki MF* üst indeksi, Melis’in fen bilimleri dersinde ‘problemi anlama’ temasının içinde en sık gösterdiği davranışların bu koda ait olduğunu göstermektedir. Öğretmenlerin hiç gözlenmeyen veya yeteri kadar delillendirecek kadar durum olmadığı için incelenmeyen davranışları için tabloda ilgili hücre boş bırakılmıştır. Bu durum, Tablo 17, Tablo 21 ve Tablo 24 içinde geçerlidir.

4.2. Plan Yapma

Problem çözme sürecinde Melis ve İlknur öğretmenin matematik ve fen bilimleri derslerinde plan yapma basamağına yönelik davranışlar gösterdiği belirlenmiştir. Plan yapma basamağı ‘işlemlere karar verme’, ‘hipotez kurma’ ve ‘strateji belirleme’ kategorilerinden oluşmaktadır (bkz. Tablo 8, sayfa 84).

4.2.1. İşlemlere karar verme. Çalışma kapsamında plan yapma temasına yönelik davranışlardan işlemlere karar verme ile ilgili olduğu düşünülen davranışlar ‘işlemlere karar verme’ kategorisinin altında sıralanmıştır. İşlemlere karar verme kategorisinin kodlarına ait frekans ve yüzdelere ilişkin bilgiler Tablo 14’de verilmiştir.

Tablo 14.

İşlemlere Karar Verme Kategorisinin Kodlarına Ait Frekans ve Yüzdelerle İlişkin Bilgileri

		Matematik		Fen Bilimleri	
		Melis	İlknur	Melis	İlknur
Matematiksel işlemleri öğretmenin söylemesi	İMİS	6	0	0	1
Matematiksel işlemleri öğrencilerin söylemesi	İÖMİS	3	1	2	0
Mantıksal işlemleri öğretmenin söylemesi	İMAİS	2	7	1	1
Mantıksal işlemleri öğrencinin söylemesi	İMAİS	6	13	1	0
Toplam frekans (yüzde)		17(71)	21(78)	4(67)	2(6)
PLAN YAPMA		24(100)	27(100)	6(100)	33(100)

Tablo 14’de görüldüğü üzere işlemlere karar verme kategorisinin altında ‘matematiksel işlemleri öğretmenin söylemesi’, ‘matematiksel işlemleri öğrencilerin söylemesi’, ‘mantıksal işlemleri öğretmenin söylemesi’ ve son olarak da ‘mantıksal işlemleri öğrencilerin söylemesi’ kodları bulunmaktadır. Kodlar iki durum öğretmenin matematik ve fen bilimleri dersleri için ayrı ayrı analiz edilmiştir.

Tablo 14’de görüldüğü üzere Melis öğretmenin matematik ve fen bilimleri derslerinde plan yapılması temasına yönelik yaptığı davranışların çoğunluğunun ‘işlemlere karar verme’ kategorisine ait olduğu belirlenmiştir. İlknur öğretmenin ise matematik derslerinde plan yapılmasına yönelik yaptığı davranışların çoğunun, fen bilimleri derslerinde ise çok azının ‘işlemlere karar verme’ kategorisine ait olduğu belirlenmiştir.

4.2.1.1. Matematiksel işlemleri kendisinin söylemesi. Melis öğretmenin matematik derslerinde problemin planının yapılması için yaptığı davranışların içinde ‘matematiksel işlemleri kendisinin söylemesi’ en çok tekrarlanan davranışlardan bir tanesidir. Melis öğretmenin matematik derslerinde bu stratejiden yararlanarak problemin çözümünde hangi işlemlerin kullanılacağını belirlediği gözlenmiştir. Bu durumla ilgili alıntıya bakıldığında;

Melis: Üçgen çizip (içine açıları) yerleştirerek te yapabilirsiniz. İlk açısı 77, diğer açı 66 olan üçgenin üçüncü açısını soruyor. Yukarıda yaptığımız gibi işte. Aynıısı sayılır. Onun gibi çözün. Açıları topluyoruz.180 den çıkarınca sorulan verilmeyen açıyı buluyoruz.

[Melis 2.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]

Melis öğretmen sözel olarak verilmiş olan matematik probleminin çözülebilmesi için yapılması gereken davranışların bir planını yapmıştır. Bunun için Melis öğretmenin ilk olarak problem durumunda sözel olarak bahsedilen üçgen şekil olarak çizilecek, verilen açılar şekil üzerinde yerleştirilecek, verilen açılar toplanacak ve 180° den çıkarılacak şekilde davranışları sıraladığı görülmektedir. Melis öğretmenin problemin çözümü için açık bir şekilde plan yaptığı görülmektedir. Ancak Melis öğretmenin başvurulacak işlemleri sırasıyla doğru bir şekilde söylediği görülmesine rağmen neden önce iki açıyı toplayıp sonra 180° 'den çıkarılacağına dair konuyla ilgili kavram bilgisine yönelik mantıksal bir çıkarım yapmadığı gözlenmiştir. Ayrıca Melis öğretmen açıları dereceleriyle beraber söylemediği için öğrencilerin konunun terminolojisine tam olarak hakim olamayacağı düşünülmektedir. En azından bir kez olsa bile birim kullanılsa öğrenciler için de birim kullanmak gerektiği vurgulanmış olacaktır. Melis öğretmenin çözüm için uygun olan matematiksel işlemlerin belirlenmesine yönelik plan yaparken öğrencilerine kendi yolunu dikte ettiği durumlarda gözlenmiştir. Bu durumla ilgili alıntı aşağıda verilmiştir.

Melis: Peki ne yapacağız şimdi. Nasıl bulacağız? Bak aynı olan harf böyle aynı ise eğer harfleri 2'ye hemen bölün. Bak çok kolay en kolay yolu budur.

Öğrenci 1:Aynen ama ben ikiye bölmedim. Ben öyle yapmadım.

Melis: Bu çok kolay her zaman kullanabileceğiniz bir yol unutmayın bunu.

Öğrenci 2: Öğretmenim ben öyle yapmadım.

Melis: Dinle, çabuk çabuk yap. Uğraşma öyle. Zaman kazanırsın benim dediğim gibi yaparsan.

[Melis 6.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]

Alıntıda görüleceği üzere Melis öğretmen öğrencilerin farklı çözüm yollarını/planlarını dinlememiş, kendi yolunu dikte etmiştir. Öğrencilerin problemin çözümü için farklı çözüm planlarının da olabileceğini görmesi açısından ve bağımsız düşünme ortamlarının zedelenmemesi için Melis öğretmenin bu şekilde davranması öğrencilerin içsel motivasyonlarını azaltabilir. Melis öğretmenin matematik derslerinde plan yapma basamağında 'matematiksel işlemlerin öğretmen tarafından söylenmesi' koduna dair davranışlar göstermiş olmasına rağmen fen bilimleri derslerinde bu koda ait hiç davranış göstermediği belirlenmiştir.

Genel olarak bakıldığında matematik derslerinde Melis öğretmenin problem çözümü için plan yaparken hangi matematiksel işlemlerin seçileceğini söylemesine rağmen neden bu işlemlerin seçildiğine dair konunun kavram bilgisine yönelik mantıksal açıklamalar yapmadığı; bazı durumlarda da öğrencilerin çözüm önerilerini dikkate almadığı veya göz ardı ettiği gözlenmiştir. Fen bilimleri derslerinde Melis öğretmen matematiksel işlemlerin söylenmesi davranışını göstermemiştir. İlkur öğretmenin ise bu koda ilişkin olarak matematik derslerinde hiçbir davranış göstermediği, fen bilimleri derslerinde ise delillendirecek kadar davranış göstermediği belirlenmiştir.

4.2.1.2. Matematiksel işlemleri öğrencinin söylemesi. Melis öğretmen matematik derslerinde problem çözme sürecinin plan yapma basamağında bu stratejiden bazı durumlarda yararlanarak problemin çözümünde hangi işlemlerin kullanılacağını öğrencilerine sormuştur. Bu durumla ilgili alıntı aşağıda verilmiştir.

Melis: Ne yapacağız şimdi?

Öğrenci 1: Rakamların toplamı yirmi beşmiş. Binler basamağında dokuz, birler basamağında dört rakamı varmış. Onlar basamağındaki rakam yüzler basamağındaki rakamın iki eksikmiş. Dokuzla dördü toplayacağız.

Öğrenci 2: Evet on üç yaptım. Oraya kadar yaptım.

Öğrenci 1: Yirmi beşten on üçü çıkaracağız. Çıkarttım, on iki. On ikiden ikiyi çıkaracağız. Onu ikiye böleceğiz.

[Melis 5.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]

Alıntıdan anlaşılacağı üzere Melis öğretmen, öğrencisinden plan yapmasını istediğinde öğrencinin sadece işlemsel bilgiye dair planlamalar yaptığı gözlenmiştir. Anlaşılacağı üzere Melis öğretmen öğrencinin işlemsel bilgiye yönelik yaptığı açıklamaları yeterli bulmuş ve bu işlemlerin neden yapılması gerektiğine dair konuların kavramsal arka planıyla ilgilenmemiş ve mantıksal çıkarımlar yapmamıştır.

Melis öğretmenin, fen bilimleri derslerinde problem çözme sürecinde 'işlemlere karar verme' kategorisine ait gözlemlenen tüm davranışlarının içinde ise yine yarısının 'matematiksel işlemleri öğrencinin söylemesi' koduna ait davranışlar olduğu görülmektedir. Melis öğretmenin 'işlemlere karar verme' kategorisinde en çok tekrar eden davranışlar 'matematiksel işlemleri öğrencinin söylemesi' koduna aittir. Melis öğretmen fen bilimleri derslerinde bu stratejiden bazı durumlarda

yararlanarak problemin çözümünde hangi işlemlerin kullanılacağı öğrencilerine sormuştur. Bu durumla ilgili alıntı aşağıda verilmiştir.

Melis: 450 mililitrelik sulu madde dolu dereceli silindire atıyormuş taşı. Dereceli silindirdeki su seviyesi 540 oluyor. Şurası suyun kendisi, 450 mililitreymiş değil mi? Taşı atıyor. Su seviyesi 540'a yükseliyor diyor. Neleri bulabiliriz? Kütlesini bulabilir miyiz?

Öğrenci 1: Hayır. Hacmini

Melis: Taşın hacmini bulabiliriz. Taşın hacmini nasıl bulacağız?

Öğrenci 1: Çıkaracağız.

Öğrenci 2: 540'dan çıkaracağız.

[Melis 10.hafta. 4. Sınıf Fen Bilimleri dersi]

Melis öğretmen problem durumunu anlattıktan sonra öğrencilerine bazı sorular yönelterek uygun stratejiyi seçmeleri için yardımcı olmaya çalıştığı alıntidan anlaşılmaktadır. Öğrenciler problemde verilen veriler yardımıyla taşın kütlesini bulamayacaklarını ama hacmini bulabileceklerini belirtmiştir. Bu aşamada öğrenciler verilenlerden hareketle bilinmeyen bulmak için kendilerini çözüme ulaştıracak yolu planlamaktadırlar. Melis öğretmen de öğrencilerini sorular yardımıyla hangi matematiksel işlemlerin yapılacağı konusunda yönlendirmektedir.

Genel olarak bakıldığında Melis öğretmenin 'matematiksel işlemleri öğrencinin söylemesi' koduna yönelik olarak hem fen bilimleri hem de matematik derslerinde az sayıda davranış gösterdiği gözlenmiştir. Melis öğretmen her iki derste de nadiren de olsa bu stratejilerden yararlanarak öğrencilerine çözüm için hangi işlemleri seçeceklerini sormuş ama bu işlemleri neden tercih ettiklerine yönelik olarak kavramsal bilgiyle çözümü detaylandırmamıştır. İlknur öğretmenin davranışları detayları delillendirecek kadar gözlemlenen bir durum olmadığı için incelenmemiştir.

Matematikte kullanılan semboller, kurallar ve işlemlerin bilgisi işlem bilgisi olarak tanımlanmaktadır (Baykul, 2009). İşlemsel bilgide, bir kuralın, kavramın veya işlemin neden veya niçin yapıldığını bilmeye gerek yoktur. Önemli olan algoritmik işlemin doğru yapılmasıdır (Baki, 1997). Matematiksel işlemin veya kuralın nedenlerinin açıklanmadığı problem çözme süreçlerinde ezber yapılmış olan işlemlerin bir önemi yoktur. Problem çözücü daha önce çözmediği bir problemle karşılaşması durumunda ya problemi yanlış çözecek ya da problemi çözmekten vazgececektir (Walle vd., 2013). Oysa öğrenciyi ezberden kurtararak hayatta karşılaşacağı problemleri çözebileceği bir birey olarak yetiştirmek sadece formülleri bilerek doğru hesap yapmasına bağlı değildir (Baki, 1996). Melis öğretmenin bu

aşamadaki davranışları problem çözme sürecinde ‘Matematiksel işlemleri öğrencinin söylemesi’ stratejisini ara sıra kullanarak plan yapabildiğini göstermektedir.

4.2.1.3. Mantıksal işlemleri öğretmenin söylemesi. Melis öğretmenin matematik derslerinde problemin planının yapılmasına yönelik olarak en az tekrar eden davranışların ‘mantıksal işlemleri öğretmenin söylemesi’ koduna ait olduğu belirlenmiştir. Melis öğretmenin matematik derslerinde plan yapma basamağında bu stratejiden yararlanarak problemin çözümünde hangi işlemlerin neden kullanılacağına dair kavramsal açıklamaların olduğu örnek alıntı aşağıda verilmiştir.

Melis: Farklı olan açısı 50° olan ikizkenar üçgenin diğer eşit açılardan bir tanesi kaç derecedir diyor. 50 ise biraz önce arkadaşınız söyledi. Üçgenini iç açıları toplamından çıkarırız. Eşit olduğu için ikiye böleriz.

[Melis.2.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]

Alıntıda görüldüğü üzere Melis öğretmen, problem çözümü için plan yaparken çıkarma işlemi yapılmasının sebebini üçgenin iç açıları toplamının 180° olmasından dolayı bilinen açıyı toplam değerden çıkartarak bilinmeyen açılar toplamını bulmak için yaptığını belirtmek istemiştir. Bilinmeyen açılar toplamını ikiye bölmelerinin sebebi olarak da açılar birbirine eşit olmasından dolayı olduğunu belirtmiştir. Kısaca Melis öğretmen plan yapma basamağında çıkarma ve bölme işlemlerini kullanma sebeplerini kavramsal bilgiye ve mantığa önem vererek açıklamaya çalışmıştır. Melis öğretmenin hangi işlemlerin neden kullanacağını sebepleriyle birlikte öğrencilerine söylemesi öğrencilerin aynı tarz bir problemle karşılaştıklarında hangi işlemleri neden seçmeleri gerektiği ile ilgili bilgi sahibi olmalarına yardımcı olacaktır. Ayrıca dört işlem için gerekli olan anahtar kelimeler de bir şekilde vurgulanmış olmaktadır (sayılar eşitse, böl gibi).

İlknur öğretmenin, problem çözme sürecinde ‘işlemlere karar verme’ kategorisine ait gözlemlenen tüm davranışlarının içinde ise ara sıra ‘mantıksal işlemleri öğretmenin söylemesi’ koduna ait davranışlar olduğu görülmektedir. Ayrıca İlknur öğretmenin matematik derslerinde problemin planının yapılmasına yönelik olarak ‘mantıksal işlemleri öğrencinin söylemesi’ koduna ait davranışlardan sonra en çok tekrar eden davranışların ‘mantıksal işlemleri öğretmenin söylemesi’ koduna ait olduğu belirlenmiştir. İlknur öğretmen matematik derslerinde plan yapma basamağında bu stratejiden yararlanarak problemin çözümünde hangi işlemlerin neden kullanılacağını

öğrencilerine sebepleriyle birlikte açıklamıştır. Bu durumla ilgili alıntı aşağıda verilmiştir.

İlknur: Şimdi ne olmuş bir örüntü oluşturulmaya çalışılmış. Bu ilk adımdaki oklara değişik sayılarda oklar ekleme yapılarak bir örüntü oluşturulmuş. Ve saat yönüne doksan derece olacak şekilde örüntümüz devam etmiş. Bu örüntümüzde soru işareti olan kısma hangisi gelmesi gerekiyor. Önce kuralı oluşturalım. Nasıl olmuş bizim kuralımız?
Öğrenci 1: Burası yukarı olmuş, burası aşağı olmuş
İlknur: Nasıl kuralı örüntünün? Nasıl olmuş sayı olarak? 1 fazla artmış. Hep bir fazla artmış. Ondan sonra ne olmuş? Oklar saat yönünde devam etmiş. Oklara bir ekleme daha yapılmış. Ve 90° döndürülmüş. Burada da kaç tane olacak? Hep 1 artışı için 1 ekleyeceğiz ve saat yönünde 90° döndürüldüğü için bizde döndüreceğiz.

[İlknur 4.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]

İlknur öğretmenin çözüm için gerekli olan örüntü kuralına ulaşmak için örüntünün tüm adımları arasındaki ilişkiyi öğrencilerine açıkladığı görülmektedir. İlknur öğretmenin problemin çözümünden önce örüntü kuralını bularak bu kurala göre hangi işlemlerin neden yapılacağına dair açıklamaları mantıksal işlemleri planladığının bir göstergesidir. Ayrıca İlknur öğretmenin sadece örüntünün bir sonraki adımını hızlıca bularak problemi çözmek yerine, örüntünün genel kuralını bulmaya odaklanması, örüntü kavramının mantığının öğrencilerinde yerleştirmesine yardımcı olması açısından önemlidir.

Melis ve İlknur öğretmenlerin, fen bilimleri derslerinde problem çözme süreçlerinde sadece bir kez ‘mantıksal işlemleri öğretmenin söylemesi’ koduna ait davranış olduğu görülmektedir.

Genel olarak bakıldığında matematik derslerinde problem çözme sürecinde plan yapma temasına ilişkin olarak ‘mantıksal işlemleri öğretmenin söylemesi’ davranışlarını İlknur öğretmenin, Melis öğretmene göre daha çok sergilediği gözlenmiştir. İlknur öğretmen plan yaparken, kullanılacak matematiksel işlemlerin sebeplerini ve mantığını daha detaylı bir şekilde açıklamaktadır. Fen bilimleri derslerinde ise her iki öğretmen de problem çözme sürecinde plan yapma temasına ilişkin olarak ‘mantıksal işlemleri öğretmenin söylemesi’ koduna dair davranış sergilememiştir.

4.2.1.4. Mantıksal işlemleri öğrenciye sorması. Melis öğretmenin, problem çözme sürecinde ‘işlemlere karar verme’ kategorisine ait gözlemlenen tüm davranışlarının içinde ise ara sıra ‘mantıksal işlemleri öğrencinin söylemesi’ koduna

ait davranışlar olduğu görülmektedir. Ayrıca Melis öğretmenin matematik derslerinde ‘problemin planının yapılması’ temasına yönelik olarak ‘matematiksel işlemleri öğrencinin söylemesi’ ve ‘formül belirleme’ kodlarıyla beraber en çok tekrar eden davranışların ‘mantıksal işlemleri öğrencinin söylemesi’ koduna aittir. Melis öğretmen matematik derslerinde plan yapma basamağında bu stratejiden yararlanarak problemin çözümünde hangi işlemlerin neden kullanılacağını öğrencilerine sormuştur. Bu durumla ilgili alıntı aşağıda verilmiştir.

Melis: Neden öyle yaptığını anlatarak yap Aslı.

Öğrenci: Bir sinema salonunda film izlemek üzere 163 kadın varmış. Kadınlardan 12 fazla da erkek izleyici varmış. Bize toplam izleyiciyi soruyor. Erkek izleyicileri bulmak için 163'le 12'yi toplayacağız. Yani kadınların sayısına 12 ekleyeceğiz.

Öğrenci: 175 erkek öğrenci var. Bize toplamını sorduğu için kadınların sayısı ile erkeklerin sayısını toplayacağız.

[Melis 6.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]

Melis öğretmen öğrencisine problem çözümü için söz verdiğinde öğrencisinden işlemleri nedenleriyle birlikte anlatmasını istemiştir. Öğrenci de problem çözümü için plan yaparken “öncelikle erkek sayısının kadın sayısından fazla olduğu için toplama işlemi yaparak erkek sayısını bulacağını” daha sonra da tüm izleyici sayısını bulmak için bir kez daha kadın ve erkek izleyicileri toplayacağını belirtmiştir. Görüldüğü üzere öğrenci plan yaparken toplama işlemlerini neden yapacağını kavramsal çerçevesiyle birlikte açıklamaktadır. Melis öğretmenin öğrencisinin bilinmeyi bulmak için yapılacak işlemleri ve bunların sırasını bilmesi öğrencinin bir çözüm planı olduğunu göstermektedir.

İlknur öğretmenin, problem çözüme sürecinde ‘işlemlere karar verme’ kategorisine ait gözlemlenen tüm davranışlarının içinde sık sık ‘mantıksal işlemleri öğrencinin söylemesi’ koduna ait davranışlar olduğu görülmektedir. Ayrıca İlknur öğretmenin matematik derslerinde problemin planının yapılmasına yönelik olarak ‘mantıksal işlemleri öğrencinin söylemesi’ koduna ait davranışların en çok tekrar eden davranışlar olduğu belirlenmiştir. İlknur öğretmen matematik derslerinde plan yapma basamağında bu stratejiden sık sık yararlanarak problemin çözümünde hangi işlemlerin neden kullanılacağını öğrencilerine sormuştur. Bu durumla ilgili alıntı aşağıda verilmiştir.

Öğrenci: Öğretmenim iç açılarının toplamı 180° .

İlknur: 180°

Öğrenci: Bu da 70 olduğu için, 70 çıkartıyoruz. Sonra ikiye böldüm.

İlknur: Niye ikiye böldük? Çünkü?

Öğrenci: Çünkü ikizkenar.

İlknur: ikizkenar üçgende karşılıklı taban açıları birbirine eşit çünkü.

[İlknur.2.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]

Alıntıda İlknur öğretmenin öğrencisinden yaptığı işlemlerin sebeplerini açıklamasını istediği görülmektedir. İlknur öğretmen öğrencisine ‘neden’ sorusunu yönelterek öğrencilerin ezbere işlem yapmasını önlemiş bulunmaktadır. Ayrıca öğrencilerin işlemlerin sebeplerini öğrenmesi ve öğretmenin yönlendirici soruları problem çözme sürecinde çözüm planı hazırlarken nasıl düşünceleri gerektiğini öğrenmeleri ve içsel süreçlerini yönetmeleri açısından değerlidir. Melis öğretmenin fen bilimleri derslerinde ‘problemin planının yapılması’ temasına yönelik olarak ‘mantıksal işlemleri öğrencinin söylemesi’ koduna ait sadece bir davranış gösterdiği, İlknur öğretmenin ise bu koda ilişkin hiçbir davranış göstermediği belirlenmiştir.

Genel olarak bakıldığında İlknur ve Melis öğretmenlerin her ikisinin de matematik derslerinde problem çözme sürecinde plan yapma temasına ilişkin olarak ‘mantıksal işlemleri öğrencinin söylemesi’ koduna dair davranışlar sergilediği gözlenmiştir. Ancak İlknur öğretmen bu davranışları Melis öğretmene göre çok daha fazla sergilemiştir. İlknur öğretmenin problem çözme sürecinde mantıksal işlemlere matematiksel işlemlerden daha çok değer verdiği ve süreçte bu davranışları daha çok gösterdiği belirlenmiştir. İlknur öğretmen çözüm için plan yaparken çözümde kullanılacak işlemleri neden seçildiğini önemsemektedir. Melis öğretmen ise matematiksel işlemlere mantıksal işlemlerden daha çok yer vermektedir. Çözüm planı yaparken çözümde kullanılacak işlemleri belirlemek Melis öğretmen için yeterli olmuştur. Bu işlemlerin neden kullanıldığıyla ilgili kavramsal açıklamalar yapmayı tercih etmemiştir. Her iki öğretmenin de matematik derslerinde işlemlere karar verme kodunda fen bilimleri derslerinden daha çok davranış gösterdiği belirlenmiştir. Fen bilimleri derslerinde ise iki öğretmenin de birbirinden çok farklılaşmadığı ve pek fazla plan yapma davranışı göstermediği belirlenmiştir.

Matematikte bir işlemin neden kullanıldığını bilmeden sadece nasıl yapıldığının bilinmesi işlemsel bilgi, işlemin nedenini ve altında yatan bağlamı bilmek kavramsal bilgi olarak tanımlanmaktadır. Matematikte değerli olan işlemsel bilgi ve kavramsal bilginin dengeli bir şekilde kullanılmasıdır (Baki, 1997). Matematik ve fen bilimleri derslerinde öğrencilerin deneyimleri işlemsel bilgiyle sınırlı tutulursa kavrama düzeyinde anlama olmaz ve öğrenciler algoritmik hesaplamaları doğru yapmaktan

öteye gidemezler (İşleyen ve Işık 2003). Ayrıca işlemler o işlemlerin neden seçildiğine dair kanıtlar olmadan öğretilirse yeterli güdü sağlanamadığı için öğrenciler süreci anlamlandıramayacaktır. Kurallar nedenleri olmadan verilirse, birbiriyle ilişkisiz olanlar unutulup gidecektir (Polya, 1997). Alan yazında belirtildiği üzere çoğu öğretmen derslerde işlemlerin doğru yapılmasını, formül, ilke ve kuralların mantığının düşünmeden ezberlenmesini başarı olarak görmektedir. Problem çözme sürecinde kullanılacak işlemlerin temelinde hangi kavramların yattığı ve matematiğin ne anlama geldiği önemsenmektedir (Baki, 1996). Ders gözlemlerinden ulaşılan bir sonuç ise Melis öğretmenin problem çözme sürecinde daha çok kuralların ve algoritmaların ezberlenmesine, İlknur öğretmenin ise bu işlemlerin nedenlerine ve kavramsal çerçevesine önem vermesi olarak belirtilebilir.

4.2.2. Hipotez kurma. Çalışma kapsamında plan yapma temasına yönelik hipotez kurma davranışları ‘hipotez kurma’ kategorisinin altında sıralanmıştır. Hipotez kurma kategorisinin kodlarına ait frekans ve yüzdelere ilişkin bilgiler Tablo 15’de verilmiştir.

Tablo 15.

Hipotez Kurma Kategorisinin Kodlarına Ait Frekans ve Yüzdelere İlişkin Bilgileri

		Matematik		Fen Bilimleri	
		Melis	İlknur	Melis	İlknur
Öğretmenin hipotez kurması	İDK	0	0	2	7
Öğrencilerden hipotez kurmasını isteme	İÖDK	0	0	0	5
Toplam frekans (yüzde)		0	0	2(33)	12(36)
PLAN YAPMA		24(100)	27(100)	6(100)	33(100)

Tablo 15’de görüldüğü üzere hipotez kurma kategorisinin altında ‘öğretmenin hipotez kurması’ ve ‘öğrencilerden hipotez kurmasını isteme’ kodları bulunmaktadır. Matematik derslerinde bu koda ilişkin davranışlar gözlemlenemediği için kodlar iki durum öğretmenin fen bilimleri dersleri için ayrı ayrı analiz edilmiştir.

4.2.2.1. Öğretmenin hipotez kurması. Melis öğretmenin, fen bilimleri derslerinde problem çözme sürecinde ‘hipotez kurma’ kategorisine ait gözlemlenen davranışlarının tamamının ‘öğretmenin hipotez kurması’ koduna ait olduğu görülmektedir. Bu duruma örnek alıntılardan biri aşağıda verilmiştir.

Melis: İnsanların her sesi duyduğunu düşünelim. Kulağımız dışardaki birçok sesi duyuyor. Ama tabi duymadığımız seslerde var mı acaba? Düşünelim. Sesleri duymamız için ne gerekiyor?

Öğrenci-1:Kulak.

Öğrenci-2: Birinin bağırması ya da konuşması gerek.

Melis: Değil mi. Birinin ses çıkarması gerekiyor. Yani ben şuanda sizin için bir ses kaynağıyım, benden bir ses çıkıyor ki siz hepimiz duyuyorsunuz. Sesin şiddeti önemli mesela ben şimdi çıkıp dışarda konuşsam siz beni duyabilir misiniz?

Öğrenciler: Hayır.

Melis: Duyamazsınız o yüzden mesela duymadığımız birçok ses var aslında. Bir düşünün bakalım acaba hangi sesleri duyamıyoruz? Duymadığımız ses var mı?

Öğrenci-3:Salyangoz.

Melis: Mesela salyangozun sesini duyamıyoruz...

Öğrenci-4:Öğretmenim kaplumbağaların.

Melis: Kaplumbağaları duyamıyoruz,

Öğrenci-5:Karıncaları.

Melis: Karıncaların duyamıyoruz değil mi? Duymadığımız seslerde var zaten. Dünyadaki bütün sesleri duysaydık şuanda nasıl ne olurduk? Halimiz nasıl olurdu? Şuanda mesela karıncalar yürüyor. Uçak uçuyor...Hepsini duyabiliyor muyuz biz?

Öğrenciler(Birkaçı):Hayır.

Melis: Duyamıyoruz değil mi? ... Evet, insan kulağı her sesi işitir miymiş?

Öğrenciler: Hayır.

Melis: İşitemediği sesler varmış değil mi? İnsanlar köpeklerin duyduğu her sesi duyabilir miymiş?

Öğrenciler: Hayır.

[Melis.8.hafta. 3. Sınıf Fen Bilimleri dersi]

Alıntıda Melis öğretmen öğrencilerin ders kitabında bulunan “insan kulağı her sesi işitir mi?” sorusunu öğrencilerine yöneltmiştir. Melis öğretmen problem cümlesini okumamış bunun yerine “insanların her sesi duyduğunu düşünelim. Acaba doğru olabilir mi” şeklinde bir hipotez kurmuş ve hipotezlerin doğruluğunu test etmek için öğrencileriyle beraber öğrencilerin ve kendisinin günlük yaşamdan edindikleri gözlemler ve bilgiler yardımıyla akıl yürütmüştür.

İlknur öğretmenin, fen bilimleri derslerinde problem çözme sürecinde ‘hipotez kurma’ kategorisine ait gözlemlenen davranışlarının yarısından fazlasının ‘Öğretmenin hipotez kurması’ koduna ait olduğu görülmektedir. Bu durumla ilgili alıntı aşağıda verilmiştir.

İlknur: Haydi bakalım bir tane buraya kuş girsin şunun altına, dolapların altına ama hiç ses çıkarmasın. Bulabilir miyiz kuşun yerini? Kulağımızda var ama bence bulamayız. Siz ne düşünüyorsunuz? Hadi konuşalım bakalım.

...

İlknur: Ses boşlukta her yöne yayılır.(Gerçekte ses hava ortamında yayılır.).Yayıyor

mu gerçekten düşünelim. Ses yayılmasa olur mu? Diyelim ki ben burada konuşuyorum, benim sesim sınıfın her tarafına yayılıyor. Ama benim sesim yayılmadan sadece bu doğruya ilerleyseydi yani yayılmadan düz bir yol alsaydı ne olurdu? Sadece orta sırada oturan kişiler beni duyabilirdi öyleyse değil mi?

[İlknur.10.hafta. 3. Sınıf Fen Bilimleri Dersi]

Alıntılardan da anlaşılacağı üzere İlknur öğretmen “sınıf dolabının altında hiç ses çıkarmayan bir kuşu arayarak nerede olduğunu bulamayacağımızla” ilgili bir hipotez kurmuş ve öğrencilerin bu hipotezi test etmeleri için tartışmalarını istemiştir. Diğer örnekte ise İlknur öğretmen sesin her yöne dağıldığıyla ilgili bir hipotez kurmuş ve bununla ilgili olarak akıl yürütmeye başlamıştır. Ayrıca İlknur öğretmenin “Ses boşlukta her yöne yayılır.” şeklindeki cümlesi bu konu ile ilgili kavram yanlışlığı olduğunu göstermektedir.

Genel olarak Melis öğrenmenin fen bilimleri derslerindeki plan yapma davranışının çok azının öğretmenin hipotez kurmasıyla ilişkili olduğu gözlenmiştir. İlknur öğretmenin ise fen bilimleri derslerinde plan yapma basamağında ara sıra da olsa hipotez kurduğu ve problemin çözümünde bu hipotezleri test etmek için tartışma ortamları oluşturduğu gözlenmiştir. İlknur öğretmenin, Melis öğretmene göre daha fazla hipotez kurduğu ve bunların doğruluğu üzerinde konuştuğu gözlenmiştir. Melis ve İlknur öğretmenlerin ise matematik derslerinde plan yapma basamağında hiç hipotez kurmadıkları gözlemlenmiştir.

Doğruluğu veya yanlışlığı henüz test edilmemiş fakat doğruluğuna güvenilen hipotezler kurarak bunları test etmek fen bilimleri derslerinin önemli becerileri arasındadır (Tan ve Temiz, 2003). Fen/fizik öğretiminde problem belirlendikten sonra hipotez veya hipotez kurmak ve hipoteze ilişkin bir plan yapmak gerekir (Gök, 2006). Öğretmenin problem cümlesinin çözüm planını yaparken öğrencilerin önceki bilgi ve deneyimlerini kullanarak test edebilecekleri hipotezler oluşturması öğrencilerinde süreci öğrenmeleri açısından değerli olacaktır (Küçüközer, 2017). Her iki öğretmenin de bu aşamadaki davranışları problem çözme sürecinde ‘Öğretmenin ‘Hipotez Kurması’ stratejisini kullanarak plan yapabildiğini göstermektedir.

4.2.2.2. Öğrencinin hipotez kurması. İlknur öğretmenin, fen bilimleri derslerinde problem çözme sürecinde ‘hipotez kurma’ kategorisine ait gözlemlenen

davranışlarının yaklaşık olarak yarısının ‘Öğrencinin hipotez kurması’ koduna ait olduğu görülmektedir. Bu durumla ilgili alıntı ve ekran görüntüsü aşağıda verilmiştir.

İlknur: Karışımların özellikleri ne idi? Mesela katı-katı karışım ne idi? İki tane katının özelliklerini kaybetmeden bir araya gelerek oluşturdukları karışım değil mi? Neyi karıştıralım? Mesela, katı- katı karışım söyleyin.

Öğrenci: Öğretmenim, tuzla şekeri karıştırırım. Sonra da ayırırım. Ya da kumla demir tozu katı-katı karışımdır öğretmenim. Onları kolayca birbirinden ayırabiliriz.

İlknur: Kumla demir tozu katı-katı karışımdır diyor arkadaşımız. Ne düşünüyorsunuz? Hadi bunları karıştırıp ayırmaya çalışalım. Bakalım gerçekten ayırabiliyor muyuz?

[İlknur.10.hafta. 4. Sınıf Fen Bilimleri Dersi]



Şekil 12. İlknur öğretmenin demirtozu-kum karışımında maddeleri ayırmaya çalışırken görüntüsü

[İlknur.10.hafta. 4. Sınıf Fen Bilimleri Dersi]

Alıntıda ve Şekil 12’de görüldüğü üzere İlknur öğretmen laboratuvarda ders işlemektedir ve masanın üstünde birçok deney malzemesi ve materyal bulunmaktadır. İlknur öğretmen daha önce sınıf ortamında işledikleri karışım konusuyla ilgili olarak öğrencilerine “karışımlarının özelliklerinin ne olduğu” şeklinde bir problem cümlesi yöneltmiştir ve öğrencilerinden katı-katı karışımlar ile ilgili örnek vermesini istemiştir. Öğrencisi de katı-katı karışımlara örnek olarak kum ve demir tozunu vermiş ve bu maddelerin birbirinden kolayca ayrılabilceği şeklinde bir hipotez kurmuştur. İlknur öğretmen de öğrencisinin kurduğu hipotez ile ilgili diğer arkadaşlarının görüşlerini öğrenmek istemiş ve bu arada da önünde bulunan kum ve demir tozunu bir kap içerisinde karıştırmaya başlamıştır. İlknur öğretmen laboratuvar ortamında öğrencisinin kum ve demir tozunun katı-katı karışıma örnek olduğu ve kolayca birbirinden ayrılacağı yönündeki hipotezini test etmek için küçük

bir deney hazırlamıştır. İlknur öğretmenin öğrencisinin görüşünü test etmek için karışımların ayrılabilmesine ve karışımı oluşturan maddelerin özelliklerini kaybetmediğine yönelik yaptığı deney öğrencilerin kavramı anlamasına ve problem çözme sürecini kolaylaştırmasına yardımcı olmuştur.

Genel olarak İlknur öğretmen öğrencilerinden hipotez kurmasını daha çok laboratuvar ortamında istemiştir ve öğrencilerin kurduğu hipotezleri daha çok deney yolu ile kimi zamanda öğrencilerinin bilgilerinden hareketle akıl yürütme yoluyla test etmeye çalışmıştır. İlknur öğretmenin fen bilimleri derslerinde problem çözme sürecinde plan yapma aşamasında öğrencilerinin hipotez kurmasını istemesi ve bu hipotezleri belirli yöntemlerle test etmeye çalışması öğrencilerin problem çözme sürecinde aktif rol alması açısından önemlidir (Küçüközer, 2017). İlknur öğretmen matematik derslerinde, Melis öğretmen de hem matematik hem de fen bilimleri derslerinde öğrencilerinden hipotez kurmasını istemiştir.

Belirli bir problem için olası çözüm yolları aranıyor ise hipotez kurmak gereklidir. Öğrenciler sahip oldukları fikirler veya edindikleri izlenimler ya da o ana kadar yaptıkları gözlemler aracılığıyla akıl yürütme stratejisini kullanarak probleme çözüm olabilecek hipotezleri kurabilirler. Hipotez kurarken öğrenciler fikirlerini özgürce söyleyebilmeli ve doğruluğu konusunda kendilerine güvenmeseler bile olası çözüm yolları geliştirebilmelidir (Küçüközer, 2017). Öğrencilerin önerdiği olası çözüm yolları tartışılmalı ve denenmelidir. Öğrencilerin plan yapma basamağında yaratıcılıklarının engellenmemesi için öğretmenlerin onları sadece belirli sorularla yönlendirmesi gerekmektedir (Polya, 1997). İlknur öğretmenin fen bilimleri derslerindeki bu aşamadaki davranışları problem çözme sürecinde ‘Öğrencinin hipotez kurması’ stratejisini kullanarak plan yapabildiğini göstermektedir. Melis öğretmenin ise bu aşamayı yeterince detaylı delillendirecek davranışı gözlenmemiştir.

4.2.3. Strateji belirleme. Çalışma kapsamında plan yapma temasına yönelik strateji belirleme davranışları ‘strateji belirleme’ kategorisinin altında sıralanmıştır. Strateji belirleme kategorinin kodlarına ait frekans ve yüzdelere ilişkin bilgiler Tablo 16’da verilmiştir.

Tablo 16.

Strateji Belirleme Kategorisinin Kodlarına Ait Frekans ve Yüzelere İlişkin Bilgileri

		Matematik		Fen Bilimleri	
		Melis	İlknur	Melis	İlknur
Şekil-şema-tablo kullanma	ŞŞK	0	0	0	0
Formül belirleme	SFB	1	0	0	0
Deney-etkinlik planlama	SDP	0	0	0	19
Geriye doğru gitme	SGG	6	6	0	0
Tahmin etme	STE	0	0	0	0
Toplam frekans (yüzde)		7(29)	6(22)	0(0)	19(58)
PLAN YAPMA		24(100)	27(100)	6(100)	33(100)

Tablo 16’da görüldüğü üzere strateji belirleme kategorisinin altında ‘şekil-şema-tablo kullanma’, ‘formül belirleme’, ‘geriye doğru gitme’ ‘deney-erkinlik planlama’ ve ‘tahmin etme’ kodları bulunmaktadır. Kodlar iki durum öğretmenin matematik ve fen bilimleri dersleri için ayrı ayrı analiz edilmiştir.

4.2.3.1. Şekil-şema-tablo kullanma. Her iki durum öğretmenin de her iki ders için problem çözme sürecinin plan yapma basamağında ‘şekil-şema-tablo kullanma’ koduna ait hiç davranış göstermedikleri görülmektedir.

4.2.3.2. Formül belirleme. Melis öğretmenin, matematik derslerinde problem çözme sürecinde ‘strateji kullanma’ kategorisine ait gözlemlenen davranışlarının arasında ‘formül belirleme’ koduna ait sadece bir tane davranış olduğu görülmektedir. Bu durumla ilgili alıntı aşağıda verilmiştir.

Melis: Net kütle neye eşittir?
 Öğrenci: Brüt kütle-dara
 Melis: Brüt kütle-dara net kütleyle eşittir.

[Melis.6.hafta. 3. Sınıf Matematik Dersi]

Melis öğretmenin matematik dersinde net kütle bulunması istenilen bir problemde çözümde kullanılacak olan formülü belirlemesi plan yapma basamağına yönelik bir davranıştır. Plan yapma basamağında net kütle, brüt kütle daranın çıkartılmasıyla elde edildiğini öğrenen öğrenciler çözüm aşamasında formülü uygulayarak sonucu bulacaklardır.

Genel olarak plan yapma aşamasında Melis öğretmenin matematik derslerinde sadece bir kez, fen bilimleri derslerinde ise hiç formül belirleme stratejisinden yararlanmadığı gözlenmiştir. İlknur öğretmen de hem matematik hem de fen bilimleri derslerinde plan yapma aşamasında formül belirlemeyi hiç kullanmamıştır.

Çağdaş bir öğretimde genelleme ve formüllerin problem çözme süreci kullanılarak öğrencilere buldurulması gerekmektedir. Bu şekilde problem çözen öğrenciler çevresindeki olayların bazı matematik kurallara dayandığı fark ederek daha sonra gerçek yaşamda karşılaşılabileceği problemleri de planlayarak çözüme ulaştırabilir (Altun, 2005). Melis öğretmeninde alıntıda görüleceği üzere net kütleyi bulma şeklindeki gerçek hayat probleminin çözümünde kullanılacak olan brüt kütle-dara şeklindeki formül cümlesi öğrencilerin kendilerine buldurulabilir. Öğrenciler bu tarz gerçek yaşam problemlerini kendi somut yaşantılarına dayanarak çözebilir. Formülü uygulayarak çözüme gidilen problemlerde problem çözümler kendi yargılarını veya yaratıcılık becerilerini kullanamamış olurlar (Polya, 1997). Melis öğretmenin bu aşamadaki davranışları problem çözme sürecinde plan yapma teması altında formül uygulama stratejisini çok az kullanarak alan yazına uygun davrandığını göstermektedir.

4.2.3.3. Deney-etkinlik planlama. İlknur öğretmen fen bilimleri derslerinde deneylere oldukça fazla yer vermiştir. İlknur öğretmenin fen bilimleri derslerinde plan yapma basamağında en fazla gösterdiği davranışlar ‘deney-etkinlik planlama’ kodu altında toplanmıştır. İlknur öğretmenin deneyleri yapmadan önce öğrencileriyle “Nasıl bir deney yapalım?” şeklinde konuşmalarının olduğu ve yapacakları deneyi önceden planladıkları gözlenmiştir. Bu durumla ilgili alıntı aşağıda verilmiştir.

İlknur: Karışımların özellikleri ne idi? Mesela katı-katı karışım ne idi? İki tane katının özelliklerini kaybetmeden bir araya gelerek oluşturdukları karışım değil mi? Neyi karıştıralım? Mesela, katı- katı karışım söyleyin.

Öğrenci: Öğretmenim, tuzla şekeri karıştıralım. Sonra da ayıralım. Ya da kumla demir tozu katı-katı karışımıdır öğretmenim. Onları kolayca birbirinden ayırabiliriz.

İlknur: Kumla demir tozu katı-katı karışımıdır diyor arkadaşımız. Ne düşünüyorsunuz? Hadi bunları karıştırıp ayırmaya çalışalım. Bakalım gerçekten ayırabiliyor muyuz?

[İlknur.10.hafta. 4. Sınıf Fen Bilimleri Dersi]

Alıntıdan da anlaşılacağı üzere İlknur öğretmen laboratuvarında öğrencileriyle fen bilimleri dersini yürütmektedir. İlknur öğretmen karışım oluşturmak için gerekli olan deney malzemelerini hazırlamıştır ve öğrencilerine “Neleri karıştıralım?” şeklinde

sorular yönelterek onların istediği bir deneyi yapmayı planlamaktadır. Öğrencisinin isteği üzerine kum ve demir tozu ile katı katı karışım elde etmeyi, karışımı oluşturan maddelerin özelliklerini kaybetmediğini öğrencilerine göstermeyi ve daha sonra da karışımı oluşturan maddelerin birbirinden ayrıldığını göstermeyi planlamıştır. İlkur öğretmen yapılacak deney öncesi planlamaları genellikle öğrencileriyle birlikte yapmıştır. İlkur öğretmenin fiziksel ilke ve kurallara ulaşmak veya bunların doğruluğunu öğrencilerine göstermek için de deneyler planladığı durumlar gözlenmiştir. Bu durumla ilgili alıntı aşağıda verilmiştir.

İlknur: Sıcaklık termometre ile ölçülür. Bununla ilgili bir deney yapalım mı?

Öğrenciler: Evet.

İlknur: Ölçelim mi?

Öğrenciler: Evet.

İlknur: Mesela termometreyi dışarıya pencerenin önüne koyalım kaç derece olduğunu ölçelim.

Öğrenci: Sonra kaloriferin üstüne koyalım, ölçelim.

İlknur: Tamam olur. Kalorifere de koyalım. En son da ben bunu masanın üstüne koyayım, ölçelim. Bakalım termometre sıcaklığı gösteriyor muymuş?

[İlknur.9.hafta. 4. Sınıf Fen Bilimleri Dersi]

Alıntıda İlkur öğretmen sıcaklık konusunu işlerken evden getirdiği termometreyi çantasından çıkarmış ve “sıcaklık termometre ile ölçülür.” şeklindeki fiziksel kuralın doğruluğu deney yaparak öğrencilerine göstermek istemiştir. İlkur öğretmenin gösteri deneyini yapmadan önce yine öğrencileriyle nasıl bir deney yapacaklarını planladıkları görülmektedir.

İlknur öğretmenin karışımlar konusunda karışım çeşitlerine örnek vermek için “Neleri karıştıralım” veya ses ve hareket konularında fiziksel ilkelerin doğruluğunu kontrol etmek için “Nasıl bir deney yapalım?” şeklindeki yönlendirmeleriyle öğrencileriyle yapacakları deneyi önceden planladığı görülmektedir. İlkur öğretmenin deneyi planlama sürecinde öğrencilerine özgürce fikirlerini söyleyebildikleri ortamlar oluşturduğu ve onların fikirlerine değer vererek deney planlamalarının içine bu fikirleri de eklediğini gözlenmiştir. Melis öğretmenin fen bilimleri derslerinde çok fazla deneye yer vermediği ve az sayıdaki deneyi de herhangi bir plan yapma davranışı göstermeden yaptığı gözlenmiştir.

Öğrencilerin kurdukları hipotezleri nasıl test edeceklerini düşünmeleri ve tartışmaları sonucunda da ortaya bir deney planı sunmaları önemlidir. Öğrencilerin hipotezlerine uygun şekilde bir deney planı yapmaları fen bilimleri derslerindeki problem çözme süreçlerinde oldukça önemli bir beceridir (Küçüközer, 2017). İlkur öğretmenin bu

aşamadaki davranışları problem çözme sürecinde ‘*Deney-etkinlik planlama*’ stratejisini sık sık kullanarak plan yapabildiğini göstermektedir.

4.2.3.4. Geriye doğru gitme. Melis öğretmen matematik derslerinde plan yapma basamağında en sık geriye gitme stratejisinden yararlanmıştır. Bu durumla ilgili alıntı aşağıda verilmiştir.

Öğrenci: Hepsinde 2 kat arttığı için beşinci sayı 112 imiş. 112’yi ikiye böleceğiz.

Melis: Ne yaptın, ne düşünüyorsun 2 kat artığı için ne düşünüyorsun?

Öğrenci: 2 kat artığı için geriye ikiye bölerek geleceğiz.

Melis: Yani ne düşünüyorsun? Tersini düşünüyorsun.

Öğrenci: Tersini.

Melis: Bu nasıl bir işlem?

Öğrenci :Ters işlem

Melis: Ters işlem. Hadi bakalım anlat.

Öğrenci:112’yi ikiye böleceğiz.

Melis: Evet 112’yi ikiye böleceğiz. İzlesin arkadaşını yapamayanlar.

Alıntıda çözülen problemde bir örüntünün ilk beş adımı verilmiştir. Örüntü, her sayı kendisinden bir önceki sayının iki katı olacak şekilde oluşturulmuştur. Öğrenci ve Melis öğretmen, verilmeyen dördüncü sayıyı bulmak için örüntünün beşinci sayısı olan “112’yi ikiye böleceklerini” belirtmişlerdir. Melis öğretmenin öğrencisini sorularıyla özellikle geriye doğru gitme stratejisine yönlendirdiği görülmektedir. İşlemlerin sondan başa doğru ters işlem kullanılarak yapılmasını isteyen Melis öğretmenin geriye doğru gitme stratejisini kullandığı görülmektedir.

İlknur öğretmen de matematik derslerinde plan yapma basamağında sık sık geriye gitme stratejisinden yararlanmıştır. Bu durumla ilgili alıntı aşağıda verilmiştir.

Öğrenci: Öğretmenim iç açılarının toplamı 180° .

İlknur: 180°

Öğrenci: Bu da 70 olduğu için, 70 çıkartıyoruz. Sonra ikiye böldüm.

İlknur: Niye ikiye böldük? Çünkü?

Öğrenci: Çünkü ikizkenar.

İlknur: ikizkenar üçgende karşılıklı taban açıları birbirine eşit çünkü.

[İlknur.2.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]

Alıntıda ikizkenar bir üçgenin eşit olmayan açısının 50° olduğu verilmiş ve eşit açılar kaç derece olduğu öğrencilere sorulmuştur. Öğrenci de sonuç bilgisi olan üçgenin iç açılarının toplamının 180° olmasından hareketle, başlangıç bilgisi olan üçgenin eşit açılarının kaç derece olduğunu bulmayı hedeflemektedir. Bunun için üçgenin iç açılarının toplamının 180° olduğu için ters işlemle öncelikle verilen açıyı çıkarma, daha sonra da ikizkenar üçgende açılar eşit olmasından dolayı kalan

açılarının toplamını yine ters işlemle ikiye bölme işlemlerinin yapılacağını belirtilmesi geriye doğru gitme stratejisinden yararlandığını göstermektedir.

Genel olarak bakıldığında hem İlkur öğretmen hem de Melis öğretmen matematik derslerinde geriye doğru gitme stratejisinden faydalanmıştır. Ancak geriye doğru gitme stratejisinden faydalan öğretmenler bunu farklı şekillerde yapabilmektedir. Melis öğretmenin daha çok hangi işlemlerin ters işlem olarak kullanılması gerektiğiyle ilgilendiği, İlkur öğretmenin ise hangi işlemlerin ters işlem olarak kullanacağını ve bu işlemleri seçmenin sebepleri üzerinde durduğu gözlenmiştir.

Walle'ye (2013) göre belirli bir hikâye ve olaylardan sonra başlangıçta ne olduğu soruluyor ise geriye doğru gitme stratejisi ile plan yapmak gerekir. Bu tür problemlerde sonuçtan başlanarak yapılan işlemler tersine çevrilerek problemin ilk verilerine ulaşılır. Önemli olan işlemlerin sırasının karıştırılmamasıdır (Tertemiz ve Çakmak, 2004).Geriye işlem her yaşta problem çözücünün uygulayabileceği bir stratejidir. Geriye işlem hem matematiksel hem de matematiksel olmayan problemlerin çözümünde kullanılabilir (Polya, 1997). Her iki durum öğretmenin de bu aşamadaki davranışlarına bakıldığında problem çözme sürecinde 'geriye doğru gitme' strateji kullanarak plan yaptıkları ve öğrencilere bu şekilde örnek oldukları söylenebilir.

4.2.3.5. Tahmin etme. Her iki durum öğretmenin de her iki ders için problem çözme sürecinde 'tahmin etme' koduna ait hiç davranış göstermedikleri belirlenmiştir.

Son olarak plan yapma temasının bulgularına genel olarak bakıldığında öğretmenlerin her iki derste de problem çözme sürecinde plan yapma davranışlarının yeterli olmadığı belirlenmiştir. Özellikle Melis öğretmenin fen bilimleri dersinde plan yapma davranışlarının çok sınırlı kaldığı tespit edilmiştir. Melis öğretmenin az miktardaki plan yapma davranışlarında daha çok işlemsel odaklı düşündüğü ve çözümde hangi işlemlerin kullanılacağı ile ilgili planlamalar yaptığı görülmüştür. İlkur öğretmen ise çözümde kullanılacak olan işlemleri kanıtları ve nedenleriyle belirlemeye çalışmıştır. Öğretmenler fen bilimleri derslerinde hipotez kurma ve deney-etkinlik planlama gibi plan yapma davranışlarını kullanırken, matematik

derslerinde geriye doğru gitme ve işlemlere karar verme stratejilerini kullanmışlardır. Her iki derste de öğretmenlerin plan yapma basamağında şekil, şema, tablo kullanma, formül belirleme ve problemin çözümünü tahmin etme davranışlarını hiç göstermedikleri belirlenmiştir. Son olarak plan yapma davranışlarında öğrenciler öğretmenler kadar etkin duruma getirilememiştir. Plan yapma basamağına yönelik özet bulgular Tablo 17’de verilmiştir.

Tablo 17.

Plan Yapma Basamağına Yönelik Özet Bulgular

	kod	ders	Melis	İlknur
kategori	Matematiksel işlemleri Kendisinin söylemesi (MM)	Matematik	Şekli olmayan sözel geometri problemleriyle ilgili işlem odaklı planlar yapıyor.	
		Fen Bilimleri	Öğrencilerine sorduğu sorular yardımıyla hangi matematiksel işlemlerin yapılacağı ile ilgili plan yapıyor.	
	Öğrencilere matematiksel işlemleri sorması(düşümlerini istemesi)(MF)	Matematik	Öğrencilerin problemlerle ilgili işlem odaklı planlar yapması yeterli geliyor.	
		Fen Bilimleri		
İŞLEMLERE KARAR VERME	Mantıksal işlemleri kendisinin söylemesi	Matematik	Çözümde başvurulacak matematiksel işlemlerin sebebini kavramsal bilgiye önem vererek açıklıyor.	Çözümde başvurulacak matematiksel işlemlerin sebebini kavramsal bilgiye önem vererek açıklıyor.
		Fen Bilimleri		
	Mantıksal işlemleri öğrenciye sorması(MM,IM*)	Matematik	Hangi matematiksel işlemlerin kullanılacağını nedenleriyle birlikte anlatmasını istiyor.	Hangi matematiksel işlemlerin kullanılacağını nedenleriyle birlikte anlatmasını istiyor. Öğrencilerin yapmayı planladığı işlemlerin nedenini soruyor.
		Fen Bilimleri		
	Öğretmenin hipotez kurması(MF,IF)	Matematik	Kitapta yer alan soruları hipotez olarak düzenliyor (Örneğin kitapta yer alan “İnsan kulağı her sesi işitir mi?” sorusunu “İnsan kulağının her sesi işittiğini düşünelim.” şeklinde hipotez haline getirmiştir.).	Hipotezlerin büyük bir çoğunluğunu kendisi kuruyor. Öğrencilerden bu hipotezleri test etmelerini istiyor. Akıl yürütme veya deney yoluyla hipotezler test ediliyor. Tartışma ortamı oluşturuyor.
		Fen Bilimleri		
Hipotez kurma	Öğrencilerden hipotez kurmasını isteme	Matematik		Öğrencilerden hipotez kurmasını daha çok laboratuvar ortamında istiyor. Hipotezler laboratuvar ortamında deney veya akıl yürütme yoluyla test ediliyor. Öğrenciler fikirlerini özgürce söyleyebiliyor.
		Fen Bilimleri		
STRATEJİ BELİRLEME	Şekil, şema, tablo kullanma	Matematik		
		Fen Bilimleri		
	Formül belirleme	Matematik	Sadece net kütlenin, brüt kütleden daranın çıkartılmasıyla bulunduğunu	

gösteren formülü vermiştir.			
	▪ Fen Bilimleri	▪	
Tahmin Etme	▪ Matematik	▪	
	▪ Fen Bilimleri	▪	
Geriye doğru gitme ^(MM,IM)	▪ Matematik	▪ İşlemlerin sondan başa doğru ters işlem kullanılarak yapılmasını istiyor.	▪ Sonuç bilgilerinden hareketle başlangıç bilgilerine gidiyor.
		▪ Hangi işlemlerin ters işlem olarak kullanılacağını belirliyor ama nedenini sorgulamıyor (İşlemsel bilgi odaklı planlar).	▪ Öğrencilerle birlikte ters işlem yapılacağıyla ilgili planlar yapılıyor.
			▪ Hangi işlemlerin ters işlem olarak kullanılacağını belirliyor ama nedenini sorgulamıyor (İşlemsel bilgi odaklı planlar).
	▪ Fen Bilimleri		
Deney-etkinlik planlama ^(İF*)	▪ Matematik		
	▪ Fen Bilimleri		▪ Deneyleri öğrencilerle beraber planlıyor.
			▪ Deneyler fiziksel ilke ve kuralların doğruluğunu öğrencilere göstermek için planlanıyor.
			▪ Öğrenciler özgürce fikirlerini söyleyebiliyor.

Tablo 17’de görüldüğü üzere her kategorinin en sık gösterilen davranışları üst indis olarak verilmiştir. Örneğin ‘Mantıksal işlemleri öğrenciye sorması’ kodundaki MM üst indeksi, Melis’in matematik dersinde ‘işlemlere karar verme’ kategorisi içinde en sık gösterdiği davranışların bu koda ait olduğunu göstermektedir. Plan yapma basamağının en sık gösterilen davranışları üst indisin yanında yıldız koyularak gösterilmiştir. Örneğin ‘Deney-etkinlik planlama’ kodundaki İF* üst indeksi, İlknur’un fen bilimleri dersinde ‘plan yapma’ temasının içinde en sık gösterdiği davranışların bu koda ait olduğunu göstermektedir.

4.3. Planı Uygulama

Problem çözme sürecinde Melis ve İlknur öğretmenin matematik ve fen bilimleri derslerinde planı uygulama temasına yönelik davranışlar gösterdiği belirlenmiştir. Planı uygulama basamağı ‘strateji kullanma’, ‘problemin çözümü için süre belirleme’ ve ‘işlem yapma’ kategorilerinden oluşmaktadır (bkz. Tablo 8, sayfa 84).

4.3.1. Strateji kullanma. Çalışma kapsamında plan uygulama temasına yönelik davranışlardan strateji kullanımına yönelik olduğu düşünülenler ‘strateji kullanma’ kategorisinin altında sıralanmıştır. Strateji kullanma kategorisinin kodlarına ait frekans ve yüzdelere ilişkin bilgiler Tablo 18’de verilmiştir.

Tablo 18.

Strateji Kullanma Kategorisinin Kodlarına Ait Frekans ve Yüzdelerle İlişkin Bilgileri

		Matematik		Fen Bilimleri	
		Melis	İlknur	Melis	İlknur
Deney-etkinlik yapma	SDY	0	0	0	31
Hipotez sorgulama	SHS	1	0	12	61
Kural-ilke-yasa kullanma	SKİK	3	7	19	63
Formülü uygulama	SFU	1	0	0	0
Denklemleri çözme	SDÇ	0	0	0	0
Toplam frekans (yüzde)		5(5)	7(8)	31(20)	155(33)
PLANI UYGULAMA		107(100)	88(100)	153(100)	463(100)

Tablo 18’de görüldüğü üzere ‘Strateji kullanma’ kategorisinin altında ‘deney yapma’, ‘hipotez sorgulama’, ‘kural, ilke, yasa kullanma’, ‘formülü uygulama’ ve ‘denklemleri çözme’ kodları bulunmaktadır. Kodlar iki durum öğretmenin matematik ve fen bilimleri dersleri için ayrı ayrı analiz edilmiştir.

4.3.1.1. Deney-etkinlik yapma. Deney yapma davranışları matematik dersinin doğası gereği gözlemlenecek bir strateji değildir. Ancak öğretmenlerin matematik derslerinde problem çözme süreçlerinde etkinlik de yapmadığı görülmektedir. Melis öğretmenin fen bilimleri derslerinde de deney yapmadığı ancak öğrencilerinden deneysel durumu hayal etmelerini istediği durumlar olduğu gözlenmiştir. Bu duruma ait örnek alıntı aşağıda verilmiştir.

Melis: Bunu ben şimdi size şey getireceğim sonra. Mesela hayal edin burada bir kutu var. Leğen gibi bir şey var. Leğenin içi su dolu. Su dolu leğene taş atıyorum.

Öğrenci-76:Çuppp

Melis: Çupp ediyor sonra nas.ıl yayılıyor?

Öğrenciler: Dalgalar halinde

Melis: Böyle dalga dalga dalga yayılıyor değil mi? Kocaman bir leğenin içinde dalga dalga yayılıyor ya şimdi taşın en yakınındaki dalga, sesi daha çok duyan. Dalga yayılıyor yayılıyor sonra dalgalar ne oluyor bitiyor değil mi? Ses bitince bitiyor, ses şiddeti de aynı o şekilde mesela suya attım. Taş ses olsun, yayılan dalgalar o sesin şiddeti. O şekilde böyle ufaktan başlıyor en yakınındaki en çok sesi duyuyor uzaklaştıkça daha az sesler duyuyor anladık mı?

[Melis.8.hafta. 4. Sınıf Fen Bilimleri Dersi]

Melis öğretmenin sesin dalgalar halinde yayıldığının gözlenmesi için bir deney tasarlamadığı ancak deney durumunu öğrencilerin hayal etmesi açısından da deneyi basamak basamak anlattığı gözlenmiştir. İlknur öğretmenin fen bilimleri derslerinde bazen laboratuvar ortamında bazen de sınıf içinde ‘Deney-etkinlik yapma’ koduna

yönelik olarak davranışlar gösterdiği belirlenmiştir. İlknur öğretmenin laboratuvarında yaptığı deneylere örnek olacak şekilde alıntı aşağıda verilmiştir.

İlknur: Katı sıvı karışım oluşturalım mı? Neleri karıştıralım.

Öğrenci 1: Şeker ve su

İlknur: Şekerin suda çözülmesi biraz daha zor olduğu için katı- sıvı karışıma diğer bir örnek çay ile şekeri örnek verebiliriz değil mi? Daha kolay erir (çözünür). Küp şekeri daha iyi görmemiz açısından çayın içine attım. Şimdi küp şeker çayın içinde duruyor. Karıştıralım.

İlknur: Erimenin başladığını görebilirsiniz bakın

Öğrenciler: Evet.

İlknur: Şeker çayın içinde eridi. Gördünüz mü? Size şekersiz bir çay içirmeye kalksam içebilir misiniz?

Öğrenciler: Evet.

Öğrenciler: Hayır. Acı tat gelir.

İlknur: Tat gelmez değil mi? Acı bir tat gelir. Ama içine şeker atıp karıştırdığımızda siz içmeye başladınız. İlk yudumdan son yuduma kadar çayda, şekerin tadını alabilir misiniz?

Öğrenciler: Evet

İlknur: Evet. Demek ki neymiş? Karışımın Her yerinde aynı özelliği gösteriyor.

Öğrenci: Öğretmenim, çayı şekeri atmayınca acı oluyor. Şekeri atınca biraz tatlanıyor.

[İlknur.10.hafta. 4. Sınıf Fen Bilimleri Dersi]



Şekil 13. İlknur Öğretmenin çay ve şeker kullanarak katı-sıvı karışım elde etmesine ilişkin görüntüsü

[İlknur.10.hafta. 4. Sınıf Fen Bilimleri Dersi]

Alıntıda ve Şekil 13'te İlknur öğretmen önce öğrencilerinden katı- sıvı karışımı için örnek vermelerini istemiş ve öğrencisi de su ve şeker örneğini vermiştir. İlknur öğretmen çayın sıcak olmasından dolayı şekerin daha kolay 'çözüneceğini' düşünerek su-şeker karışımını çay-şeker karışımı olacak şekilde düzenlemiştir. Ayrıca İlknur öğretmen öğrencilerine çayın içine küp şeker attığı için erimenin daha kolay gözlenebileceğini (şeker küp formunu yavaş yavaş kaybedeceği için) ifade etmiştir. İlknur öğretmenin suyun yerine sıcak çay seçerek çözünme işlemini

hızlandırdığı ve toz şekerin yerine de küp şeker seçerek çözünmenin gözlenmesinin kolaylaştırdığı gözlenmiştir. İlkur öğretmenin bu davranışları, deneyin önce planlandığı ve sonra uygulamaya geçildiğini göstermektedir. İlkur öğretmenin çözeltiyi oluşturduktan sonra “katı-sıvı karışımların her tarafında aynı özelliği gösteren tek bir madde gibi gözükten karışımlar” –bu durum şeker+su gibi homojen çözünen maddeler için geçerlidir- olduğu şeklinde bir genelleme yaptığı görülmektedir. İlkur öğretmenin öğrencilerinden çay içerken ki deneyimlerini sorması yine öğrencilerinin günlük hayattaki deneyimlerini kullanarak böyle bir genellemeye vardığını göstermektedir.

Genel olarak Melis öğretmenin fen bilimleri derslerinde deney yapılmasına müsait olan durumlarda deney yapmadığı ancak deneyi hayal etmelerini istediği durumlar olduğu, İlkur öğretmenin fen bilimleri derslerinde ise genel olarak kapalı uçlu ve hipotez sorgulama deneyleri yaptığı ve bazı durumlarda da genellemelere ulaştığı gözlenmiştir. İlkur öğretmenin tercih ettiği deneyler kalabalık sınıflarda kolayca uygulanabilecek olan gösteri deneyleridir.

Fen bilimleri derslerinde teorik bilginin aktarımının yanında bu bilgilerin doğruluğunun kanıtlanması açısından deney yapmak daha etkili bir şekilde öğrenme sağlayabilir (Yenice, 2005). Kapalı uçlu deneylerle öğretmenin daha önceden verdiği bilgilerin doğruluğunun araştırılması ve kanıtlanması sağlanır. Deney sonucunda ulaşılan ilke-kural ya da yasalar tartışılarak genelleştirilebilir (Temizyürek, 2003). Öğrencilerin kendi kurduğu veya bir yerden edindiği hipotezleri sınamak için deney yapması ve deneyin sonuçları doğrultusunda hipotezi ret veya kabul etmesi hipotez sınama deneyinin tekniklerindedir (Yenice ve Aktamış, 2004). Bu çalışmada İlkur öğretmen genelde kapalı uçlu ve hipotez sınama deneylerini tercih ederek planı uygulama basamağını uygun bir şekilde yürütmüştür.

4.3.1.2. Hipotez sorgulama. Melis öğretmenin matematik derslerinde problem çözme sürecinde ‘hipotez sorgulama’ koduna ait sadece bir davranış gösterdiği gözlenmiştir. Bu duruma ait alıntı aşağıda verilmiştir.

Melis: Peki arkadaşlar bu nedir?

Öğrenciler: Üçgen.

Melis: Peki üçgenin köşegeni yoktur bence. Düşünün bakalım.

Öğrenci 1:Yok.

Melis: Üçgenin köşegeni yok mudur? Neden?

Öğrenci 1:Çünkü üçgende hepsi birbirine bağlı olduğu için olmuyor.

Melis: Evet bütün köşeleri birbiriyle komşu değil mi? “Üçgenin köşegeni yoktur.” yazalım o zaman.

[Melis.1.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]

Melis öğretmenin dersin ilk dakikalarında köşegeni “komşu olmayan köşeleri birbiriyle birleştiren doğru parçası” şeklinde tanımladığı gözlenmiştir. Alıntıda Melis öğretmenin öğrencileriyle “Üçgenin köşegeni yoktur.” şeklindeki hipotezi sorguladığı görülmektedir. Melis öğretmenin öğrencileri kendilerine verilen köşegen tanımı yardımıyla “Üçgenin hiç birbirine komşu olmayan köşesi olmadığı için üçgenin köşegeni olmayacağı şeklinde” akıl yürütmüştür. Melis öğretmen, öğrencisinin “Üçgende hepsi birbirine bağlı olduğu için olmuyor” şeklinde ki açıklamasını, “üçgenin tüm köşelerinin birbirine komşu olduğu için köşegeni olamayacağı” şeklinde düzeltmiştir. İlknur öğretmenin ise matematik derslerinde problem çözme sürecinde ‘hipotez sorgulama’ koduna ait hiç davranış göstermediği görülmektedir.

Melis öğretmenin fen bilimleri derslerinde strateji kullanma kategorisi altında incelenen davranışlarının önemli bir kısmının ‘hipotez sorgulama’ koduna yönelik davranışlar olduğu belirlenmiştir. Melis öğretmen bazen ders esnasında öğrencilerin ders kitabında verilmiş olan bir hipotezi sorguladığı bazen de çoktan seçmeli olarak verilmiş problem cümlelerinde seçeneklerin doğruluğunu birer hipotez gibi sorguladığı gözlenmiştir. Melis öğretmenin ‘hipotez sorgulama’ koduna örnek olacak şekilde alıntı aşağıda verilmiştir.

Melis: Sesi duyabilmemizi sağlayan özellik sesin şiddetidir. Doğru mu? Okuyayım mı bir daha? Sesi duyabilmemizi sağlayan özellik sesin şiddetidir.

Öğrenci-1:Doğru?

Melis: Neden?

Öğrenci-1:Yakında olursak küçük sesleri duyabiliriz. Mesela uzaktakini duymayabiliriz.

Melis: İşte diyor ki sesi duyabilmemizi sağlayan özellik sesin şiddetidir. Mesela ben şimdi fısıldasam duyamazsınız değil mi? Ama şimdi bağırarak konuşuyorum hepiniz duyabilirsiniz. Yani benim sesimin şiddetine bağlı olarak duyabiliyorsunuz değil mi siz?

Öğrenciler (Birkaçı):Evet.

Melis: Doğru muymuş?

Öğrenciler (Birkaçı):Evet

[Melis.8.hafta. 4. Sınıf Fen Bilimleri Dersi]

Alıntıda Melis öğretmenin ders kitabında yer alan doğru-yanlış sorularından bir tanesini okumaktadır. Melis öğretmenin “Sesi duyabilmemizi sağlayan özellik sesin şiddetidir.” şeklinde kurulmuş olan hipotezi öğrencileriyle birlikte sorgulayarak

problemi çözmeye çalışmaktadır. Melis öğretmen “sesin duyulmasını sağlayan özelliğin sesin şiddeti olduğu” yönündeki hipotezi sorgulamak için öğrencilerine öncelikle fısıltıyla bir şeyler söylediğinde duyulmayacağını söylemiş ve daha sonra ise biraz sesini yükselttiğinde ne dediğinin daha iyi duyulduğunu göstermiştir. Melis öğretmenin öğrencilerin ders kitaplarında verilen hipotezleri bazen de tümevarım yoluyla sorgulamaya çalıştığı örnek durum aşağıda verilmiştir.

Melis: “Canlıların ortak özelliklerinden biri uyarı alabilme ve tepki verebilmedir.”
Dedik ki uyarı alabilme, tepki verebilme. Biz canlılara bir tepki ve bir kuvvette bulunursak o alıyor değil mi? Benim verdiğim uyarıcıyı alıyor bir de tepki veriyor canlılar. Ama şimdi bir hayvana da bunu yapsak aynıını yapar mı? Mesela çiçeği kopardın. Çiçek sana tepki verir mi? Çiçek tepkisini mesela Onur’un ya da bir hayvanın tepki verdiği gibi veremez. Ama çiçek kopardığın zaman ne olur?

Öğrenci 1: Solar.

Melis: Solar. Ölüyor yani. O da aslında sana bir tepki veriyor. Onun tek tepkisi budur. Mesela topraktan ya da kökünden koparırsanız çiçek ölür. Ya da bir ağacı kestığınız zaman kurur değil mi? Onlarında tepki verdikleri odur. Anladık mı?

Öğrenciler: Evet

Melis: Yani, bütün canlılar tepki verebiliyor. Uyarı da alabiliyor. Bunu da yazalım.

[Melis.10.hafta. 3. Sınıf Fen Bilimleri Dersi]

Alıntıda Melis öğretmen öğrencilerin ders kitabında “Canlıların ortak özelliklerinden biri uyarı alabilme ve tepki verebilmedir.” şeklinde verilen hipotezi canlıları insanlar, hayvanlar ve bitkiler şeklinde üç gruba ayırarak sorgulamıştır. Bunun için Melis öğretmen ilk olarak her bir grubun nasıl uyarı alıp tepki verebildiğini öğrencileriyle soru-cevap yoluyla incelemiş daha sonra da “Canlılar uyarı alır ve tepki verir.” şeklinde bir genellemeye tümevarım yoluyla ulaşmıştır. İlkur öğretmenin de fen bilimleri derslerinde planı uygulama temasının strateji kullanma kategorisi altında incelenen davranışlarının büyük bir kısmının ‘hipotez sorgulama’ koduna yönelik davranışlar olduğu belirlenmiştir. İlkur öğretmenin bazen kendi kurduğu hipotezleri, bazen öğrencilerin kurduğu hipotezleri ve bazen de ders kitaplarında verilen hazır kurulmuş olan hipotezleri, planı uygulama basamağında sorguladığı gözlenmiştir. Bununla beraber İlkur öğretmenin kurulan hipotezleri bazen deney yoluyla, bazen de sahip olunan bilgilerden akıl yürütme yoluyla sorguladığı gözlenmiştir. İlkur öğretmenin problem çözmenin planı uygulama basamağında hipotez sorgulama koduna yönelik davranışlardan örnek bir alıntı verilmiştir.

İlknur: Her canlının işitebileceği ses farklıdır. Doğru mu yanlış mı?

Öğrenci 1: Doğru

İlknur: Mesela bir av köpeğinin duyacağı sesi biz duyabilir miyiz?

Öğrenciler: Hayır

İlknur: Duyamayız. Peki, karıncanın ayak sesini duyabilir miyiz?

Öğrenciler: Hayır

İlknur: Duyamayız. Demek ki her canlının duyma şiddeti farklıymış.
[İlknur 10.hafta. 3. Sınıf Matematik Dersi]

Alıntıda İlknur öğretmenin problem durumunda verilen hipotezi öğrencilerin sahip olduğu bilgi ve edindikleri gözlemler yardımıyla sorguladığı gözlenmiştir. İlknur öğretmenin hipotezleri sorgulamak amacıyla hipotez sorgulama deneyleri yaptığı durumlarda gözlenmiştir. Bu duruma ait alıntı aşağıda verilmiştir.

İlknur: Şimdi, katı ve katı karışıma bir örnek daha verelim. Toplu iğne ile tuz. Şimdi bunların ayrıştığını daha kolay görebilirsiniz. Karışımlar ayrıldığında kendini oluşturan maddelere tekrar dönüşebilirler. Tuzla toplu iğneyi karıştıralım. Dokunmayın, ses çıkarmayın sadece dolaşayım hepinizin görmesi için. Hemen göstereceğim ayrıldıklarını.

Öğrenci 1: Bence ayrılmazlar.

Öğrenciler: Ayrırlılar.

İlknur: Bu ne? Katı-katı karışımlara örnek. Şimdi karışımları oluşturan maddeleri tekrar ayıracağım. Aynı maddeler elde edilecek. Bu da karışımların hangi özelliğine örnek? Karışıklarında kendi özelliğini yitirmedikleri.

Öğrenci 2: Öğretmenim, mıknatısla onları ayırsak olmaz mı?

İlknur: Tamam mıknatısla ayıralım.

Öğrenciler: Aaaaa(şaşırdılar)

İlknur: Bakın, Yaptım, gördünüz mü?

Öğrenciler: Mıknatıs ayırdı iki dakikada

İlknur: Karışımlar ne oldu? Demek ki neymiş. Karışımlar, kendilerini birleştiren maddelere geri ayrılabilirmiş. Tamam.

[İlknur 10.hafta. 4. Sınıf Fen Bilimleri Dersi]

Alıntıda görüldüğü üzere İlknur öğretmen laboratuvarında toplu iğne ile tuzu bir kaptaki karıştırarak, karışımları oluşturan maddelerin kendi özelliklerini kaybetmedikleri hipotezini sorgulamak istemiştir. İlknur öğretmenin problem çözerken planı uygulama basamağında bir hipotez sorgulama deneyi yaptığını bunun için de mıknatısla toplu iğne ve tuz karışımının birbirinden ayırdığı gözlenmiştir.

Genel olarak bakıldığında Melis öğretmen matematik dersinde sadece bir durumda hipotez sorgulama koduna uygun davranışta bulunurken, İlknur öğretmenin matematik derslerinde böyle bir davranışı hiç göstermediği gözlenmiştir. Melis öğretmen fen bilimleri derslerinde bazen ders esnasında öğrencilerin ders kitabında verilmiş olan bir hipotezi sorguladığı bazen de çoktan seçmeli olarak verilmiş problem cümlelerinde seçeneklerin doğruluğunu birer hipotez gibi akıl yürütme yoluyla sorguladığı gözlenmiştir. Benzer şekilde İlknur öğretmen de bazen kendi kurduğu hipotezleri bazen öğrencilerin kurduğu hipotezleri ve bazen de ders kitaplarında verilen hazır kurulmuş olan hipotezleri deney veya akıl yürütme yoluyla sorgulamıştır. Ancak İlknur öğretmenin planı uygulama basamağında hipotez sorgulamak için hipotez sorgulama deneyleri yapmasına rağmen Melis öğretmenin

deney yapmayı tercih etmediği gözlenmiştir. Ayrıca İlkur öğretmenin kendisinin ve öğrencilerin kurduğu hipotezleri de sorguladığı ancak Melis öğretmenin kendisi veya öğrencilerinin hipotez kurmadığı bunun yerine ders kitaplarındaki hazır kurulmuş hipotezleri sorguladığı belirlenmiştir.

Deneysel bilimlerde deneyin denetimiyle bağlı olarak şimdilik kabul edilen önermeye hipotez denir. Deneysel bilimlerde araştırmaya başlanmak için bir hipotezden yola çıkılması gerekmektedir (Hançerlioğlu, 2002). Melis öğretmenin öğrencileriyle “Üçgenin köşegeni yoktur.” Şeklinde kurduğu varsayım ilkökul üçüncü sınıf öğrencilerinin üçgenin köşegeni olmadığıyla ilgili olguya sahip olmadıkları düşünüldüğünde bir hipotez olarak değerlendirilebilir. “Üçgenin köşegeni yoktur” şeklindeki olgu ortaokul 5. Sınıf matematik ders programında yer bulan bir kazanımdır. Hipotez sorgulama aşaması, hipotezlerin problemi çözüp çözemeyeceğinin denendiği aşamadır. Bu aşamada problem çözümler konuya ilişkin bilgi ve kanıtları topladıktan sonra hipotezleri test etme sürecine girerler (Dewey, 1957). Hipotezleri test etmek için deney yapılabilir ve deney gerçekleştirildikten sonra deney sonucu ile yapılan tahminler karşılaştırılarak hipotezin doğruluğu incelenmeye çalışılır (Çelik ve Özbek, 2013). Bazen de problem çözümlerinin daha önceden toplamış olduğu kanıtlar veya bilgilerle hipotezlerin doğru olup olmadığına bakılır (Aksoy, 2003). Öğretmenin bu becerilere sahip olarak öğretme ortamlarında kullanması özendiricilik açısından iyi bir durumdur (Harlen, 1998). Melis ve İlkur öğretmenlerin özellikle fen bilimleri derslerinde sıklıkla problem çözme sürecinin planı uygulama teması altında hipotezleri test ederek sorgulamaları problem çözme-bilimsel süreç becerilerinin öğrenilmesine katkı sunmuştur.

4.3.1.3. Kural, ilke, yasa kullanma. Melis öğretmenin matematik derslerinde problem çözme sürecinde, ‘kural, ilke, yasa kullanma’ koduna ait davranışlar, planı uygulama temasının altındaki ‘strateji kullanma’ kategorisindeki davranışların frekansının yaklaşık olarak yarısı olduğu gözlenmiştir. Melis öğretmenin planı uygulama basamağında ‘kural, ilke, yasa kullanma’ davranışına örnek alıntı aşağıda verilmiştir.

Melis: İkizkenar üçgen.

Öğrenci: Buradan şey ikiyle çarpacağız.....(çarpma işlemi anlatıyor).

180'den 160'ı çıkaracağız.....(çıkarma işlemi anlatıyor.) 20 kalıyor.
Melis: Evet anlamayan var mı? İkizkenar olduğu için eşit diyorsa eşit parçalarından biri 80'ye diğeri de 80'dir. İkizkenar üçgenin iki açısı birbirine eşittir.

[Melis 2.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]

Alıntıda Melis öğretmenin öğrencisinin ikizkenar üçgenin eşit olmayan açısını bulmaya çalıştığı gözlenmektedir. Öğrenci öncelikle yapacağı işlemleri planlamış ve daha sonra da çarpma ve çıkarma işlemlerini nasıl yaptığını sesli bir şekilde anlatmıştır. Melis öğretmen öğrencinin planı uygulama basamağında 'İkizkenar üçgenin iki açısı birbirine eşittir.' şeklinde kullandığı matematiksel kuralı öğrencilerine belirtmiştir. İlknur öğretmenin matematik derslerinde problem çözme sürecinde 'strateji kullanma' kategorisine yönelik davranışların yarısından fazlasının 'kural, ilke, yasa kullanma' koduna ait olduğu belirlenmiştir. Bu duruma ait alıntı aşağıda verilmiştir.

İlknur: Tamam hadi sen gel. Hadi anlata anlata yapalım.

Öğrenci 1: Karenin bir kenarı 3 santimetre. Karenin bir kenarı 3 santimetreyse diğer kenarları da 3 santimetre olur. Çünkü tüm kenarları birbirine eşit olduğu için

İlknur: Evet. Tüm kenarları birbirine eşitti yani benim AB kenarımla DE kenarım birbirine eşit aynı zaman da CB kenarım DC da birbirine eşit demek ki ne oluyor ?

Öğrenci 1: Burası da 3 santim oluyor.

İlknur: 3 santim. Peki, bizim bu çıkan şeklimiz üçgenimizin ismi ne?

Öğrenciler(Birkaçı): İkizkenar.

İlknur: Eşkenar, ikizkenardı ama sonradan bütün kenarları birbirine eşit çıktığı için

Öğrenci 1: Eşkenar.

İlknur: Eşkenar üçgenimiz oldu. Burası 3 santim ise burası da 3 santim.

Öğrenci 1: Burası da 3 santim olur.

İlknur: DC kenarımız da 3 santim.

Öğrenci 1: Çevresi de çarpınca 9 cm olur.

İlknur: Üçgenin çevresi tüm kenarlar toplanarak bulunur. Aferin.

[İlknur.2.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]

Alıntıda İlknur öğretmenin planı uygulama basamağında "Bütün kenarları birbirine eşit olan üçgene eşkenar üçgen denir" ve "üçgenin çevresi tüm kenarlar toplanarak bulunur" şeklinde matematiksel kurallar kullandığı gözlenmiştir. İlknur öğretmenin planı uygulama basamağında özellikle geometri ve örüntülerin genel terimini bulma konularında 'kural, ilke ve yasa' kullanma koduna yönelik davranışlar gösterdiği belirlenmiştir. Melis öğretmenin fen bilimleri derslerinde problem çözme sürecinde 'strateji kullanma' kategorisine yönelik davranışların yarısından fazlasının 'kural, ilke, yasa kullanma' koduna ait olduğu belirlenmiştir. Melis öğretmenin özellikle çoktan seçmeli bir şekilde verilmiş olan problem durumlarını çözebilmek için

öğrencilerle bilinen kural, ilke ve yasaları kullanarak tüm seçenekleri analiz ettiği gözlenmiştir. Bu duruma ait alıntı aşağıda verilmiştir.

Melis: Yukardaki maddelerden hangisinin ya da hangilerinin hacmi değişkendir? Gazlı madde değişken midir?

Öğrenci 1: Evet

Melis: Gazların hacmi değişken midir?

Öğrenci 1: Nasıl yani?

Öğrenci 2: Hayır.

Melis: Katıların, katıların hacmi değişken midir?

Öğrenciler: Hayır. Değildir.

Melis: Sıvıların hacmi değişken midir?

Öğrenci 3: Evet.

Melis: Sıvılar konuldukları kabın şeklini alırlar.

Öğrenci 4: Ama hacmi değişmez.

Melis: Ama hacmi değişmez. Şekli değişir. Gazların hacmi değişir. Sıkıştırılabilirler. Sıvılar sıkıştırılmazlar. Şekli değişebilir ama hacimleri değişmez sıvıların. Katı ve sıvıların hacimleri değişmez. Şeklinin değişmesi sizi kandırdı değil mi?

Öğrenci 5: Evet, aynen öyle.

Melis: Şekli değişir. Bardağa atarsın bardağın şeklini alır. Ne bileyim, poşete koyarsın poşetin şeklini alır. Ama aynı miktardadır. Hacimleri de değişmez.

Öğrenci 6: Yani C

Melis: Yani hava ve tüp gaz olacak doğru cevap. Gazların hacmi değişir.

[Melis 10.hafta. 4. Sınıf Fen Bilimleri dersi]

Alıntıda Melis öğretmenin problem çözme sürecinde ‘planı uygulama’ temasında “katı ve sıvıların hacmi değişken değildir, ancak gazların ki değişkendir”, “Sıvılar, konuldukları kabın şeklini alır, şekli değişir ancak hacmi değişmez”, “Gazlar sıkıştırılabilirler ancak sıvılar sıkıştırılmaz” şeklinde fiziksel ilkelere yararlandığı gözlenmiştir.

İlknur öğretmenin fen bilimleri derslerinde problem çözme sürecinde ‘strateji kullanma’ kategorisine yönelik davranışların içerisinde en çok tekrarlanan davranışın ‘kural, ilke, yasa kullanma’ koduna ait olduğu belirlenmiştir.

Öğrenci: Hangi olay ısı alış-verişine örnek olarak verilebilir?

İlknur: Mesela sıcak çay kim içebilir? Çayı kimler sıcak içebiliyor?

Öğrenci: Volkan.

İlknur: Mesela sıcak içemediğimizde biz çayı ne yaparız?

Öğrenci 2: Soğuturuz.

Öğrenci 3: Soğuk su katarız.

İlknur: İçine azıcık su koyarız değil mi? Çay sıcak, su soğuk koyduğumuzda ne yapıyor?

Öğrenciler: Soğuyor.

İlknur: Çay suyu ne yapıyor?

Öğrenci 4: İltiyor.

İlknur: Isısını veriyor. Suda çayın sıcaklığını düşürüyor. Birbiri arasında ısı alış veriş oluyor. Ta ki ne zamana kadar? Ortamdaki ısı dengelenene kadar. Hadi bakalım.

İlknur: Isı sıcak olan maddeden soğuk olan maddeye doğru akar.

İlknur: Hadi bakalım.

[İlknur 9.hafta. 4. Sınıf Fen Bilimleri Dersi]

Alıntıda problem durumunda öğrencilere ısı alış-verişine örnek olan durum sorulmuştur. Bunun için İlknur öğretmen günlük hayatta öğrencilerin sıkça deneyimlediğini düşündüğü sıcak çaya su katma olayını örnek olarak vermiştir. İlknur öğretmenin bu problemde kullandığı fiziksel ilkeler “Sıcaklıkları farklı olan iki madde karıştırıldığında sıcaklık eşitlene kadar ısı-alışverişi devam eder” ve “ısı, sıcak olan maddeden soğuk olan maddeye doğru akar” şeklindedir. İlknur öğretmenin problem çözme sürecinin planı uygulama basamağında ‘kural-ilke ve yasa kullanarak’ problemi çözmeye çalıştığı gözlenmiştir.

Genel olarak bakıldığında öğretmenler her iki derste de kural-ilke ve öğretimini problem çözme süreçlerinde sıkça kullanmıştır. Matematik derslerinde daha önce öğrenilmiş olan geometri ve örüntüler konularına ait kuralları problem çözümlerinde kullanarak öğrencilerine hatırlatmışlardır. Fen bilimleri derslerinde ise Melis öğretmen özellikle çoktan seçmeli sorularda her bir çeldiricinin neden cevap olduğunu veya olmadığını öğrencilerine açıklarken daha önce öğrenilen kural ilke ve kavramlardan yararlanmışlardır. İlknur öğretmen ise problemlerde kullandığı kural-ilke ve yasaları günlük hayattan örneklerle desteklerken kullanmıştır.

Baki'nin de (2008) belirttiği üzere öğretmenlerin seçtiği problemler önceden öğrenilen kural ve yasaların özelliklerini kullanmaya yönelik olmalıdır. Bruner'in buluş yoluyla öğretiminde de öğretmenlerin paketlenmiş bilgiyi öğrenciye vermek yerine onların kavram ve ilkelere ulaşabileceği problem durumları oluşturmanın önemi vurgulanmıştır. Problem çözümlerinde kavramsal bilginin kullanımı işlemsel bilginin kullanımından daha değerli görülmüş ve süreç içerisinde bunların dengelenmesi gerektiği ifade edilmiştir (Baki, 1997 ve 1998). Bilinen teoremler, kurallar ve tanımlar bellekten çağrılarak problem çözümlidir (Polya, 1997). Öğretmenlerin hem matematik derslerinde hem de fen bilimleri derslerinde problem çözümünde kavram ve kural öğretimine gerekli önemi vererek problemlerde işlemsel ve kavramsal bilginin dengelenmesini sağladığı belirlenmiştir.

4.3.1.4. Formülü uygulama. Melis öğretmenin matematik derslerinde problem çözme sürecinin planı uygulama basamağında sadece bir kez ‘formül

uygulama' koduna yönelik davranış gösterdiği belirlenmiştir. Melis öğretmenin matematik dersinde formül uygulama davranışıyla ilgili alıntı aşağıda verilmiştir.

Melis: Bir konserve kutusunun üzerinde brüt 2 kg yazmaktadır.... Kim söylemek ister net kütle, brüt kütle nedir?

Öğrenci 1: Darasına

Melis: Net kütle neye eşittir?

Öğrenci 2: Brüt kütle-dara

Melis: Brüt kütle eksi dara net kütleyle eşittir...İki bin gram. 1700 gram da net maddeymiş. Bize darayı soruyor. Ne yaparız?

Öğrenciler: Çıkarırız.

Öğrenci 4: Brüt kütlede net kütle çıkarırız.

Melis: Aynen. İki bin eksi bin yedi yüz gram

Öğrenci 5: Üç yüz gram

Melis: Darasıdır. Tamam değil mi 300 g. Cevap 300 g.

[Melis.6.hafta. 3. Sınıf Matematik Dersi]

Alıntıda Melis öğretmenin matematik dersindeki tek formül uygulama davranışıyla ilgili durum verilmiştir. Melis öğretmen net madde miktarının ve brüt kütlenin verildiği bir problem durumunda formül kullanarak problemin planı uygulama basamağını tamamlamıştır. 'Formül uygulama' Melis öğretmenin matematik derslerinde problem çözme sürecinde çok fazla kullanmayı tercih etmediği, fen bilimlerinde ise hiç kullanmadığı bir stratejidir. Melis öğretmenle yapılan görüşmelerde formül kullanma ile ilgili görüşleri sorulduğunda formülü bilmenin aslında günlük hayattaki problem çözmeyle ilgili olmadığına dair ifadelerde bulunmuştur. Duruma ait alıntı aşağıda verilmiştir.

Araştırmacı: Melis problem çözerken formül kullanır mısın?

Melis: Evet bazen kullanırım. Ama bazen de kendim düşünürüm nasıl yapılacağını.

Araştırmacı: Öğrencilerinden bu konu da ne beklersin?

Melis: Her ikisi de olabilir.

Araştırmacı: Hangisi daha değerli sence?

Melis: Örneğin bir öğrenci sınıf ortamındaki tüm problemleri formül kullanarak çözüyor. Ama mağazaya gittiğinde %20 indirim varsa kazağı kaçta alacağını bilemiyorsa bence bir değeri yok. Mesela ben kar-zarar problemlerini yapamıyorum şu anda. Hayatımda hiçbir zaman yapamadım. Matematik derslerim iyi olmasına iyiydi. Öyle formülleri biliyorum yerine koyup yapıyorum ama hayatta karşıma çıktığında yapamam ben onu. Yani bunu hayatında yaşamış tecrübesi olan biri daha iyi yapar diye düşünüyorum.

Araştırmacı: Peki Melis, öğrencilerin formül kullanmaktan başka farklı çözüm yaptıklarında tepkin ne olur?

Melis: Açığımdır ben böyle şeylere. Başka bir yoldan yapan var mı derim. Mesela stajda da yapmıştım. "bunu öğretmenim ben başka yoldan yaptım." deyince "hangi yoldan yaptın dedim. Gel göster arkadaşlarına" dedim.

[Melis, Yarı yapılandırılmış görüşme]

Melis öğretmenin sınıf içinde matematik dersinde sadece bir kez formül kullandığı, fen bilimleri derslerinde ise hiç formül kullanmadığı yönündeki bulgular ile

görüşmede belirttiği formül uygulama yönündeki düşünceleri birbiriyle örtüşmektedir. Melis öğretmen görüşmede aslında formül kullanmanın çok gerekli olmadığını, hatta formül kullanarak çözüm yapan ve sınavlardan yüksek puan öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları problemleri çözemediğini belirtmiştir. Ayrıca Melis öğretmenin formül kullanarak problemin cevabına ulaşan öğrencilerin aslında problem çözme sürecini tam olarak yönlendirmeyi öğrenemediklerini belirtmiştir. Bu öğrencilerin problemi anlamamış olsalar bile formülde verilenleri yerine koyarak sonucu bulabildiklerini ancak bunu neden yaptıklarını bilmediğini belirtmiştir. İlknur öğretmenin de her iki derste problem çözme sürecinde formül uygulama koduna dair hiç davranış göstermediği belirlenmiştir. İlknur öğretmenle yapılan görüşmelerde formül kullanımıyla ilgili görüşleri sorulmuştur. Duruma ait alıntı aşağıda verilmiştir.

Araştırmacı: Problem çözme sürecinde formül kullanmakla ilgili ne düşünüyorsun?

İlknur: Konuda formül gerekliyse veririm. Formül kullanmak süreci hızlandırabilir.

Ama ben şimdi sınıf öğretmeni olacağım için çok fazla formül kullanılmaz herhâlde.

Araştırmacı: Peki öğrencilerin formül kullanmaktan başka farklı çözüm yaptıklarında tepkin ne olur?

İlknur: Eğer bana mantıklı bir şekilde açıklamasını yapabiliyorsa illa formül kullanmasına gerek yok aslında. Farklı çözümlere mantıklı açıklamalar yapıyorsa sorun yok.

[İlknur, Yarı yapılandırılmış görüşme]

İlknur öğretmenin sınıf içinde hem matematik hem de fen bilimleri derslerinde formül uygulama stratejisine yönelik davranışlarda bulunmadığı yönündeki bulgular ile görüşmede belirttiği formül uygulama yönündeki düşünceleri birbiriyle örtüşmektedir. İlknur öğretmen konuda formül gerekliyse formülü vereceğini ancak öğrenci çözümüne ilişkin mantıklı bir açıklama yapabiliyorsa formül kullanmasının zorunlu olmadığını belirtmiştir.

Bir konunun öğretiminde konuyla ilgili formülleri verip sonrasında problem çözmeye geçmek gerçekçi matematik öğretimine aykırı bir durumdur. Öğrencilerin problem durumlarını günlük yaşamla ilişkilendirmeleri, anlamlandırmaları ve çözümü için kendilerinin çıkarım yapmaları ve bu durumları yorumlayabilmeleri günümüz matematik eğitiminin amaçlarındandır (Aksu, 1991; Özdemir ve Üzel, 2011). Kural ve formülleri bilerek işlem basamaklarına uygun bir şekilde yürütebilme kavramsal bilgidен uzak mekanik bir davranıştır (Birgin ve Gürbüz, 2009). Öğretmenlerin problem çözümlerini formül kullanmaya dayandırmayarak problem çözme sürecinde kavramsal öğretimine katkı sağladıkları ifade edilebilir.

4.3.1.5. Denklemi çözüme. Her iki durum öğretmenin de her iki ders için problem çözüme sürecinde ‘denklemi çözüme’ koduna ait hiç davranış göstermedikleri görülmektedir. Sözcüklerle tanımlanan koşulları matematiksel sembollerle matematik diline çevirmek denklem kurma olarak bilinmektedir (Polya, 1997). Denklem çözüme bu yaş seviyesindeki öğrencilere göre üst düzey beceri olduğundan, ilkökul matematik ve fen bilimleri programında yer bulmayan bir stratejidir. Bu nedenle Melis ve İlknur öğretmenlerin derslerinde denklem çözüme davranışının gözlemlenemediği söylenebilir.

4.3.2. Problemin çözümü için süre belirleme. Çalışma kapsamında planı uygulama temasına yönelik davranışlardan problemin çözümü için süre belirlemeye yönelik olduğu düşünülenler ‘problemin çözümü için süre belirleme’ kategorisinin altında toplanmıştır. ‘Problemin çözümü için süre belirleme’ kategorisinin kodlarına ait frekans ve yüzdelere ilişkin bilgileri Tablo 19’da verilmiştir.

Tablo 19.

Problemin Çözümü İçin Süre Belirleme Kategorisinin Kodlarına Ait Frekans ve Yüzdelere İlişkin Bilgileri

		Matematik		Fen Bilimleri	
		Melis	İlknur	Melis	İlknur
İdeal süre verme	PÇSİS	26	15	33	104
Yeterli süreyi vermeme	PÇSYS	3	9	11	4
Ek süre verme	PÇSES	1	5	0	1
Toplam frekans (yüzde)		30(28)	29(33)	44(29)	109(24)
PLANI UYGULAMA		107(100)	88(100)	153(100)	463(100)

Tablo 19’da görüldüğü üzere problemin çözümü için süre belirleme kategorisinin altında ‘ideal süre verme’, ‘yeterli süre vermeme’ ve ‘ek süre verme’, kodları bulunmaktadır. Kodlar iki durum öğretmenin matematik ve fen bilimleri dersleri için ayrı ayrı analiz edilmiştir.

4.3.2.1. İdeal (yeterli) süre verme. Melis öğretmenin matematik derslerinde problem çözüme sürecinin planı uygulama basamağında öğrencilere çözüm

yapabilmeleri için genellikle ideal bir süre verdiği gözlenmiştir. Duruma ait alıntı aşağıda verilmiştir.

Melis: Herkes defterine yapsın ben kontrol edeceğim.
 Öğrenci 1: Öğretmenim benim bitti.
 Melis: Evet. Kim bitti diyen? Tamam geliyorum. Sırayla bakıyorum.
 Öğrenci 2: Bende.
 Öğrenci 3: Öğretmenim doğruysa artı koyacak mısınız?
 Öğrenci 4: Öğretmenim benimde bitti.
 Melis: Evet, evet. Tamam. Bir daha bak Melisa. Sende bir daha bak. Yapalım mı?
 Herkes yaptı mı?
 Öğrenci 5: Hayır.
 Öğrenci 6: Öğretmenim herkes bitirdi galiba.
 Melis: Geliyorum. Tamam. Yapalım mı artık. Herkes yaptı mı?
 Öğrenciler: Evet
 Öğrenci 7: Öğretmenim benimde bitti.

[Melis.2.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]

Alıntıda bakıldığında Melis öğretmenin matematik dersinde problem cümlesini tahtaya yazdıktan sonra öğrencilere problemi çözmeleri için ideal bir süre verdiği anlaşılmaktadır. Ayrıca yapılan bazı gözlemlerde Melis öğretmen öğrencilerin planı uygulama basamağında dört işlem yapmalarını beklerken, öğrencilerin sıraları arasında dolaşmış ve öğrencilerin çözümlerini kontrol ederek zaman geçirmiştir. Melis öğretmenin öğrencilerine sık sık “herkes yaptı mı?” şeklinde sorular yönelttiği ve genellikle defterinde çözüm yapan öğrenciler işlemini bitirene kadar problemin sınıfla beraber çözümüne başlamadığı gözlenmiştir. İlknur öğretmenin de matematik derslerinde problem çözme sürecinin planı uygulama basamağında öğrencilere çözüm yapabilmeleri için sık-sık ideal süre verdiği gözlenmiştir. Duruma ait alıntı aşağıda verilmiştir.

İlknur: Haydi hemen yapalım haydi.
 Öğrenci 1: Bir dakika öğretmenim daha şekli çizeceğiz.
 Öğrenci 2: Ben çizdim.
 İlknur: Tamam bekliyoruz.
 Öğrenciler: Öğretmenim bitti.
 İlknur: Tamam, geliyorum.
 Öğrenciler (Birkaçı): Öğretmenim, öğretmenim yapabilir miyim?
 İlknur: Herkes yapsın, önce herkes yapsın ondan sonra

[İlknur.6.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]

Alıntıdan da anlaşılacağı üzere İlknur öğretmenin öğrencilerin çözümlerini yapmaları için ideal süre verdiği belirlenmiştir. İlknur öğretmenin matematik derslerinde ilk olarak öğrencilerin çözümlerini defterlerinde yapmaları için beklediği gözlenmiştir. İlknur öğretmen matematik derslerinde öğrencilerin çözümlerini kontrol ederken özellikle çözümlerini bitiren öğrencilerin parmak kaldırarak kendisine haber

vermesini istemiştir. Sınıfın büyük bir çoğunluğunun problemi çözdüğünü fark ettiğinde de problemi sınıfla beraber çözmeye başlamıştır. Melis öğretmenin fen bilimleri derslerinde problem çözme sürecinin planı uygulama basamağında çoğunlukla öğrencilere çözüm yapabilmeleri için ideal süre verdiği gözlenmiştir. Duruma ait alıntı aşağıda verilmiştir.

Melis: Yapacağız artık birlikte. Bitirdik mi?

Öğrenciler (Birkaçı):Hayır.

Melis: Hadi o zaman.

Öğrenci 1: Öğretmenim bitirmedik daha

Öğrenci 2: Öğretmenim bitti.

Melis: Tamam bitiren sessizce beklesin.

Öğrenci 3: Bitti.

Melis: Herkes bitirdi mi? (5 dk sonra)

Öğrenciler: Evet.

Melis: Artık bitirdiniz, başlayalım o zaman. Şimdi, herkes bakıyor mu?

Öğrenciler: Evet.

[Melis.3.hafta. 3. Sınıf Fen bilimleri Dersi]

Alıntıda görüldüğü üzere planı uygulama basamağında Melis öğretmen öğrencilerine fotokopi yoluyla çoğalttığı çalışma kâğıtlarındaki problemleri öğrencilerine kendileri çözmeleri için belli bir süre beklemiştir. Melis öğretmenin belirli aralıklarla öğrencilerine “Herkes bitirdi mi? Artık yapalım mı?” şeklinde sorular yönelttiği ve öğrencilerin çözümü bitirdiğinden emin olduktan sonra sınıfla birlikte problemi çözmeye başladığı gözlenmiştir. Ayrıca Melis öğretmen konu başlarında kitapta yer alan rutin olmayan problemleri de öğrencileriyle tartışma ortamı içerisinde çözebilmesi için verdiği süre ideal olarak nitelenebilir. İlkur öğretmenin de fen bilimleri derslerinde problem çözme sürecinin planı uygulama basamağında öğrencilere çözüm yapabilmeleri için sıklıkla bir süre beklediği gözlenmiştir. İlkur öğretmen gerek deney yaptığı laboratuvar derslerinde gerekse sınıfta öğrencileriyle soru-cevap şeklinde yürüttüğü derslerde öğrencilerine planı uygulayabilmeleri için verdiği süre ideal olarak nitelenebilir.

Genel olarak bakıldığında Melis öğretmen ve İlkur öğretmen matematik derslerinde planı uygulama basamağında öğrencilere ideal süre vermişlerdir. Her iki durum öğretmeni de öğrencilerine çözüm yapmaları için verdikleri sürede sınıfta dolaşarak öğrencilerin çözümlerini kontrol etmeyi tercih etmişlerdir. Öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun planı uygulama basamağını defterlerinde tamamladığını gören öğretmenler problemi sınıfla beraber çözmeye başlamışlardır. Melis öğretmen fen bilimleri derslerinde özellikle çalışma kâğıdı olarak dağıttığı kâğıtlarda yer alan

problemleri öğrencilerin öncelikle kendi başlarına çözmeleri için ideal süre verdiği gözlenmiştir. İlknur öğretmenin ise sınıf içi ve laboratuvarında yönettiği derslerde öğrencilerine sıklıkla problem çözme sürecini tamamlayabilmeleri için ideal süre vermeyi tercih ettiği gözlenmiştir.

4.3.2.2. Yeterli süreyi vermeme. Melis öğretmenin matematik derslerinde problem çözme sürecinin planı uygulama basamağında öğrencilere çok nadir çözüm yapabilmeleri için yeterli süre vermediği gözlenmiştir. Duruma ait alıntı aşağıda verilmiştir.

Öğrenci 1: Bitti.

Melis: Hızlı, hızlı çabuk, zor değil çabuk olun. Şunu yapın. Gerek yok sallanmaya haydi. Çabuk, çabuk haydi hızlı biraz. Daha sen soruda mısın?

Öğrenci 2-3-4-5: Öğretmenim.

Melis: Doğru, doğru. Haydi, Ece, hadi Ece hızlı biraz, hızlı, hızlı.

Öğrenci 6: Öğretmenim bitti.

Melis: Haydi çocuğum.

Öğrenci 7: Öğretmenim bitti.

Melis: Tamam. Bak bu ne? Yaptı mı herkes?

Öğrenciler: Hayır, öğretmenim. Hayır.

Melis: Sayıyı yaz şuraya, şuraya yazalım. Haydi, yazın acele.

[Melis.5.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]

Alıntıdan da anlaşılacağı üzere Melis öğretmenin öğrencilerini problemin zor olmadığı ve hızlı olmaları konusunda uyardığı gözlenmiştir. Melis öğretmenin matematik derslerinde problemleri çözen öğrencilerden bazılarını geç kaldığı için birkaç kez uyardığı, onlardan çabuk olmasını istediği ve diğer problemlere geçmesini istediği yönünde söylemleri olmuştur. İlknur öğretmenin de matematik derslerinde problem çözme sürecinin planı uygulama basamağında öğrencilere ara sıra çözüm yapabilmeleri için yeterli süre vermediği gözlenmiştir. Duruma ait alıntı aşağıda verilmiştir.

İlknur: Kitabınızdan bir örnek yapalım. O üçgenleri ben çizeyim sizde kitabımıza bakın. Kitapları çıkarmayın defterinize yazın. Şekilde dört tane üçgen var. Dört üçgenden bir örüntü oluşturulmuş. Dördüncü üçgenimizdeki soru işareti yerine ne gelmesi gerekiyor? Yaptık mı örüntüyü?

Öğrenciler: Hayır öğretmenim.

İlknur: (Birkaç saniye sonra) Hemen bir mantık yürütebiliriz aslında bu sayılardan da yola çıkarak. Bir oran kurabiliriz sayılar arasında. Ben yaptım hadi siz de yaptınız mı?

[İlknur 4.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]

Alıntıdan da anlaşılacağı üzere İlknur öğretmen öğrencilerine problemi hızlı bir şekilde kendi cümleleriyle ifade ederek onlara çözüm yapıp yapmadıklarını sormuştur. Öğrencilerden problemi çözmediklerine ilişkin olumsuz bir cevap

almasına rağmen kısa bir süre sonra (birkaç saniye sonra) öğrencilere tekrar problemi çözüp çözmediklerini sormuştur. İlknur öğretmen problemi kendisi çözdüğüne göre öğrencilerin de çözümü yapmış olmaları gerektiğini düşünmektedir. İlknur öğretmenin bazı durumlarda problem çözme sürecinde öğrencilerden hızlı bir şekilde planı uygulama basamağını tamamlamalarını istediği gözlenmiştir.

Melis öğretmenin fen bilimleri derslerinde problem çözme sürecinin planı uygulama basamağında öğrencilere ara sıra çözüm yapabilmeleri için yeterli süre vermediği gözlenmiştir. Melis öğretmen problem cümlesini okuduktan sonra birkaç öğrenci doğru cevabı söylemiş ve Melis öğretmen de problem çözme sürecini sonlandırmıştır. İlknur öğretmenin fen bilimleri derslerinde problem çözme sürecinin planı uygulama basamağında öğrencilere çözüm yapabilmeleri için yeterli süre vermediği çok nadir durumlar vardır. İlknur öğretmen nadiren de olsa problem cümlesi okunur okunmaz kendisi cevabı söylemiş ve öğrencilerin problem çözmeleri için yeterli süre tanımamıştır.

Genel olarak bakıldığında matematik derslerinde Melis öğretmenin öğrencileri hızlı olmaları konusunda uyardığı, İlknur öğretmenin ise kısa aralıklarla öğrencilerine problemin çözümünü yapıp yapmadıklarını sorduğu durumlar olduğu gözlenmiştir. Fen bilimleri derslerinde ise Melis öğretmenin problemi okur okumaz sadece doğru seçeneği söyleyerek geçtiği durumlara rastlanırken, İlknur öğretmenin ise problem okunduktan hemen sonra kendisinin çözümü açıklayarak öğrencilere problem çözerken planı uygulama basamağında yeterli süre vermediği durumlar olduğu belirlenmiştir.

4.3.2.3. Ek süre verme. Melis öğretmenin matematik derslerinde problem çözme sürecinin planı uygulama basamağında öğrencilere sadece bir kez çözüm yapabilmeleri için ek süre verdiği gözlenmiştir. Öğrencilere çözüm için ideal bir süre verildiği ve sınıftaki öğrencilerin çoğunun problemi çözdüğü bir durumda Melis öğretmen problemin çözümünü sınıfla beraber çözmeye başlayacağı sırada bir öğrenci biraz daha beklenmesini istemiştir. Melis öğretmen beklemeyi kabul etmiş ve öğrenci planı uygulama basamağını bitirebilmiştir. İlknur öğretmenin matematik derslerinde problem çözme sürecinin planı uygulama basamağında öğrencilere

nadiren çözüm yapabilmeleri için ek süre verdiği gözlenmiştir. Duruma ait alıntı aşağıda verilmiştir.

İlknur: Bakın bu üçgende EF kenarıyla FC kenarı birbirine eşitmiş aynı zamanda da AB kenarı eşitmiş yani 3'ü de birbirine eşit, bir karenin uzunluğu da 3 santim. (Biraz bekliyor)

İlknur: Yaptınız mı yapan var mı?

Öğrenciler: Öğretmenim, öğretmenim bakar mısınız? (Yaptılar)

İlknur: Yaptın mı İdris?

Öğrenci 2: Evet.

İlknur: Hadi yapalım beraber. Yaptınız mı, Biraz daha düşünmek ister misiniz? Bir dakika vereyim size düşünün sonra olmazsa beraber yaparız hep beraber tamam mı?

[İlknur 2.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]

Alıntıdan da anlaşılacağı üzere öğrencilerden problem çözümünü bitirenler olduğu görülmesine rağmen İlknur öğretmen kendiliğinden öğrencilere düşünmeleri için ek süre vermiştir. İlknur öğretmen bazen de çözüm için ek süre isteyen öğrencileri olduğundan sınıfla beraber çözüm yapmaya geçmek için biraz beklemiştir. İlknur öğretmen ek süre verme davranışını genellikle “Bir dakika daha süre veriyorum.” şeklinde ifade etmiştir. Melis öğretmenin fen bilimleri derslerinde problem çözme sürecinin planı uygulama basamağında öğrencilere çözüm yapabilmeleri için ek süre verdiği durumlar gözlenmemiştir. İlknur öğretmenin ise fen bilimleri derslerinde planı uygulama basamağında öğrencilere çözüm yapabilmeleri için sadece bir kez ek süre verdiği gözlenmiştir. İlknur öğretmen henüz problemi çözemediğini belirten öğrencisi için biraz bekleme teklifinde bulunmuş ve öğrenci çözümü yaptıktan sonra sınıfla beraber planı uygulama basamağını başlatmışlardır.

Genel olarak bakıldığında öğretmenler öğrencilerin bilişsel seviyelerine dikkat ederek çoğu zaman onlara problem çözmeleri için ideal süreyi vermişlerdir. Bazı durumlarda ek süre vererek, öğrencilerin çoğunun problem çözümüne katılmaları için destekleyici olmuşlardır. Öğrenciler çözümlerini tahtaya kalkarak açıklamak konusunda istekli bir duruma gelmişlerdir. Ancak öğretmenler bazı durumlarda uygulamada eksik bir şey bırakmamak adına çok fazla soru çözmek istemişler ve bu durum da onların öğrencileri çözümleri konusunda acele ettirmelerine ve yeterli süre vermemelerine neden olmuştur. Öğretmenlerin bu davranışlarının nedenlerinden biri pedagojik alan bilgisinin öğrenci boyutundaki eksiklikler ve ya doğru cevaba ulaşmanın öğrenme için yeterli olacağı inancı olabilir. Öğretmenler henüz deneyimsiz oldukları için öğrencilerini kendileri gibi düşünüp hemen işlem

yapabilecekleri sanarak, öğrencinin problem çözmesi için gereken süreyi doğru tahmin edememiş olabilir.

Problem çözücünün karar vermesi ve çözme işine başlaması için yeterli bir süre verilmelidir (Polya, 1997). Akpınar ve Ergin'in (2005) belirttiğine göre yapılandırmacı öğretim kuramında öğrencilere problemde ne demek istediğini anlayacakları ve çözecekleri kadar yeterli zamanın verilmesi gerekmektedir. Eryılmaz ve Akdeniz'de (2013) çalışmalarında öğretmenlerin tahtada problemi çözmeye başlamadan önce öğrencilerin problemi çözmeye çalışmaları için yeterli bir süre verilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Çalışmada öğretmenlerin çoğu zaman öğrencilerine gereken süreyi verdikleri ve bu durumun öğrencilerin sürece aktif bir şekilde katılmalarına olumlu etki yaptığı gözlenmiştir. Bazı durumlarda öğrencilerine gereken süreyi vermeyerek aceleci davrandıkları ve kısa sürede çok fazla soru çözmek istedikleri gözlenmiştir.

4.3.3. İşlem yapma. Planı uygulama temasına yönelik davranışlardan işlem yapmaya yönelik olduğu düşünülenler 'işlem yapma' kategorisinin altında sıralanmıştır. Problemin çözümü için 'işlem yapma' kategorisinin kodlarına ait frekans ve yüzelere ilişkin bilgileri Tablo 20'de verilmiştir.

Tablo 20.

İşlem Yapma Kategorisinin Kodlarına Ait Frekans ve Yüzelere İlişkin Bilgileri

		Matematik		Fen Bilimleri	
		Melis	İlknur	Melis	İlknur
İpucu verme	ÇİV	8	2	9	4
Problemi öğretmenin çözmesi	ÇPÇ	6	4	6	15
Çözüm basamağına öğrencileri dahil etme	ÇÖPÇ	14	20	43	110
Problemi öğrenciye çözdürmesi	ÇPÖÇ	24	12	7	34
Çözümü tekrar etme-açıklama	ÇÇTE	4	3	3	35
Çözümü öğrencilere açıklattırma	ÇÇÖA	1	0	0	1
Öğrencilerin çözümlerini kontrol etme	ÇÖÇK	15	11	10	0
Toplam frekans (yüzde)		72(67)	52(59)	78(51)	199(43)
PLANI UYGULAMA		107(100)	88(100)	153(100)	463(100)

Tablo 20’de görüldüğü üzere ‘işlem yapma’ kategorisinin altında ‘ipucu verme’, ‘problemi öğretmenin çözmesi’, ‘çözüm basamağına öğrencileri dahil etme’, ‘problemi öğrenciye çözdürme’, ‘çözümü tekrar etme-açıklama’, ‘çözümü öğrencilere açıklattırma’ ve ‘öğrencilerin çözümlerini kontrol etme’ kodları bulunmaktadır. Kodlar iki durum öğretmenin matematik ve fen bilimleri dersleri için ayrı ayrı analiz edilmiştir.

4.3.3.1. İpucu verme. Melis öğretmenin matematik derslerinde problem çözme sürecinin planı uygulama basamağında öğrencilere çözüm yapabilmeleri için nadiren de olsa ipucu verdiği durumlar gözlenmiştir. Duruma ait alıntı aşağıda verilmiştir.

Melis: Bazı illerimizin Antalya'ya olan uzaklıkları verilmiştir. Bu uzaklıkları yakından uzağa sıralarsak hangi ilimiz ortada kalır diyor. Şimdi Artvin, Aydın, Bingöl, Bolu, Burdur'un Antalya olan uzaklıkları verilmiş. Artvin bin dört yüz yetmiş iki kilometre..... Şimdi diyor ki bunları yakından uzağa ...

Öğrenci 1: Yakından uzağa mı?

Melis: Yakından uzağa doru sıralayın diyor. Şimdi yüzler basamağına, binler basamağına bakarsak. İki tane rakamımız (sayı kastediyor)

Öğrenci 2: Dört basamaklı.

Melis: İki tane sayımızın binler basamağı var, onlar en büyük değer oluyor değil mi?

Öğrenciler: Evet dört basamaklılar daha büyük.

Melis: Hangileri onlar? Söyleyin yazayım.

Öğrenci 3: 1472 ve 1193.

Melis: Evet şimdi 3 basamaklılar hangileri?

[Melis 5.hafta. 4. Sınıf matematik dersi]

Alıntıda Melis öğretmenin matematik dersinde öğrencilerin ders kitabında sözel olarak verilen problemi okuduktan sonra problemin anlaşılması ve çözümünü kolaylaştırması için tablo çizmiştir. Yine “yakından uzağa” sözcüklerini tekrarlayarak vurgulama yoluyla ipucu vermeye çalıştığı fark edilmiştir. Konuyla ilgili önceden öğrenilen “dört basamaklı sayıların, üç basamaklı sayılardan daha büyük olduğuyla” ilgili ipucu vermesi yine planı uygulama basamağında öğrencilere yol gösterici olmuştur. Bununla birlikte Melis öğretmenin öğrencilere ipucu verme amacıyla önceki öğrenmelerini ve problem çözme süreçlerini hatırlamalarını istediği de gözlenmiştir. Duruma ait alıntı aşağıda verilmiştir.

Melis: Üçgen çizip (içine açılar) yerleştirerek te yapabilirsiniz. İlk açısı 77, diğer açısı 66 olan üçgenin üçüncü açısını soruyor. Yukarda yaptığımız gibi işte. Aynısı sayılır. Onun gibi çözün.

[Melis 2.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]

Alıntıdan görüleceği üzere Melis öğretmen öğrencilerine şekil kullanarak problemi daha kolay çözebileceklerine dair ipucu vermiştir. Ayrıca problemlerin birbirine çok benzediğini ve önceki problem çözüme stratejilerini hatırlamalarını söylemiştir. Melis öğretmenin problem çözümünde planı uygulama basamağında öğrencilerine ipucu vermeye çalıştığı anlaşılmaktadır. İlknur öğretmenin matematik derslerinde problem çözüme sürecinin planı uygulama basamağında, öğrencilere çözüm yapabilmeleri için çok nadir de olsa ipucu verdiği durumlar gözlenmiştir. Duruma ait alıntı aşağıda verilmiştir.

İlknur: Bizim bir tane örüntümüz oluşmuş yine soru işareti olan yere kaç yıldız gelmesi gerekiyor? Bulan var mı? Önce kuralı bulan var mı?...

Öğrenci 1: Öğretmenim şimdi 3. Adımı, 5. adımdan çıkardık.

İlknur: Ama bizim örüntüde bir kural daha oluyor ya o olmadı. Başka...

Öğrenci 2: 6 arttırarak.

İlknur:6 arttırarak gittin. Ama burada 11 tane yıldızımız var...

Öğrenci 3: 6 artırıp sonra 5 arttırdım.

İlknur: Ama olmaz ki kural dâhilinde olmalı gerekiyor... Tamam, başka yapan var mı son bir kez son bir kişiye daha söz hakkı verelim.

Öğrenci 4: Adım adım değişiyor. Mesela 5, 6 daha 11 ya ondan sonra ona 5 ekleyeceksin ikinci adımda, dördüncü adımda 4 ekleyeceksin.

İlknur: Peki bir ipucu veriyim ben size. Burada bir şey dikkatinizi çekmiyor mu? Tamam, sende söyle. Bu son artık.

Öğrenci 5: Şimdi 11 le 5 toplayıp 3. Adımı buluyoruz...

İlknur: Olmadı oda. Adımları sayalım mı? Burada kaç yıldız var? 5 yıldız var. Peki, İkinci adımında kaç var? 11 yıldızımız var değil mi? Üçüncü adımımızda 16 yıldızımız var. Soru işareti var sonra. Beşincide 26 yıldızımız var. Peki, sizin burada gördüğünüz ortak olan ne? Şöyle gitmemiş mi 5 in 2 katının 1 fazlası. Burası ne? 5çarpı 0 artı 1, 5 çarpı 1 artı 1, 5 çarpı 2 artı 1, peki burada ne olmuş 5 çarpı 3 artı 1 ne olmuş 5 kere 2 10 1 fazlası 11, 5 kere 3 15 1 fazlası 16, soru işareti ve 5 çarpı 5 artı 1, 26.

[İlknur 4.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]

Alıntıda, İlknur öğretmen örüntüde soru işareti yerine gelmesi gereken sayıyı öğrencilerine sormuş ve birkaç öğrenciye söz vermiştir. İlknur öğretmen yeterli bir süre bekledikten sonra öğrencilerin örüntünün kuralını bulamamaları üzerine onlara ipucu vermeyi teklif etmiştir. İlknur öğretmen ipucu olarak öğrencilere planı uygulama basamağında örüntünün kuralını, yani bir anlamda stratejinin, nasıl bulunduğunu keşfetmeleri için sayılar arasındaki ilişkileri göstermeye çalışmıştır. İlknur öğretmen örüntüde yer alan ‘yıldız’ olarak verilen şekillerin sayıları arasındaki ilişkiyi öğrencilerine keşfettirmeye çalışırken sayıların hangi kurala dayanarak artış gösterdiğini buldurmaya çalışmıştır. Kural bulunduktan sonra İlknur öğretmen örüntünün tüm adımlarında verilen yıldız sayılarının kurala uygun olup olmadığıyla ilgili hesaplamalar yapmıştır. Bir yandan da soru işareti konan örüntünün dördüncü

adımında kaç tane yıldız olması gerektiğiyle ilgili planı uygulama basamağına ilişkin hesaplamaları yaptıkları görülmektedir. İlknur öğretmenin verdiği tüm ipuçlarını alan bir öğrenci soru işareti yerine kaç tane yıldız gelmesi gerektiğini doğru bir şekilde hesaplamıştır.

Melis öğretmenin fen bilimleri derslerinde problem çözme sürecinin planı uygulama basamağında öğrencilere çözüm yapabilmeleri için çok nadiren de olsa ipucu verdiği durumlar gözlenmiştir. Duruma ait alıntı aşağıda verilmiştir.

Melis: Mesela, ipucu vereyim. Teneffüs aralarında ya da derste öğretmenim lavaboya gidebilir miyim diyenleriniz olmuyor mu?

Öğrenci 1: Oluyor.

Melis: Boşaltım yapar mı canlılar?

Öğrenci 2: Evet

Melis: Cansız varlıklar yapabilir mi?

Öğrenciler: Hayır

Melis: Yapamaz. Boşaltım onu da ekleyelim. Ben tahtaya vuruyorum mesela. Bana tepki veriyor mu?

Öğrenciler: Hayır

Melis: Onur'a vursam bana bir tepki verir mi?

Öğrenciler: Verir

Melis: Verir değil mi? Canlı varlıklar tepki verirler mi? Evet, tepki vermeleri. Benim ona yaptığım, hareket. Benim ona yaptığımı karşılık onun verdiği cevap, tepki oluyor. Bunları ortak özellik olarak yazın

[Melis 10.hafta. 3. Sınıf Fen Bilimleri Dersi]

Alıntıda, Melis öğretmen canlıların ortak özelliklerin neler olduğunun öğrencilerine bir problem cümlesi olarak yönelttiği bir durumda öğrencilerine ipucu vermek istediğini belirtmiştir. İlknur öğretmenin fen bilimleri derslerinde problem çözme sürecinin planı uygulama basamağında öğrencilere çözüm yapabilmeleri için çok nadir de olsa ipucu verdiği durumlar gözlenmiştir. Duruma ait alıntı aşağıda verilmiştir.

Öğrenci: Isı alan maddelerin hacminde nasıl bir değişiklik olur?

İlknur: Teller, siz hiç elektrik tellerine dikkat ettiniz mi?

Öğrenciler: Evet.

İlknur: Yazın nasıldır?

Öğrenci 1: Sarkıyor aşağıya doğru öğretmenim

İlknur: Evet. Genleşme ve büzüşme ne demektir. Ne oluyor? Nasıl genişliyor. Hacminde bir değişiklik oluyor mu? Sonra ne oluyor? Soğuk olduğunda? Geriliyor mu?

Öğrenci 2: Öğretmenim elektrik telleri yazın sarkıyor. Kışın düzeliyor.

[İlknur 9.hafta. 4. Sınıf Fen Bilimleri Dersi]

Alıntıya bakıldığında İlknur öğretmenin ısı alan maddelerin hacminde olan değişiklikleri öğrencilerine sezdirebilmek için genleşme ile ilgili çeşitli örnekleri ipucu olarak verdiği anlaşılmaktadır. İlknur öğretmenin verdiği örnekler ve sorduğu

sorular yardımıyla, öğrencilerin “maddelerin hacminde ısının etkisiyle nasıl değişimler olduğunu” düşünmelerini istediği anlaşılmaktadır. İlkur öğretmenin problem çözerken planı uygulama basamağında günlük hayattan örnekleri ipucu olarak seçtiği gözlenmiştir.

Genel olarak bakıldığında Melis ve İlkur öğretmenlerin matematik ve fen bilimleri derslerinde öğrencilerine problem için çözüm yapabilmeleri amacıyla ‘ipucu verdikleri’ gözlenmiştir. Melis öğretmen matematik derslerinde şekil-tablo çizerek veya daha önce çözülen benzer bir problemin çözümünü hatırlanmasını isteyerek ipucu verme davranışlarında bulunmuştur. Melis öğretmenin, öğrencilerinden daha önce çözülen benzer bir problemin çözümünü hatırlayarak problemi çözmelerini istemesi öğrencileri ezbere iteceği ve öğrencinin hangi işlemi neden yaptığını bilmeden, çözümünü bir önceki problemin çözümüne benzetmeye çalışması öğretim açısından doğru bir durum olmayabilir. İlkur öğretmenin matematik derslerinde kullandığı örüntünün genel kuralını bulma süreci problem çözme süreciyle benzerlik göstermektedir. Bu nedenle örüntüde genel kural bulma sürecinin kullanılması problem çözme süreci için yerinde ve öğrenmelerini destekleyici bir ipucudur. Öğretmenler fen bilimleri derslerinde ise daha çok günlük hayattan örnekler yardımıyla planı uygulama basamağında ipucu verdikleri gözlenmiştir.

İpucu problem çözme sürecinde sonuca götürecek olan işaretler olarak tanımlanmaktadır (Polya, 1997). Öğrenmenin olabilmesi için öğretmenin en önemli görevlerinden biri de öğrenciye yol göstermektir. Öğretmen bu görevi öğrenciye çeşitli ipuçları vererek yerine getirebilir (Güntekin, 2005). Öğrenciler, öğretmenlerinden önceki bilginin mevcut duruma uygulanabileceğine işaret eden ipuçları alırlar. Örneğin problem çözerken öğretmen, öğrencilerine dik üçgen hakkında bildiklerini kullanmalarını söyleyebilir (Walle vd., 2013). Öğretmenin bir önceki konuda geçen bilgileri hatırlatması, tahtaya şekil, resim veya tablo çizmesi, kimi sözcükleri farklı bir ses tonuyla söylemesi ve uyarılarda bulunması ipucu verme örnekleridir (Güntekin, 2005; Schunk, 2011). Ciddi bir çaba gösterilmesine rağmen problem çözülemiyorsa öğrenciye ipucu vermek yararlı olabilir (Polya, 1997). İlkur ve Melis öğretmenler problem çözme sürecinde öğrencilerine ipucu vererek öğrencilerin problem çözmeye yönelik motivasyonlarını korumalarını sağlamıştır.

4.3.3.2. Problemi öğretmenin çözmesi. Melis öğretmenin matematik derslerinde problem çözme sürecinin planı uygulama basamağında nadiren de olsa problemi öğretmenin çözmesi koduna yönelik davranışlar sergilediği gözlenmiştir. Duruma ait alıntı aşağıda verilmiştir.

Melis:4 cm. Her tarafını telle çevreliycem. Bir kenarı 4 santimetre. Kare olduğu için bütün kenarları birbirine eşittir.

Öğrenci 1:Öğretmenim ben öyle yapmadım.

Melis: Yahu dur.4 tane 4 santimetre. Ne yapar 16 cm tel gerekiyormuş.

[Melis.1.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]

Alıntıdan da anlaşılacağı üzere Melis öğretmenin problem çözme sürecinde öncelikle problemi anlama, plan yapma ve daha sonra da planı uygulama basamaklarına uygun davranışlar sergilediği ve bu sürece öğrencileri hiç dâhil etmediği gözlenmiştir. Alıntıda geçen problem konunun ilk problemlerinden biri olması nedeniyle oldukça kolay bir problemdir; kendisinin çözerek uygun bir yaklaşımı ortaya koyma niyetinde olduğu öğrencisine söz vermemesinden anlaşılmaktadır. İlknur öğretmenin de matematik derslerinde problem çözme sürecinin planı uygulama basamağında nadiren de olsa problemi kendisi çözmüştür. Duruma ait alıntı aşağıda verilmiştir.

İlknur: Örüntüyü bozan şekil hangisidir diye soruyor. Ben çözeyim. Bu kuralımız nasıl bizim. Hepsi köşeli olan şekillerle yapılmış değil mi, köşeli olarak gördüğümüz şekillerle yapılmış. Ama bu çemberle daireyle yapılmış o yüzden bu şekil.

[İlknur 4.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]

Alıntıdan da anlaşılacağı üzere İlknur öğretmen örüntüyü bozan şeklin hangisi olduğuna yönelik basit bir örüntü problemini okuduktan sonra problemi kendisinin çözeceğini ifade etmiştir. İfade ettiği gibi çözümü kendisi açıklayan İlknur öğretmenin bu davranışları, planı uygulama basamağında problemi öğretmenin çözmesi koduna yönelik davranışlar sergilediğini göstermektedir. İlknur öğretmenin çözdüğü bu problem örüntüler konusuna ait çözülen ilk problemlerden biridir. Bu sebeple İlknur öğretmenin problem çözme sürecinde uygun davranışların nasıl işletileceğini göstermesi açısından problemi kendi çözerek, öğrencilerine söz vermemesi olumlu bir davranış olabilir. Melis öğretmenin fen bilimleri derslerinde problem çözme sürecinin planı uygulama basamağında nadiren de olsa problemi öğretmenin çözmesi koduna yönelik davranışlar sergilediği gözlenmiştir. Duruma ait alıntı aşağıda verilmiştir.

Melis: Yukarıda sokağın iki farklı görüntüsü bulunmaktadır. Buna göre iki görüntü

karşılaştırılırsa aşağıdakilerden hangisine ulaşılır? A) Çevremizde farklı ışık kaynakları vardır, B) Karanlıkta cisimler daha iyi görülür, C) Işık cisimlerin görünmelerini sağlar.
Öğrenciler: C.

Melis: C dışında başka bir seçeneği işaretleyen var mı? Varsa parmak kaldırsın. Hangisini işaretledin?

Öğrenci-1:A.

Melis: Çevremizde farklı ışık kaynakları vardır. Şimdi A şıkkında çevremizde farklı ışık kaynakları vardır diyor. Evet, doğru. Fakat yukarda bize iki tane farklı görüntü vermiş. Karanlık sokakla, aydınlık sokak görüntüsü vermiş. Bu görüntülere göre diyor hangi bilgiye ulaşabilir?

Öğrenciler (Birkaçı):C.

Melis: Işık sayesinde cisimleri görüyoruz. Karanlıktaki cisimleri görememiştir, aydınlıkta etrafı görebilmemiştir değil mi?

Öğrenci-4: Evet.

Melis: Bu yüzden buradaki seçeneğimiz C. A şıkkı yanlış bir seçenek değil, ama bu soruda bu sorunun cevabı A değil. C seçeneği. Işık cisimlerin görünmelerini sağlar.

[Melis.9.hafta. 3. Sınıf Fen Bilimleri Dersi]

Alıntıdan da anlaşılacağı üzere Melis öğretmen önce problem cümlesini okumuş ve daha sonra problemi sınıfta kaç kişinin yanlış çözümlediğine dair durum tespiti yapabilmek için öğrencilerine doğru cevap dışında başka seçeneği işaretleyen olup olmadığını sormuştur. Daha sonra doğru cevabın hangisi olduğu ve öğrencilerin işaretlediği çeldiricinin neden yanlış olduğuna dair açıklamalarda bulunmuştur. Melis öğretmenin yaptığı bu açıklamalardan planı uygulama basamağında problemi öğretmenin çözmesi koduna yönelik davranışlar sergilediği anlaşılmaktadır. Bununla birlikte bazen Melis öğretmen fen bilimleri derslerinde genellikle sınıfa test dağıtmış ve bu testleri çözebilmeleri için öğrencilerine yeterli süre vermiştir. Öğrenciler teste yer alan problemleri çözdükten sonra, Melis öğretmen sınıfla beraber problemleri çözmek istediğini belirtmiştir. Ancak Melis öğretmenin bazı durumlarda problemin çözüm sürecini atlayarak sadece doğru cevaba odaklandığı ve çözüme yönelik bir açıklama yapmadığı gözlenmiştir. Duruma ait alıntı aşağıda verilmiştir.

Melis: Çok gürültülü ortamda çalışmak zorunda kalan Mehmet amca evine geldiğinde eşinin söylediğini iyi duyamadığını fark etmiştir. Bu olay aşağıdakilerden hangisiyle açıklanabilir?

Öğrenciler (Birkaçı): C.

Melis: Yüksek ses işitme kaybına neden olabilir. Doğru C.

[Melis.8.hafta. 3. Sınıf Fen Bilimleri Dersi]

Alıntıda yer alan problemde yine Melis öğretmenin çözmesi için sınıfa dağıttığı testlerden birinde yer alan bir problemidir. Melis öğretmenin öğrencileri planı uygulama basamağına dâhil etmediği görülen bu durumda Melis öğretmenin kendisi de çok fazla planı uygulama davranışı yaptığı söylenemez. İlkur öğretmenin de fen

bilimleri derslerinde problem çözme sürecinin planı uygulama basamağında nadiren de olsa problemi kendisi çözmüştür. Duruma ait alıntı aşağıda verilmiştir.

İlknur: Köpekler, depremin olacağını daha önce duyuyor, depremde ne yapıyor?

Öğrenci 1: Evet.

İlknur: Bu dalgalar yayılıyor. Ses geliyor. Bu deprem dalgaları onların depremin yaratmış olduğu o kırıklıklardaki sesleri köpekler daha iyi duyuyorlar. Deprem olmadan önce bize haber verebilirler bazen. Bu ne? Bazı canlılar çok az şiddetli küçük, ufak şiddetli sesleri de duyabiliyorlar. Bazıları ise, benim ne yapmam gerekiyor? Sizin duyabilmeniz için. Bağırمام gerekiyor değil mi? Sesimi yükseltmem gerekiyor.

[İlknur.10.hafta. 3. Sınıf Fen Bilimleri Dersi]

Alıntıda görüleceği üzere İlknur öğretmen “İnsan kulağı her sesi duyabilir mi?” şeklindeki bir problem cümlesi için planı uygulama davranışları yapmaktadır. İlknur öğretmenin öğrencilerine “İnsan kulağının köpeklerin duyduğu her sesi duyamayacağı ve farklı canlıların farklı şiddetteki sesleri duyabileceğine” yönelik açıklamalarda bulunduğu gözlenmiştir. İlknur öğretmenin yaptığı bu açıklamalardan planı uygulama basamağında ‘Problemi öğretmenin çözmesi’ koduna yönelik davranışlar sergilediği anlaşılmaktadır.

Genel olarak bakıldığında her iki öğretmen de, her iki derste de nadiren de olsa ‘Problemi öğretmenin çözmesi’ koduna yönelik davranışlar sergilemektedirler. İki öğretmenin her iki ders gözleminde de problem çözme basamaklarını uygun bir şekilde kullandığı bir duruma rastlanılmamıştır. Matematik ve problem çözme taklit ve uygulama yaparak öğrenilir. Problem çözücü taklit etmek için doğru modeli aramalıdır. Öğrenci için doğru model kendini teşvik eden öğretmendir ve onun problem çözme basamaklarını nasıl kullandığına yönelik süreçleri gözlemlemelidir. Öğretmenin birinci kuralı öğreteceği konuyu bilmesidir. Öğrencilerinde problem çözme sürecini uygun davranışlarla yerleştirmek isteyen öğretmenin kendisinin de bu süreci doğru tanımlaması gerekmektedir (Polya, 1997). Eryılmaz ve Akdeniz (2013) öğrencilerin, öğretmenlerin problem çözme süreçlerini taklit ettiklerini, öğretmenlerinin önemsedikleri davranışları kendi problem çözme süreçlerinde sıkça gösterdikleri ancak öğretmenlerin uygulamadığı davranışları da kendi çözümlerinde göstermedikleri belirlenmiştir. Ayrıca Bandura’nın da belirttiği üzere somut işlemler dönemindeki öğrencilerin en çok rol model olarak gördüğü kişiler kendi öğretmenleridir (Schunk, 2011). Bu sebeple öğretmenlerin uygun problemler seçerek bu problemlerin çözümlerinde detaylı bir şekilde gereken davranışları göstermesi ve öğrencilerine rol model olması beklenmektedir.

4.3.3.3. Çözüm basamağına öğrencileri dahil etme. Melis öğretmenin matematik derslerinde problem çözme sürecinin planı uygulama basamağında ara sıra ‘çözüm basamağına öğrencileri dahil etme’ koduna yönelik davranışlar sergilediği gözlenmiştir. Duruma ait alıntı aşağıda verilmiştir.

Melis: Birlikte Yapalım. 4 birlik kaç birlik daha 9 birlik yapar?

Öğrenciler: 5.

Melis: A'yı 5 bulduk. 5 birliğimiz var. Eldemiz var mı?

Öğrenciler(Birkaçı):Yok.

Melis: Eldemiz yok. B kaç onluk? 30 kaç daha 70 yapıyor?

Öğrenci 1: 4

Öğrenci 2: 70.4 yani 40

Melis: Yani 4 onluk oluyor değil mi? 40'la 30'u toplarsak 70 yapıyor. 4 onluk.5 yüzlük kaç yüzlük daha 8 yüzlük yapıyor?...(İşlemler öğrencilerle birlikte yapılıyor.)

[Melis.6.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]

Alıntıdan anlaşılacağı üzere problem çözme sürecinin planı uygulama basamağında Melis öğretmen öğrencileriyle birlikte işlem yapmaktadır. Melis öğretmen toplama işleminde verilmeyeni bulma konusunda bir toplama işlemi yazmış ve bu toplama işlemindeki bazı basamakların yerine A, B, C ve D gibi bilinmeyenler koymuştur. Melis öğretmen öğrencileriyle beraber bu verilmeyen sayıların ne olduğunu yönlendirici sorularıyla bulmaya çalışmaktadır. Melis öğretmenin problem çözme sürecinin planı uygulama basamağında ‘öğrencilerini de çözüm yoluna dahil etmek’ için onları soru-cevap yoluyla yönlendirdiği gözlenmiştir. İlkur öğretmenin matematik derslerinde problem çözme sürecinin planı uygulama basamağında ara sıra ‘çözüm basamağına öğrencileri dahil etme’ koduna yönelik davranışlar sergilediği gözlenmiştir. Duruma ait alıntı ve ekran görüntüsü aşağıda verilmiştir.

İlknur: Tamam başlıyorum. Bu bir dik üçgen değil mi?

Öğrenciler: Evet.

İlknur: Dik üçgen olduğu için burası kaç derecedir?

Öğrenciler:90.

İlknur:90.

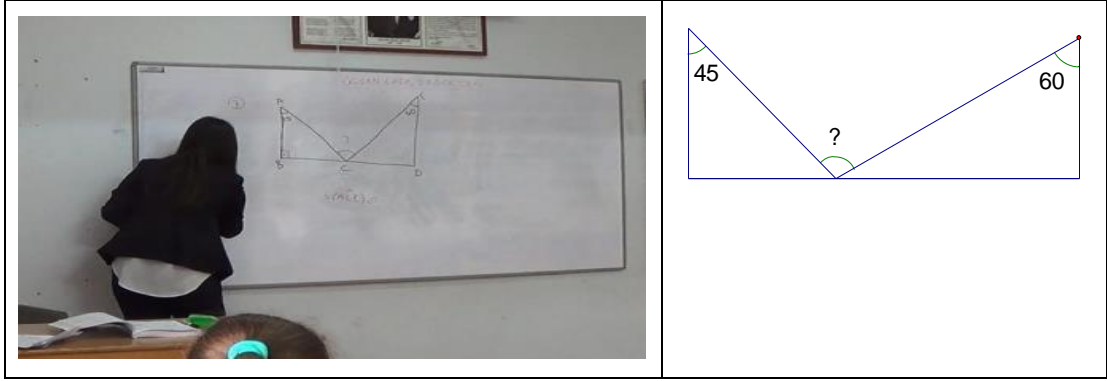
İlknur: Ne yapar 90 artı 15?

Öğrenciler(Birkaçı):105.

İlknur:105. Peki iç açılarının toplamı 180, 180'den 105'i çıkartırsam kaç kalır?

Öğrenciler(Birkaçı):75....(İşlemler öğrencilerle birlikte yapılıyor.)

[İlknur 2.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]



Şekil 14. İlkur öğretmenin geometri sorusunda öğrencilerinin çözüme dahil olması

[İlknur 2.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]

Alıntı ve Şekil 14'den anlaşılacağı üzere İlkur öğretmenin bir geometri sorusunda öğrencilerine sorduğu açının kaç derece olduğunu bulabilmek için öğrencileri birlikte dört işlem ve bazı geometrik kuralları kullanarak hesaplamalar yaptığı gözlenmiştir. İlkur öğretmenin problemin çözümünü tamamen kendi yapmak yerine öğrencileri de sürece dahil etmek için onlara “dik açı kaç derecedir?, üçgenin açıları toplamı 180° değil miydi?, buranın tamamı (doğrusal açının) 180° değil miydi?” şeklinde yönlendirici sorular sormuştur. İlkur öğretmenin yönlendirici sorularıyla öğrencileri problem çözme sürecinin planı uygulama basamağına dahil ettiği durumlar gözlenmiştir. Melis öğretmenin fen bilimleri derslerinde problem çözme sürecinin planı uygulama basamağında ara sıra ‘çözüm basamağına öğrencileri dahil etme’ koduna yönelik davranışlar sergilediği gözlenmiştir. Duruma ait alıntı aşağıda verilmiştir.

Melis: Peki, bu canlı varlıkları nasıl tanımlayabiliriz sizce. Nelerdir yani canlı varlıklar?

Öğrenci 1: Hayvanlar, insanlar

Melis: Hayvanlar, insanlar canlıdır. Peki, nasıl diyebilirim neden canlıdır onlar?...

Öğrenci 2: Çünkü birileri icat etmedikleri için.

Melis: Evet, ...

Öğrenci 3: ..., nefes alan, yaşayan hareket eden

Melis: Evet. Nefes alır, canlılar nefes alır, yaşar, hareket eder.

Öğrenci 4: Konuşurlar.

Öğrenci 5: Dışarıdan bir etki olduğunda cevap verirler.

Melis: Kendileri hareket eder yani canlı varlıklar... mesela, ağaçlar hareket eder mi?

Öğrenciler: Evet

Öğrenci 6: Geziye çıkarak değil ama bizim gibi yürüyemez.

Melis: Evet. Hayvanlar biz gibi hareket eder ama mesela bitkiler,... Onlar hani, ayaklanıp gitmezler, yürümezler. Ama

Öğrenci 7: Kökleri le hareket ederler.

Melis: Evet. Onlarda nefes alırlar değil mi?

Öğrenci 8: Hem büyüyorlar onlarda.

Melis: Büyürler. Evet, solunum yaparlar. Evet. İşte o zaman canlı varlıkları bitkiler ve hayvanlar aslında insanlarda hayvanlar grubuna giriyor. Düşünen hayvanlar olarak.

Normalde iki gruba ayrılıyor canlı varlıklar. Bitkiler ve hayvanlar olarak.
[Melis 10.hafta. 3. Sınıf Fen Bilimleri Dersi]

Alıntıda Melis öğretmen öğrenci ders kitabında yer alan “canlı varlıkları tanımlayınız.” şeklindeki bir problemi çözebilmek için öğrencileriyle beraber tartışma yaptığı görülmektedir. Melis öğretmen öğrencilerine verdiği örnekler yardımıyla canlıların ortak özelliklerinin neler olabileceğini buldurmaya çalışmaktadır. Melis öğretmen problem cümlesini okuduktan sonra sadece kendisinin etkin olduğu bir planı uygulama basamağını yürütmek yerine öğrencilerinde aktif olduğu bir planı uygulama basamağını yürütmüştür. İlkur öğretmenin fen bilimleri derslerinde problem çözme sürecinin planı uygulama basamağında sık sık ‘çözüm basamağına öğrencileri dahil etme’ koduna yönelik davranışlar sergilediği gözlenmiştir. Duruma ait alıntı aşağıda verilmiştir.

Öğrenci 1: Saf madde ve karışım olanları sırayla gruplandırmak isteyen bir öğrenci aşağıdakilerden hangisini seçmelidir?

İlknur: Şimdi yukarıdakileri gruplandıracağız. Reçel

Öğrenciler: Karışım.

İlknur: Karışım. Ne var reçelin içinde?

Öğrenci 2: Çilek var.

İlknur: Onu yaptığımız madde ile şeker var değil mi? Sirke

Öğrenciler: Karışım.

Öğrenci 3: Zeytinyağı, o da karışım değil mi?

Öğrenci 4: Hayır.

İlknur: Zeytinyağı?

Öğrenciler: Saf madde.

İlknur: Zeytinyağı, zeytinin içindeki yağı çıkarmıyor muyuz? Zeytinyağını düşünün.

Öğrenci 5: Ama öğretmenim zeytinyağı nasıl saf?

Öğrenci 6: Öğretmenim karışım değil mi? Çünkü bir tek portakalın suyunu sıktığımız zaman mı karışım oluyor?

İlknur: Sadece portakal suyu dersin saf olur. Ama meyve suyu dersin saf olmaz. Burada zeytinyağı diyor. Zeytin sıkılıp yağ elde edilmiş. Öyle ise?

Öğrenci 5: Karışım değil mi ya.

İlknur: Ne ile karıştırılmış, karışım. İçinde başka bir şey var mı?

Öğrenci 5: Yok

İlknur: Mutfakta yemek yaparken, yemeğin içine koyarsanız zeytinyağını karışım olmuş olur. Ama kendi başına nedir?

Öğrenciler: Saf madde.

İlknur: Zeytinyağında karışım yok ki sadece yağ var (Doğrusu zeytinyağı saf değildir).

[İlknur10.hafta. 4. Sınıf Fen Bilimleri Dersi]

Alıntıda saf madde ve karışımların gruplanılmasının istendiği bir problemde İlkur öğretmen öğrencileriyle beraber planı uygulama basamağını yürütmektedir. İlkur öğretmen öğrencilerin problemde verilen maddelerin saf madde veya karışım olduğu yönündeki kararlarını sorgulamaları için öğrencilerine sorular yöneltilmektedir. Örneğin İlkur öğretmen, öğrencilerine karışım olduğuna karar verilen maddenin,

hangi maddelerin karışımı olduğuna yönelik veya saf madde olduğu düşünülen maddelerin neden saf madde olduğuna yönelik sorular yönelmiştir. Öğrenciler İlkur öğretmenin sorularına cevap vermiş bir yandan da net olarak anlayamadıkları durumları İlkur öğretmene sorarak ondan bilgi almışlardır. Planı uygulama basamağında öğrencilerin çözüme katıldıkları bir süreç gözlenmiştir.

Genel olarak bakıldığında öğretmenlerin matematik derslerinde yönlendirici sorular yardımıyla soru-cevap şeklinde planı uygulama basamağını yönettikleri gözlenmiştir. Öğretmenlerin işlemleri öğrencilerle beraber yaptıkları belirlenmiştir. Fen bilimleri derslerinde ise öğretmenlerin planı uygulama basamağını yönlendirebilmek için bazen öğrencilerin verdikleri cevapları sorguladıkları bazen de çözümü sezdirmek için örnekler verdikleri belirlenmiştir. Her iki öğretmenin de her iki derste de genel olarak öğrencileri yönlendirici sorularla çözüm sürecinin içine katmışlardır. Öğretmenlerin problem çözme sürecini kendilerini yönetmek yerine öğrencilerle beraber problem çözdükleri belirlenmiştir.

Öğretmenlerin sınıf ortamında problem çözme sürecine yapılan bütün işlemlerin detaylarını öğrencilere göstermesi beklenmektedir. Bununla birlikte sadece öğretmenlerin aktif olarak tüm problemleri kendilerinin çözmesi öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişmesi için dezavantajlı bir durumdur (Eryılmaz ve Akdeniz, 2013). Melis ve İlkur öğretmenlerin öğrencileriyle beraber problem çözmeye çalışmaları öğrencilerin aktif öğrenen kişiler haline getirilmesi açısından değerlidir.

4.3.3.4. Problemi öğrenciye çözdürmesi. Melis öğretmenin matematik derslerinde problem çözme sürecinin planı uygulama basamağında sık sık ‘Problemi öğrenciye çözdürmesi’ koduna yönelik davranışlar sergilediği gözlenmiştir. Duruma ait alıntı aşağıda verilmiştir.

Melis: Ayhan arkadaşınız çıktı. Bak iyi izleyin tahtayı şimdi. Ayhan anlata anlata yap bakalım hadi.

Öğrenci: Bir manav bu ay geçen ay sattığından 400 kilo daha fazla satmış. Geçen ayda 2516 kilogram karpuz satmış. Bu ay sattığı karpuzu soruyor bize. Bunu bulmak için ilk önce 2416'yla 400 topluyoruz, bu ay sattığı karpuzu bulacağım. Karpuz kilogramını yani. 6'yla 0'ı toplarsam 0 geçersiz eleman olduğu için 6 aşağıya indirilir. 1'ide aşağıya indiriyoruz. Şimdi 5'le 4'ü topluyorum 9. 2'yi aşağı indiriyoruz 2916 çıkıyor bu ay sattığı karpuz.

Melis: Hadi bakalım tamam evet yazın.

[Melis 6.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]

Alıntıya bakıldığında Melis öğretmen tahtada planı uygulama basamağında işlem yapması için tahtaya çıkardığı öğrenciden problemi anlatarak çözmesini istemiştir. Öğrenci de sistematik bir şekilde problemi çözme sürecini anlatmış ve bu nedenle Melis öğretmen öğrencinin problemi çözme sürecine müdahale etmemiştir. Melis öğretmenin öğrencileri tahtaya problemi çözmesi için kaldırdığı matematik derslerinde öğrencilerin çözümlerine çok fazla müdahale etmeden dinlediğini gözlenmiştir. İlknur öğretmenin de matematik derslerinde problem çözme sürecinin planı uygulama basamağında ara sıra ‘problemi öğrenciye çözdürmesi’ koduna yönelik davranışlar sergilediği gözlenmiştir. Duruma ait alıntı aşağıda verilmiştir.

İlknur: İkizkenar üçgende taban açıları birbirine eşit, hadi bakalım. Sesli yap bakayım.
 İç açıları toplamımız neydi?
 Öğrenci 1:Öğretmenim iç açıların toplamı 180° .
 İlknur: 180° .
 Öğrenci: Bu da 70 olduğu için, 70 çıkartıyoruz. Sonra ikiye böldüm.
 İlknur: Niye ikiye böldük? Çünkü?
 Öğrenci: Çünkü ikizkenar.
 İlknur: İkizkenar üçgende karşılıklı taban açıları birbirine eşit çünkü.
 Öğrenci: 70 çıkartıyoruz. 110.
 İlknur: Tamam.110.
 Öğrenci 1: 110° öğretmenim 110° ‘yi de 2’ye böldüm. Öğretmenim 11 için de 2, 5 kere var. 5 kere 2, 10. Öğretmenim burada 10 kaldı. 10’un içinde 2 yine 5 kere var.
 İlknur: Neymiş burası?
 Öğrenci 1: 55.
 İlknur:55.

[İlknur 2.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]

Alıntıya bakıldığında İlknur öğretmenin planı uygulama basamağında işlem yapması için bir öğrenciyi tahtaya kaldırdığı görülmektedir. İlknur öğretmen tahtaya çıkardığı öğrenciye problemi çözmesini istediğini belirtmiştir. İlknur öğretmenin problem çözmenin planı uygulama basamağındaki davranışları gerçekleştirilmesi için bir öğrenciyi tahtaya kaldırmasına rağmen öğrenci yardım istemeden ona yardım etmeye çalıştığı anlaşılmaktadır. Öğrenci henüz işlemlere başlamadan önce İlknur öğretmenin ipucu verdiği gözlenmiştir. İlknur öğretmen “ikizkenar üçgenin özellikleri” ve “üçgenin iç açıları toplamını” öğrenciye sorarak aslında problem çözümünde kullanılacak geometrik kuralların ne olduğu ile ilgili ipuçları vermiştir. Öğrencinin, İlknur öğretmenin geometri kurallarını öğrenciye sezdirmek için sorduğu sorularına cevap verdiği gözlenmiştir. İlknur öğretmen öğrencinin verdiği cevapları tekrarlamıştır. Öğrencinin dört işlemi kendisi yapmış ama İlknur öğretmen

öğrencinin bulunduğu sonuçları da tekrarlamıştır. Melis öğretmenin de fen bilimleri derslerinde problem çözme sürecinin planı uygulama basamağında nadiren ‘Problemi öğrenciye çözdürmesi’ koduna yönelik davranışlar sergilediği gözlenmiştir. Duruma ait alıntı aşağıda verilmiştir.

Melis: Şimdi bak araba bu şekilde bu yoldan gidiyor. Buradan harekete geçiyor. Trafik ışığı var burada. Önce düz mü hareket ediyor ne düşünüyorsun? (Düz: Doğrusal)

Öğrenci 1: Evet düz hızlanıyor, sonra yön değiştiriyor.

Melis: Değil mi sonra yön değiştiriyor.

Öğrenci 1: Sonra kırmızı ışıkta yavaşlıyor.

Melis: Yavaşlıyor. Hızlanma olması mümkün değil sonuçta. Yavaşlayacak zaten değil mi? Önce hızlı gidiyor sonra yön değiştirme yapıyor.

Öğrenci 1: Sonra yavaşlıyor

Melis: Sonra yavaşlıyor kırmızı ışıkta başka fikri olan var mı? Doğru mu?

[Melis 3.hafta. 4. Sınıf Fen Bilimleri Dersi]

Alıntıda görüldüğü üzere Melis öğretmen öğrencilere verilen bir krokide arabanın yapacağı hareket çeşitlerini sormuştur. Melis öğretmenin bu problemi çözmesi için söz verdiği öğrenci, arabanın önce düz yolda hızlanan hareket yaptığını, sonra yön değiştirdiğini ve en son olarak kırmızı ışıkta tekrar yavaşlayan hareket yaptığını ifade etmiştir. Melis öğretmenin öğrencinin planı uygulama basamağını arada sırada keserek öğrencinin cevaplarını tekrarladığı gözlenmiştir. Melis öğretmenin planı uygulama basamağında öğrencilere problem çözümü için söz verdiği anlaşılmaktadır. İlkur öğretmenin de fen bilimleri derslerinde problem çözme sürecinin planı uygulama basamağında sık sık ‘problemi öğrenciye çözdürmesi’ koduna yönelik davranışlar sergilediği gözlenmiştir. Duruma ait alıntı aşağıda verilmiştir.

İlknur: Peki, işitme olayı nasıl gerçekleşiyor? Bilen var mı?

Öğrenci 1: Şey, şu kulak zarından içeri girip oradaki sesler beynimize işliyor, beynimiz de sesleri duymamızı sağlıyor. Sinirlerle. Kulak kepçesinden içeri giriyor, ondan sonra kulak zarına çarpıyor. Kulak zarından kemiğe gidiyor. Kemikten beyine gidiyor.

[İlknur 10.hafta. 3. Sınıf Fen bilimleri Dersi]

Alıntıda İlkur öğretmen öğrencilerine “işitme olayının” nasıl gerçekleştiğiyle ilgili bir soru yöneltmiştir. Öğrencilerin parmak kaldırdığını gören İlkur öğretmen öğrencilerinden birine problemi çözmesi için söz vermiştir. Öğrenci planı uygulama basamağında öğrendiği kural ve kavramları kullanarak problemin çözülmesine ilişkin açıklamalarda bulunmuştur. İlkur öğretmen daha sonra elinde tuttuğu kulak modeli üzerinde işitmenin nasıl gerçekleştiği ile ilgili detaylı bilgiler vermiştir.

Genel olarak bakıldığında matematik derslerinde Melis öğretmen, öğrencisi problemi çözerken çok fazla müdahalede bulunmadan dinlemeyi tercih etmiştir. Melis

öğretmenin öğrenci problemi çözerken, öğrencinin söylediği cevapları tekrarladığı durumlara çok nadir rastlanılmıştır. İlkur öğretmen ise matematik derslerinde problemi çözmesi için söz verdiği öğrenciyi sorularıyla yönlendirmektedir. Öğrencinin yardıma ihtiyacı olup olmadığını anlamadan ipucu vermeye başladığı görülmektedir. Öğrencinin problem çözümüne İlkur öğretmenin Melis öğretmenden daha fazla müdahalede bulunduğu gözlenmiştir. Ayrıca Melis öğretmenin İlkur öğretmene göre öğrenciye çözüm yapması için daha fazla fırsat verdiği belirlenmiştir. Fen bilimleri derslerinde ise Melis öğretmenin söz verdiği öğrencilerin cevaplarını tekrarladığı, İlkur öğretmenin ise öğrencilerin cevaplarını detaylandırmaya çalıştığını gözlenmiştir. Matematik dersinin aksine İlkur öğretmenin fen bilimleri derslerinde Melis öğretmene göre öğrencilere daha fazla çözüm yaptırdığı gözlenmiştir.

4.3.3.5. Çözümü tekrar etme-açıklama. Melis öğretmenin matematik derslerinde problem çözme sürecinin planı uygulama basamağında ‘çözümü tekrar etme-açıklama’ ya yönelik davranışlar sergilediği gözlenmiştir. Duruma ait alıntı aşağıda verilmiştir.

Melis: İkizkenar üçgen.

Öğrenci: Buradan şey ikiyle çarpacağız...(çarpma işlemi anlatıyor). 180'den 160'ı çıkaracağız...(çıkarma işlemi anlatıyor.) 20 kalıyor.

Melis: Evet anlamayan var mı? İkizkenar olduğu için eşit diyorsa eşit parçalarından biri 80'se diğeri de 80°'dir. İkizkenar üçgenin iki açısı birbirine eşittir. Toplayıp, iç açıları toplamından çıkarıyoruz. Toplamları 160. Tamam. Çıkartınca da 20 kalıyor.

[Melis 2.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]

Alıntıda Melis öğretmen tahtaya kaldırdığı öğrenci çarpma ve çıkarma işlemlerini yaptıktan sonra ‘problemin çözümünü anlamayan öğrenci olup olmadığı’ sormuştur. Melis öğretmenin çözümü anlamayan öğrenciler için planı uygulama basamağını tekrarladığı görülmektedir. İlkur öğretmenin de matematik derslerinde problem çözme sürecinin planı uygulama basamağında ‘çözümü tekrar etme-açıklama’ ya yönelik davranışlar sergilediği gözlenmiştir. Duruma ait alıntı aşağıda verilmiştir.

İlknur: Şimdi bizim bir kutucuklarımız var. Dikdörtgen şeklinde... Bu örüntünün kuralı ne olabilir? Soru işareti olan yere ne gelmesi gerekiyor? Yaptı mı herkes çizdi mi?

Öğrenci 1: Öğretmenim burada şu var. İki tane üçgenden burada bir tane var. Yani İki çarpı bir oluyor. Burada iki tane üçgen iki tanesi var yani dört tane üçgen. Burada iki

tane üçgen üç tanesi var üç tane. Buraya da o zaman 2×4 deriz.

İlknur: Biz bu dikdörtgenleri bir grup kabul edersek eğer. Burası bir grup aşağıdaki örüntüde de bir yazılmış. Yani 2. Değişkenimiz oluyor bizim. İkincisinde bir grup, iki grup 2×2 iki grup olduğu için. 3. Sinde bir, iki, üç grup var. Bir, iki, üç 2×3 üç grubumuz var. Burada da bir, iki, üç, dört; dört tane olduğu içinde 2×4 . Anlamayan var mı? Yapamayan. Yazalım mı bir tane daha soru?

[İlknur 4.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]

Alıntıda İlknur öğretmenin sorduğu örüntü probleminin çözümünü yapması için bir öğrenci seçtiği gözlenmiştir. Öğrenci örüntünün genel kuralını nasıl bulduğunu açıkladıktan sonra bir kez de İlknur öğretmenin problemin planı uygulama basamağını gerçekleştirdiği görülmektedir. Melis öğretmenin fen bilimleri derslerinde de problem çözme sürecinin planı uygulama basamağında ‘çözümü tekrar etme-açıklama’ ya yönelik davranışlar sergilediği gözlenmiştir. Duruma ait alıntı aşağıda verilmiştir.

Öğrenci 1: Cerenle, Onur aynı sesi aynı şiddeti duyar ama Ali daha az duyar sesi.

Melis: Evet. Anlamayan var mı? Tekrar anlatayayım mı? Şimdi Ceren bana biraz daha yakınmış gibi duruyor aslında ama Onurla aynı yerde duruyorlar değil mi? Mesela Meryem deseydim, Meryem bana biraz daha yakındı ama Onur'la, Ceren aynı yerde duruyorlar. Bende aynı yerde onlara eşit mesafe uzaklıkta koşuyorum. O zaman ikisi beni nasıl duyar?

Öğrenciler: Eşit.

[Melis 8.hafta. 3. Sınıf Fen bilimleri Dersi]

Alıntıda Melis öğretmenin problem çözümü için bir öğrenciye söz vermiştir ve öğrenci de problem çözümünü yapmıştır. Ancak Melis öğretmenin öğrencinin çözümünden sonra problemin planı uygulama basamağını daha detaylı bir şekilde bir kez daha gerçekleştirdiği gözlenmiştir. İlknur öğretmenin fen bilimleri derslerinde sık sık problem çözme sürecinin planı uygulama basamağında ‘çözümü tekrar etme-açıklama’ ya yönelik davranışlar sergilediği gözlenmiştir. Duruma ait alıntı aşağıda verilmiştir.

İlknur: Peki, işitme olayı nasıl gerçekleşiyor? Bilen var mı?

Öğrenci 1: Şey, şu kulak zarından içeri girip oradaki sesler beynimize işliyor, beynimiz de sesleri duymamızı sağlıyor. Sinirlerle. Kulak kepçesinden içeri giriyor, ondan sonra kulak zarına çarpıyor. Kulak zarından kemiğe gidiyor. Kemikten beyine gidiyor.

İlknur: Ses ne oluyor, ses kaynağından geldiğinde ses bizim kulak kepçemize geliyor. Kulak kepçemiz ne yapıyor? Bu sesleri topluyor. Daha sonra burada ne var? Şurada Kulak yolu yok mu? Sesler kulak yolundan şurada bir tane şeffaf bir şey var. Bak şeffaf gözükmüş burada. Kulak zarı var. Kulak zarını ne yapıyor? Titreştiriyor. Daha sonra bunun sonunda kemikler var. Bu titreşen ses kemiklere gidiyor. Kemiklerin sonunda da ne var? Burada. Sinirler var. Bu titreşen ses sinirlere geliyor. Sinirler bunu beynimize gönderiyor. Beynimiz ne yapıyor bu gelen bilgileri? Anlıyor. Hemen ne yapıyor? A, bu ses diyor. Ben bunu bir yerde duymuştum diyor. Hemen daha önce duyduğu bu sesle ne yapıyor? Eşleştiriyor değil mi? Daha sonra bize geri dönüt veriyor. Ha diyor, bu işte masayı kımıldattığımda bu masanın kımıldayan sesiydi diyor. Değil mi? Duyma olayı gerçekleşiyor veya yeni bir sesle ne oluyor? Bu diyor senin daha önce duymadığın bir

şey, hemen beynime yeni sesi kodluyor. Tamam mı? (Elinde tuttuğu kulak modeli üzerinde anlatıyor.).

[İlknur 10.hafta. 3. Sınıf Fen Bilimleri Dersi]

Alıntıda görüldüğü üzere İlknur öğretmen problem çözümü için ilk olarak bir öğrencisine söz vermiştir. İlknur öğretmenin öğrencinin çözümünden sonra daha detaylı açıklamalar yapmaya çalıştığı gözlenmiştir. İlknur öğretmen fen bilimleri derslerinde problemin planı uygulama basamağında öğrencilerin çözümlerinden sonra bir kez de kendisinin kural-ilke ve yasaları hatırlatarak daha detaylı çözümler yaptığı ve öğrencinin çözümünü açıklamaya çalıştığı gözlenmiştir.

Genel olarak bakıldığında durum öğretmenleri matematik derslerinde çok nadiren öğrencilerin çözümlerinden sonra bir kez de kendileri çözümü tekrar etme ve açıklama yolunu tercih etmişlerdir. Ancak fen bilimleri derslerinde İlknur öğretmen Melis öğretmene göre daha çok çözümü tekrar etme davranışı göstermiştir. İlknur öğretmenin öğrencilerin çözümlerinden sonra problemin daha detaylı bir çözümünü yapmaya çalıştığı gözlenmiştir. Ayrıca her iki derste de İlknur öğretmenin Melis öğretmene göre çözümü tekrar etme ve açıklama davranışlarında kısa bir konu tekrarı şeklinde tüm detayları vermeye çalıştığı gözlenmiştir.

4.3.3.6. Çözümü öğrencilere açıklattırma. Melis öğretmenin matematik derslerinde problem çözüme sürecinin planı uygulama basamağında ‘çözümü öğrencilere açıklattırma’ ya yönelik sadece bir davranış sergilediği gözlenmiştir. Duruma ait alıntı aşağıda verilmiştir.

Öğrenci 1:a'nın basamakları otuz bin ise onun üstüne üç yazarım. a'nın üstüne yazıyoruz. k'nin basamak değeri seksen ise sekizi k'nin üstüne yazıyoruz. Değeri 8'dir.

Melis: Gel. Neden sekiz yazdın oraya? Neden sekiz yazdın? K hangi basamakta?

Öğrenci 1:Onlar basamağı.

Melis: Evet, kaç tane onluk varmış?

Öğrenci 1:Sekiz.

Melis: Eeee söyle o zaman sekiz tane onluk.

Öğrenci 1:Sekiz tane onluk, seksen yapar.

Melis: A'ya neden üç yazdın oraya? A hangi basamakta?

Öğrenci: Otuz binler değerinde. Ondan üç yazdım.

Melis: Neden üç yazdın onu söyle, hangi basamakta a?

Öğrenci 1:a onlar, on binler basamağı

Melis: Kaç tane on binlik varmış?

Öğrenci 1:Otuz tane.

Öğrenci 2:Üç

Öğrenci 3:Hayır üç

Melis: Kaç tane on binlik?

Öğrenci 1:Üç tane on binlik varmış.

Melis: Üç tane on binlik kaç ediyormuş?
 Öğrenci 1:Üç tane on binlik otuz bin ediyormuş.
 Melis: Anlatacaksın bize hadi bakalım.

[Melis 5.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]

Alıntıda Melis öğretmenin matematik dersinde bir problem çözümü için öğrencisini tahtaya kaldırdığı gözlenmiştir. Öğrenci kısa bir çözüm yapıp yerine oturmak istemiş ancak Melis öğretmen öğrencinin yerine oturmasına izin vermemiştir. Melis öğretmenin sorularıyla öğrenciye yaptığı çözümü açıklattırmaya çalıştığı gözlenmiştir. Melis öğretmen öğrenciye “verilmeyen basamaklarda a yerine neden 3 ve k yerine neden 8 yazılması” gerektiğini sorgulatmaktadır. Öğrencinin sorularına yaptığı açıklamaları yeterli gören Melis öğretmen öğrenci yerine otururken de bize çözümünü anlatacaksın şeklinde uyarıda bulunduğu gözlenmiştir. Melis öğretmenin bu davranışı sadece bir kez gözlenmiştir.

İlknur öğretmenin matematik derslerinde ve Melis öğretmenin fen bilimleri derslerinde problem çözümünü öğrencilere açıklattırma davranışı olmadığı gözlenmiştir. İlknur öğretmenin fen bilimleri dersinde sadece bir kez çözümü öğrenciye açıklattırma davranışı olduğunu ancak bunun da davranışı detaylandırarak bir nitelikte olmadığı belirlenmiştir.

4.3.3.7. Öğrencilerin çözümlerini kontrol etme. Melis öğretmenin matematik derslerinde çoğu zaman öğrencilerine problemin planı uygulama basamağında işlem yapabilmeleri için bir miktar süre verdiği ve bu sürede de kendisinin öğrencilerin çözümlerini kontrol ettiği gözlenmiştir. Melis öğretmen planı uygulama basamağında, öğrenciler işlem yaparken, sınıfta dolaşarak öğrencilerin defterlerinde yaptığı işlemleri kontrol etmiştir. Melis öğretmenin tüm öğrencilerin defterlerindeki çözümlerini sırayla kontrol etmeye çalıştığı belirlenmiştir. Melis öğretmenin kontrollerde genellikle doğru çözüm yapan öğrencilerin defterlerine artı veya yıldız şeklinde sembolik pekiştireçler kullandığı gözlenmiştir. Yanlış yapan öğrencilere de bir kez daha yapmasını ve işlemlerini kontrol etmesini söylemiştir. Duruma ait örnek ekran görüntüsü aşağıda Şekil 15’de verilmiştir.



Şekil 15. Melis öğretmen bir öğrencinin defterindeki çözümlere (+) koyarken

[Melis 5.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]

Şekil 15’de yer alan ekran görüntüsünde Melis öğretmenin öğrencilerin defterlerinde yaptıkları çözümleri kontrol ettiği görülmektedir. İlknur öğretmen ise matematik derslerinde çözümlerini bitiren öğrencilerin kendisine haber vermesini istemiş ve sadece bu öğrencilerin çözümlerini yanlarına giderek kontrol etmiştir. İlknur öğretmen çözümleri doğru olan öğrencilerine yıldız gibi sembolik pekiştireçler vermiş ve öğrencilerine süreç sonunda “Kimler yıldız aldı?Parmak kaldırsın.” şeklinde söylemlerde bulunmuştur. İlknur öğretmenin yıldız alan öğrencileri saydığı ve bazen de isimlerini tek tek söylediği durumlar olmuştur. İlknur öğretmen de Melis öğretmen gibi yanlış yapan öğrencilere çözümü bir kez daha yapmasını ve işlemlerini kontrol etmesini söylemiştir.

Melis öğretmen fen bilimleri derslerinde problem çözmenin planı uygulama basamağında öğrencilerin çözümlerini kontrol etmek için hangi seçenekleri işaretlediklerini sormuştur. Melis öğretmen kimlerin doğru yaptığı ve kimlerin yanlış yaptığıyla ilgilenmiş ve bazı durumlarda yanlış yapan öğrencilere neden yanlış yaptığı sormuştur. Melis öğretmen yapılan görüşmede öğrencilerin çözümlerini kontrol etmenin önemli olduğunu ve kendisinin bunu her iki derste de fırsat buldukça yapmaya çalıştığını dile getirmiştir. İlknur öğretmenin fen bilimleri dersinde öğrencilerin çözümlerini kontrol etme davranışı göstermediği belirlenmiştir.

Genel olarak bakıldığında matematik derslerinde Melis öğretmen tüm öğrencilerin çözümlerini kontrol etmeyi tercih ederken İlknur öğretmen parmak kaldıran öğrencilerin çözümlerini kontrol etmiştir. Her iki durum öğretmeni de öğrencilerin doğru çözümlerini artı veya yıldız gibi sembolik pekiştireçlerle ödüllendirirken İlknur öğretmen kaç kişinin pekiştireç aldığıyla ilgili sorular yöneltmiş bu kişileri

sayısal olarak saymış ve bazen de isimlerini açıklamıştır. Fen bilimleri derslerinde ise Melis öğretmen öğrencilerine kimlerin neden yanlış yaptığıyla ilgili sorular yöneltirken İlknur öğretmen öğrencilerin çözümlerini kontrol etmemiştir.

Alan yazında öğrencilerin problemleri çözerken bilgilerini örgütlemeye, sistemleştirmeye ve kullanmada sıkıntı yaşayabilecekleri bu sebeple de yanlış işlemler yapabilecekleri vurgulanmıştır (Soylu ve Soylu, 2006). Öğretmenlerin, problemi öğrenciye çözdürmesi, çözümleri gözlemesi, öğrencileri sesli düşündürerek çözümü açıklaması, çözümü tekrar ettirmesi veya öğrencilerin çözümlerini kontrol etmeleri çocukların nasıl hatalar yaptığını görme sansı vermektedir. Öğrencilerin planın uygulanması aşamasındaki yaptıkları hataları biran önce fark eden öğretmenler öğrencilerine doğru bakış açısı kazandırabilirler (Soylu ve Soylu, 2006).

Son olarak planı uygulama temasının bulgularına genel olarak bakıldığında öğretmenlerin planı uygulama davranışlarının tüm basamaklar içerisinde oldukça geniş yer aldığı görülmektedir. Öğretmenlerin her iki derste de planı uygulama basamağında kural-ilke ve yasa kullanmayla ilgili davranışlar sergiledikleri, öğrencilere çözümlerini tamamlamaları için yeterli süre ve ipucu verdikleri ve işlem yaparken genellikle öğrencilerin daha etkin oldukları süreçler yönettikleri belirlenmiştir. Bununla birlikte Melis öğretmenin fen bilimleri derslerinde hiç deney yapmaması ilgi çekici bir bulgudur. Öğretmenler her iki derste de formül uygulama ve denklem çözmeye yönelik davranışlarda bulunmamıştır. Planı uygulama basamağına yönelik özet bulgular Tablo 21’de verilmiştir.

Tablo 21.

Planı Uygulama Basamağına Yönelik Özet Bulgular

kategori	kod	ders	Melis	İlknur
STRATEJİ KULLANMA	Deney-etkinlik yapma	<ul style="list-style-type: none"> Matematik Fen Bilimleri 	<ul style="list-style-type: none"> Deney yapmıyor ancak deney basamaklarını anlatarak deneyin hayal edilmesini istiyor(Örneğin içi su dolu bir leğene taş atıldığında dalgalar oluşturması ve sesin bu dalgalar gibi yayıldığıının belirtilmesi). 	<ul style="list-style-type: none"> Laboratuvarda gösteri deneyleri yapıyor. Kapalı uçlu veya hipotez sınamaya deneyleri yapıyor. Bazı deneylerden sonra genellemelere ulaşıyor. Bazı deneylerden sonra fiziksel kurallar doğrulanıyor.
	Hipotez sorgulama	<ul style="list-style-type: none"> Matematik Fen Bilimleri 	<ul style="list-style-type: none"> Geometrik kuralları birer hipotez gibi düşünerek akıl yürütme yoluyla sorguluyor (Örneğin üçgenin köşegeni yoktur.). Ders kitabındaki hipotezleri sorguluyor. Çoktan seçmeli soruların seçeneklerini hipotez gibi sorguluyor. Hipotezleri tümevarım yoluyla sorguluyor 	<ul style="list-style-type: none"> Kendi kurduğu, öğrencilerin kurduğu veya ders kitabındaki hipotezleri öğrencileriyle birlikte bazen deney yoluyla bazen de akıl yürütme yoluyla sorguluyor.
	Kural ilke yasa kullanma ^(MM,İM, MF,İF)	<ul style="list-style-type: none"> Matematik Fen Bilimleri 	<ul style="list-style-type: none"> Matematiksel işlemlerin neden yapıldığı ile ilgili kavramsal bilgileri ve kuralları öğrencilere aktarıyor. Çoktan seçmeli sorularda öğrencilerle bilinen kural, ilke ve yasaları kullanarak tüm seçenekleri analiz ediyor. 	<ul style="list-style-type: none"> Matematiksel işlemlerin neden yapıldığı ile ilgili kavramsal bilgileri ve kuralları öğrencilere aktarıyor. Geometri ve örüntülerin genel terimini bulma konularında oldukça sık kullanıyor. Çoktan seçmeli sorularda öğrencilerle bilinen kural, ilke ve yasaları kullanarak tüm seçenekleri analiz ediyor. Problemlerde kullanılan kural-ilke ve kavramları günlük hayattan örneklerle destekliyor.
	Formülü uygulama	<ul style="list-style-type: none"> Matematik Fen Bilimleri 	<ul style="list-style-type: none"> Net madde miktarının ve brüt kütlelerin verildiği bir problem durumunda formül kullanılarak daranın kaç gr olduğunu buluyor. 	
PROBLEMİN ÇÖZÜMÜ İÇİN SÜRE BELİRLEME	Denklemleri çözme	<ul style="list-style-type: none"> Matematik Fen Bilimleri 		
	İdeal süre verme ^(MM*, İM, MF, İF)	<ul style="list-style-type: none"> Matematik Fen Bilimleri 	<ul style="list-style-type: none"> Sık sık “Herkes yaptı mı?” şeklinde sorular sorarak verilen süreyi denetliyor. Problemin sınıfla beraber çözümüne uygun miktarda öğrenci defterlerinde çözümünü tamamladıktan sonra başlıyor. Öğrencilere dağıttığı fotokopilerdeki problemleri önce öğrencilerin kendi başlarına çözmeleri için yeterli bir süre bekliyor. Sık sık “Herkes yaptı mı?” şeklinde sorular sorarak verilen süreyi denetliyor. 	<ul style="list-style-type: none"> Problemin sınıfla beraber çözümüne uygun miktarda öğrenci defterlerinde çözümünü tamamladıktan sonra başlıyor. Öğrencilere problemleri çözmeleri için hem laboratuvarda hem de sınıfta ortamında ideal süreyi vererek bekliyor.
	Yeterli süre vermeme	<ul style="list-style-type: none"> Matematik 	<ul style="list-style-type: none"> Çözüm için geç kalan öğrencileri sık sık yeni probleme geçmeleri için uyarıyor. Uyarılarında problemin zor olmadığını belirtiyor. 	<ul style="list-style-type: none"> Kendi doğru cevaba ulaştığında öğrencilerin de ulaştığını görmesi gerektiğini düşünüyor.

	▪ Fen Bilimleri	▪ Öğretmen de problem çözme sürecine yönelik hiçbir davranış göstermeden öğrencinin verdiği doğru cevabı tekrarlıyor. Süreç sona eriyor.	▪ Problem cümlesini okur okumaz kendisi doğru cevabı söylüyor ve öğrencilere problem çözmeleri için yeterli süre tanımadan süreci sonlandırıyor.
Ek süre verme	▪ Matematik		▪ Uygun çoğunlukta öğrenci çözümlerini bitirmesine rağmen bazen kendiliğinden bazen de bir öğrenci ek süre istediği için biraz bekliyor.
	▪ Fen Bilimleri		
İpucu verme	▪ Matematik	▪ Karışık ve uzun bir problem için tablo çiziyor. ▪ Anahtar kelimeleri tekrarlıyor. ▪ Öğrenilmiş kavramları hatırlatıyor. ▪ Daha önce çözülen benzer problemlerin nasıl çözüldüğünü hatırlamalarını istiyor. ▪ Geometri problemleri için şekil çizmelerini istiyor.	▪ Örüntünün genel kuralını öğrencilere fark ettirmek için sayılar arasındaki ilişkiyi açıklıyor.
	▪ Fen Bilimleri	▪ Günlük hayat bağlamı örnek kullanarak ipucu veriyor.	▪ Günlük hayat bağlamı örneklerle ipucu veriyor. ▪ Konuyla ilgili önceden öğrenilen kavramları hatırlatıyor.
Problemi öğretmenin çözmesi	▪ Matematik	▪ Konunun ilk problemlerini kendisi çözüyor. ▪ Problem çözme sürecinin tüm basamaklarına dikkat ederek çözmüyor.	▪ Konunun ilk problemlerini kendisi çözüyor. ▪ Problem çözme sürecinin tüm basamaklarına dikkat ederek çözmüyor.
	▪ Fen Bilimleri	▪ Öğrencilerin dağıtılan fotokopilerdeki yanlış çözdüğü problemleri kendisi çözüyor. ▪ Bazen sadece problemin doğru cevabını söyleyerek problem çözme süreciyle ilgili herhangi bir davranış gerçekleştiriyor. ▪ Problem çözme sürecinin tüm basamaklarına dikkat ederek çözmüyor.	▪ Problem çözme sürecinin tüm basamaklarına dikkat ederek çözmüyor.
Çözüm basamağına öğrencileri dahil etme ^(IM*, MF*, IF*)	▪ Matematik	▪ Öğrencileriyle birlikte işlem yapıyor. ▪ Öğrencileri soru-cevap yoluyla yönlendiriyor.	▪ Öğrencileri soru-cevap yoluyla yönlendiriyor. ▪ Yönlendirme sorularında kavramsal bilgiler de kullanılıyor (Dik açı 90°, üçgenin açıları toplamı neydi? vb.).
	▪ Fen Bilimleri	▪ Verilen örnekler yardımıyla tümevarım yapılarak öğrencilerle birlikte çözüm yapılıyor. ▪ Soru-cevap yöntemi kullanılıyor.	▪ Soru-cevap yöntemi kullanılıyor. ▪ Çözümün sezilmesi için örnekler veriliyor.
Problemi öğrenciye çözdürmesi ^(MM)	▪ Matematik	▪ Tahtaya çıkardığı öğrenciden problemi anlatarak çözmesini istiyor. ▪ Öğrenci çözümlerine doğru olduğu bulunmuyor.	▪ Tahtaya çıkardığı öğrenciden problemi anlatarak çözmesini istiyor. ▪ Öğrenci yardım istemeden yardım etmeye başlıyor. ▪ Çözümde kullanılacak kural ve kavramların ne olduğunu sezmesi için öğrenciye ipucu veriyor. ▪ Kavramsal bilgiyi önemseyerek işlemlerin nedenini soruyor (Örneğin neden ikiye bölüyoruz? Çünkü?). ▪ Öğrencinin verdiği cevapları tekrarlıyor.

	▪ Fen Bilimleri	▪ Öğrenci problemi çözerken arada sırada çözümü keserek problem çözümü için önemli gördüğü yerleri tekrar ediyor.	▪ Öğrencilerin verdiği cevapları sadece tekrarlamıyor çoğu zaman detaylandırmaya çalışıyor.
Çözümü tekrar etme-açıklama	▪ Matematik	▪ “Çözümü anlamayan var mı?” diye soruyor? ▪ Anlamayanlar için bir kez de kendisi problemi çözüyor.	▪ Öğrenci çözdükten sonra bir kez de kendi çözüyor.
	▪ Fen Bilimleri	▪ Öğrenci problemi çözdükten sonra bir kez de kendi detaylı bir şekilde çözümü anlatıyor.	▪ Öğrenci problemi çözdükten sonra bir kez de kendi kural-ilke ve yasaları hatırlatarak daha detaylı çözümler yapıyor.
Çözümü öğrencilere açıklattırma	▪ Matematik	▪ Öğrenci tahtada çözüm yapıp yerine oturmak istediğinde çözümü detaylı bir şekilde anlatıyor.	
	▪ Fen Bilimleri		
Öğrencilerin çözümlerini kontrol etme	▪ Matematik	▪ Öğrenciler çözüm yaparken sınıfta dolaşarak öğrencilerin yaptığı işlemleri kontrol ediyor. ▪ Tüm öğrencilerin çözümlerini sırayla kontrol ediyor. ▪ Doğru yapan öğrencilere sembolik pekiştireçler veriyor. ▪ Yanlış yapan öğrencilere çözümlerini kontrol etmesini söylüyor.	▪ Öğrenciler çözüm yaparken sınıfta dolaşarak sadece bitirdiğini söyleyen öğrencilerin yaptığı işlemleri kontrol ediyor. ▪ Doğru yapan öğrencilere yıldız(sembolik pekiştireç) veriyor. ▪ Kaç öğrencinin yıldız aldığını sayıyor. ▪ Yanlış yapan öğrencilere çözümlerini kontrol etmesini söylüyor.
	▪ Fen Bilimleri	▪ Çoktan seçmeli sorularda öğrencilere hangi seçenekleri işaretlediklerini soruyor. ▪ Hangi öğrenciler doğru yapmış, hangi öğrenciler yanlış yapmış diye bakıyor. ▪ Bazı durumlarda yanlış yapan öğrencilere neden ve nerede yanlış yaptığını soruyor.	

Tablo 21’de görüldüğü üzere her kategorinin en sık gösterilen davranışları üst indis olarak verilmiştir. Örneğin ‘Problemi öğrenciye çözdürmesi’ kodundaki MM üst indeksi, Melis’in matematik dersinde işlem yapma kategorisi içinde en sık gösterdiği davranışların bu koda ait olduğunu göstermektedir. Planı uygulama basamağının en sık gösterilen davranışları üst indisin yanında yıldız koyularak gösterilmiştir. Örneğin ‘Çözüm basamağına öğrencileri dahil etme’ kodundaki MF* üst indeksi, Melis’in fen bilimleri dersinde ‘planı uygulama’ temasının içinde en sık gösterdiği davranışların bu koda ait olduğunu göstermektedir.

4.4. Çözümü Değerlendirme

Problem çözme sürecinde Melis ve İlknur öğretmenlerin matematik ve fen bilimleri derslerinde çözümü değerlendirme temasına yönelik davranışlar gösterdiği belirlenmiştir. Çözümü Değerlendirme teması ‘kontrol etme’ ve ‘yorumlama’ kategorilerinden oluşmaktadır (bkz. Tablo 8, sayfa 84).

4.4.1. Kontrol etme. Çalışma kapsamında çözümü değerlendirme temasına yönelik davranışlardan sonuçların kontrol edilmesine yönelik olduğu düşünülenler ‘kontrol etme’ kategorisinin altında sıralanmıştır. Kontrol etme kategorisinin kodlarına ait frekans ve yüzdelere ilişkin bilgileri Tablo 22’de verilmiştir.

Tablo 22.

Kontrol Etme Kategorisinin Kodlarına Ait Frekans ve Yüzdelere İlişkin Bilgiler

		Matematik		Fen Bilimleri	
		Melis	İlknur	Melis	İlknur
Farklı çözüm yolu gösterme	ÇFÇY	10	8	1	0
Matematiksel işlemi kontrol etme	KEMİK	5	4	0	0
Öğrencilerin matematiksel işlemleri kontrol etmesini isteme	KEÖMİK	5	0	1	0
Mantıksal işlemi kontrol etme	KEMAİK	5	4	21	13
Öğrencilerin Mantıksal işlemleri kontrol etmesini isteme	KEÖMAİK	1	1	3	2
Eksik, yanlış kısımları tamamlama	KEET	6	4	14	1
Toplam frekans (yüzde)		32(84)	21(81)	40(69)	16(30)
ÇÖZÜMÜ DEĞERLENDİRME		38 (100)	26(100)	58(100)	54(100)

Tablo 22’de görüldüğü üzere kontrol etme kategorisinin altında ‘farklı çözüm yolu gösterme’, ‘matematiksel işlemi kontrol etme’, ‘öğrencilerin matematiksel işlemleri kontrol etmesini isteme’, ‘mantıksal işlemi kontrol etme’, ‘öğrencilerin mantıksal işlemleri kontrol etmesini isteme’ ve ‘eksik, yanlış kısımları tamamlama’ kodları bulunmaktadır. Kodlar iki durum öğretmenin matematik ve fen bilimleri dersleri için ayrı ayrı analiz edilmiştir.

4.4.1.1. Farklı çözüm yolu gösterme. Melis öğretmenin matematik derslerinde problem çözme sürecinin çözümü değerlendirme basamağında ‘farklı

çözüm yolu gösterme' ye yönelik davranışlar sergilediği gözlenmiştir. Duruma ait alıntı ve ekran görüntüsü aşağıda verilmiştir.

Melis: 545 km, 490 km'den daha büyük, Antalya'nın Ankara'ya uzaklığı 545 km. hangisi Adana'ya daha uzak diyor. Antalya Adana'ya buradan 545 km olduğu için daha uzaktır. Bir de sayı doğrusu üstünde gösterelim mi?

Öğrenciler (Birkaçı):Evet, olabilir.

Melis: Mesela burası Ankara olsun, önce.

Öğrenci 1: Bu taraf, hocam bu taraf

Melis: 490 km burası.

Öğrenci 2: Önce Adana sonra Antalya

Melis: Burası ne oluyor Adana, 490 kilometreden sonra şurası da 545 kilometre Antalya. Yani en yakını Adana olmuş oldu, en uzağı da Antalya.

Öğrenci 3: Yapalım mı?

Melis: Tamam yapın sayı doğrusunu.



Adana- Ankara arası 490 km Antalya- Ankara arası 545 km ise hangi il ankaraya daha uzaktır? Melis öğretmen problemde verilen sayıları sayı doğrusunda göstererek sıralıyor.

Şekil 16. Melis öğretmenin farklı çözüm yoluna ilişkin çizdiği şekle ilişkin görüntü

[Melis 5.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]

Alıntıda görüldüğü üzere Melis öğretmen Adana ve Antalya illerinden hangisinin Ankara'ya daha uzak olduğuyla ilgili bir soru çözmektedir. Problemde Adana-Ankara arasındaki uzaklık 490 km, Antalya-Ankara arasındaki uzaklık 545 km olarak verilmiştir. Problemin çözümü daha önce bir öğrenci tarafından üç basamaklı sayıların sıralaması yapılarak bulunmuştur. Melis öğretmen öğrencinin çözümünü tekrar ettikten sonra aynı problemi bir kez de problemde verilen sayıları, sayı doğrusu üzerinde göstererek çözmek istemiştir. Melis öğretmenin problemin çözümü değerlendirme basamağında bir kez de farklı bir strateji kullanarak problemi çözmeye çalıştığı görülmektedir. Melis öğretmenin çözülmüş olan bir problemi farklı bir yoldan çözmeye çalışması çözümün değerlendirilmesi ve kontrolü için önemli bir beceridir. Ancak Melis öğretmenin problemde verilen şehirleri sayı doğrusu üzerine yerleştirirken Adana ve Antalya illerini aynı yönde ve sanki Antalya'ya giderken Adana'dan geçiliyormuş gibi göstermesi öğrencilerin anlamalarını güçleştireceği; bir

öğrencinin Melis öğretmeni Antalya'ya yerleştirirken “öğretmenim, bu taraf” şeklinde uyarısından anlaşılmaktadır. Bu problem gerçek bir yaşam problemidir ancak problemin çözümü gerçek dünyaya uymayan bir şekilde yapılmış, bu nedenle öğrencilerin süreçte şehirleri konumlandırırken öğretmeni uyardıkları gözlenmiştir.

Melis öğretmenin farklı çözüm yolu kullandığı diğer durumlarda da bazen öğrenciler farklı bir yoldan çözüm yaptıklarını ifade etmişler, bazen de Melis öğretmen kendisi öğrencilerine farklı şekilde çözüm yapıp yapmadıklarını sormuştur. Melis öğretmen görüşmede öğrencilerin farklı çözüm yapmalarına açık olduğunu ve bu çözümlerin de tahtada gösterilmesi gerektiğini ve sınıf ortamında birbirinden farklı şekilde algılayan ve öğrenen öğrencileri için kendisinin de farklı çözüm yollarını göstermeye çalıştığını ifade etmiştir. Duruma ait alıntı aşağıda verilmiştir.

Araştırmacı: Peki Melis, öğrencilerin formül kullanmaktan başka farklı çözüm yaptıklarında tepkin ne olur?

Melis: Açığımdır ben böyle şeylere. Başka bir yoldan yapan var mı derim. Mesela stajda da yapmışım. “Bunu öğretmenim ben başka yoldan yaptım.” deyince “Hangi yoldan yaptın dedim. Gel göster arkadaşlarına” dedim. Geldi gösterdi. Onun tarzında yapan birçok insan var yani. Her çocuk aynı değil ki. Anlamayan olursa isteyen bu şekilde yapabilir, isteyen diğer yolla da yapabilir derim. Yani tek bir yolla gitmeniz gerekmiyor derim. Gittiğiniz yol önemli. Sonuca her türlü varabilirler illaki. Gittiğiniz yol önemli yani veririm her türlü yolu. O zaman işte otomatige bağlarsın çocukları. Sadece bunu yapın sadece bu yöntemi yapın dersem o zaman düşünmelerine şey olur. Problem çözme yeteneklerini kısıtlarım çocukların. O zaman aslında problem çözmüş olmuyorlar. Formülü koy uygula. Direk sen onları yönetiyorsun yani. Problem çözmüyorsun. Çünkü sadece çözüm aşamasını yapmış oluyorlar. Bu soruyu görünce hangi formülü uygulamam gerekiyor diyor ama neden yaptığını bilmiyor. Problemi anlamıyor yani. Sadece bunu yapmam gerekiyor diye yapıyor. İşlemi çok iyi yapıyor ama. Ve dolayısıyla 100 alıyor her sınavdan. Ama işte başka türlü bir soru çıktı aynı tarz ama farklı bir yolla gidecek ya da gidilmesi gerekiyor. Ya diyorum ya öğretmenlik vicdan mesleği sadece kendim açısından düşünürsem veririm formül nasıl yapıyorsan yap derim ama bu çocuğun ilerde anlaması, daha kolay yapabilmesi, zaman kazanması sen kendin için yapmıyorsun ki o çocuklar için yapıyorsun. O yüzden her türlü yolu denerim. Hepsi farklı beyin, hepsi farklı çalışıyor çünkü.

[Melis, Yarı yapılandırılmış görüşme]

Alıntıdan da anlaşılacağı üzere Melis öğretmen, öğrencilerin farklı çözüm yollarıyla problem çözmelerine açık olduğunu ifade etmiştir. Melis öğretmenin görüşmede belirttiği bu durum ile sınıf içi uygulamalarının paralellik gösterdiği söylenebilir. İlkur öğretmenin de matematik derslerinde problem çözme sürecinin planı uygulama basamağında ‘farklı çözüm yolu gösterme’ ye yönelik davranışlar sergilediği gözlenmiştir. Bu duruma ait farklı çözüm yolları ile çözdüğünü vurgulayan alıntı aşağıda verilmiştir.

İlknur: Şimdi bu bizim birinci yolumuzdu, ikinci yolla yapmak isteyen var mı? İkinci

bir yol bulan var mı?

Öğrenciler: Öğretmenim, öğretmenim.

İlknur: Tamam teşekkürler sen otur teşekkür ederim hadi sen gel.

Öğrenci 1: Verilen dereceleri toplarız dik açı 90° olduğu için $55+90\dots$ (toplama işlemini anlatıyor). Bu verilen açılar 145° olur. Buraya da 180° den çıkartıp buldum. $180^\circ-145^\circ\dots$ (çıkarma işlemini anlatıyor).

İlknur: Tamam. Üçüncü üçüncü yol nasılmış gel sen anlat. Gel burada yap üçüncü yol diyelim buna da. Sen ne yaptığını anlat bize.

Öğrenci 2: Burası dik açı olduğu için 90° 'dan 55° 'i çıkaracağız...(çıkarma işlemini anlatıyor). 35° .

İlknur: Evet ne yaptı arkadaşınız? Anladık mı? Anladık mı üçüncü yolu?

Öğrenci 3: Dördüncü yolu da var öğretmenim. [Bu öğrenciye söz vermedi]

İlknur: Şöyle yaptık 180 neden oluşur 90 artı 90° 'dan oluşur değil mi? 90 artı 90 , 180 derecedir dedi arkadaşımız. 90° 'ımızın bir tanesi burada var. İkinci 90° 'yi de elde ederim dedi. İkinci 90° 'i biz 55 artı? Eşittir 90 dedi. 55° 'i diğer tarafa geçirdim bizim soru işaretimiz 35° kaldı değil mi?

Öğrenciler: Evet.

[İlknur 2.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]

Alıntıda görüldüğü üzere problemde bir dik üçgenin iki iç açısı verilmiş ve verilmeyen üçüncü iç açının öğrenciler tarafından bulunması istenmiştir. İlknur öğretmen bu problemin çözümü için üç farklı öğrencinin çözümünü dinlemiştir. Problemin çözümü için bir öğrenci üçgenin iç açılarının toplamının 180° olduğunu kullanmış ve diğer bir öğrenci de dik üçgende dik açı dışındaki açılar toplamının 90° olduğunu kullanmıştır. İlknur öğretmen ilk öğrenci çözümünü yaptıktan sonra problem çözme sürecini sonlandırabilirdi ancak farklı şekillerde çözüm yapan öğrencilerin çözümlerini göstermesine izin vererek çözümü değerlendirme basamağı için ilgili alan yazında kritik bir davranış göstermiş bulunmaktadır (Altun, 1995). Ancak İlknur öğretmenin bunlardan farklı bir çözüm yolu daha olduğunu söyleyen öğrenciye çözümü açıklaması için izin vermediği görülmektedir. İlknur öğretmenin farklı çözüm yolu yaptığı diğer durumlarda da nadiren öğrenciler farklı bir yoldan bulduklarını ifade etmişler, genel de İlknur öğretmen kendisi öğrencilerine farklı şekilde çözüm yapıp yapmadıklarını sormuştur. İlknur öğretmen görüşmede öğrencilerin farklı çözüm yapmalarına eğer mantıklı bir açıklama yapabiliyorlarsa açık olduğunu ifade etmiştir. Duruma ait alıntı aşağıda verilmiştir.

Araştırmacı: Peki öğrencilerin formül kullanmaktan başka farklı çözüm yaptıklarında tepkin ne olur?

İlknur: Eğer bana mantıklı bir şekilde açıklamasını yapabiliyorsa illa formül kullanmasına gerek yok aslında. Farklı çözümlere mantıklı açıklamalar yapıyorsa sorun yok.

[İlknur, Yarı yapılandırılmış görüşme]

Alıntıda görüldüğü üzere İlkur öğretmen öğrencilerin mantıklı açıklamalar yapabildiği sürece farklı çözüm yolları kullanmalarını destekleyeceğini belirtmiştir. Fen bilimleri derslerinde Melis öğretmenin davranışlarını detaylı delillendirecek kadar durum bulunmamaktadır. İlkur öğretmen ise fen bilimleri derslerinde çözümü kontrol etmek için hiç farklı yolla çözüm yapılmasını istememiştir.

Genel olarak bakıldığında matematik derslerinde Melis ve İlkur öğretmen problem çözme sürecinde farklı çözüm yolu kullanarak çözümün değerlendirilmesi için kritik bir davranış göstermişlerdir. Matematik derslerinde Melis öğretmenin genelde öğrenciler farklı bir çözüm yolu daha olduğunu söylediğinde, onlara çözümlerini göstermeleri için şans verdiği gözlenmiştir. Görüşme notlarına bakıldığında yine Melis öğretmen farklı öğrenen öğrenciler için farklı çözüm yolu kullanılması gerektiğini ifade etmiştir. İlkur öğretmen ise farklı çözüm yolu kullanılan durumlarda genel olarak kendisi öğrencilerine “Farklı bir yoldan bulan var mı?” şeklinde sorduğu ve öğrencilerin çözümlerini tahtada göstermeleri için izin verdiği belirlenmiştir. İlkur öğretmenin görüşme notları da öğrencilerin mantıklı bir şekilde açıklama yapabilirse farklı yollardan sonuç bulmaya açık olduğu şeklindedir.

Polya (1997) problemin çözümünün değerlendirilmesi aşamasında problem çözümlerinin farklı bir çözümle de doğru cevabı bulup bulamayacaklarını kontrol etmelerini istemiştir. Ona göre problem çözümleri kimi zaman kendilerini tatmin eden çözümler olsa da sonucun geçerliliği konusunda ikna olmak için başka çözüm yolları da kullanılmalıdır. Problem çözümleri sadece doğru işlem yaparak doğru sonuca odaklanmak yerine problemi farklı stratejiler kullanarak da çözmeyi denemelidir (Heller ve Heller, 1999). Altun (1995), ilkokul üçüncü ve dördüncü sınıf öğrencilerinin problem çözme sürecinde problemin farklı bir yoldan çözülme davranışının en az gösterilen davranışlardan biri olduğunu vurgulamıştır. Eryılmaz, Akdeniz ve Kaya (2011), çözümü kontrol etmek denilince öğrencilerin akıllarına matematiksel işlemleri kontrol etmek geldiğini ve öğrencilerin problemi başka bir yoldan çözmeyi düşünmediklerini ifade etmiştir.

4.4.1.2. Matematiksel işlemi kontrol etme. Melis öğretmenin matematik derslerinde problem çözme sürecinin çözümü değerlendirme basamağında çözülen

problemlerin ‘matematiksel işlemlerini kontrol etme’ davranışları gösterdiği belirlenmiştir. Duruma ait alıntı aşağıda verilmiştir.

Melis: Tamam Yunus yap sen.

Öğrenci 1(Yunus): 218 artı 151 işleminin sonucu ...(toplama işlemi anlatıyor). 369 çıktı. Soruda yukarda ki sayılar onluğa yuvarlanacak diyor. Onun için 369 eşittir 370

Öğrenciler: Evet doğru.

Öğrenci 2:Öğretmenim şöyle de yapılabilir.

Melis: Tamam gel Sevgi

Öğrenci 2(Sevgi): 218'i yuvarlayalım 220'ye yuvarlanır. 151'i yuvarlayalım. 150'ye yuvarlanır. Sonra 220'yle 150'yi toplarsam 370 çıkar.

Melis: Sonucu doğru. İkisi de doğru.

Öğrenci 3:Bende ilk Yunus'un yaptığı gibi yapacaktım. Sonra önce yuvarlayıp Sevgi'nin yaptığı gibi yaptım.

Melis: Yanlış. Soruya göre yanlış oluyor yuvarlayarak yapın dediği için. Sonucu doğru ama. Test olsa doğru, klasik olsa yanlış.

[Melis 6.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]

Alıntıya bakıldığında Melis öğretmen matematik dersinde öğrencilerden birini tahtaya kaldırarak çözümü yapmasını istemiştir. Öğrenci de önce üç basamaklı sayıları toplamış ve sonra yuvarlama yapmıştır. Ancak soruda sayıların önce en yakın onluğa yuvarlanarak sonra toplanması istenmiştir. Melis öğretmenin problemin çözümü için farklı bir şekilde çözdüğünü ifade eden öğrenciyi tahtaya kaldırdığı ve bu öğrencinin çözümü tam olarak doğru yaptığı görülmüştür. İlk çözümün yanlış olduğu ancak Melis öğretmenin bu konuda bir fikir belirtmediği gözlenmiştir. Melis öğretmenin ikinci bir öğrenciyi tahtaya kaldırdığı ve bu öğrencinin yaptığı farklı çözümün de doğru olduğunu söylediği gözlenmiştir. Gerçekte sadece Melis öğretmenin söz verdiği ikinci öğrencinin çözümü doğrudur. Son olarak Melis öğretmenin öğrencilerin çözümlerini işlemsel olarak kontrol ettiği ancak tam olarak hangi çözümün neden doğru olduğuyla ilgili mantıklı bir açıklama ortaya koymadığı gözlenmiştir. İlkur öğretmenin de matematik derslerinde problem çözme sürecinin çözümü değerlendirme basamağında problemde yapılan matematiksel işlemleri kontrol ettiği belirlenmiştir. Duruma ait alıntı ve ekran görüntüsü aşağıda verilmiştir.

İlknur: Demek ki benim sayım kaç sayı eksikmiş büyük sayımızdan? 3101. Kimler buldu bir görelim. Ooo evet baya bulan varmış. Hadi bakalım devam edelim o zaman. Teşekkürler.

Öğrenci 1:Yanlış ya. Bu çözüm yanlış öğretmenim.

Öğrenci 2: Nasıl yanlış?

Öğrenci 1:Eee sağlamasını yaptığımız zaman. 101 le 779'u topladığımız zaman...

Öğrenci 3:Öğretmenim gerçekten yanlış bu ya.

İlknur: Hadi bakalım tamam bir dakika.

Öğrenci 1:Toplayın öğretmenim.

İlknur: Toplamıyoruz ki çıkarıyoruz. Bir dakika bunu buradan aldık buraya geldik.10 buraya geldi. Burada kaldı 9.Ondu buraya geldik 9. Burada kaldı 10. 10 dan 9 çıktı, 1. 9

dan 9 çıktı. 0.Tamam? Burada ne var? 9 var. 9 dan 9 çıktı 0. 7 var yüzler basamağında orada.

Öğrenciler: Öğretmenim yanlış aldınız. 9 kalır öğretmenim.

Öğrenci 1:Öğretmenim hesap makinası var mı?

Öğrenci 4:Öğretmenim 12900 ediyor.

İlknur: Doğru bu olacak 3201.

Öğrenci 5:Ya ben işte böyle bulmuştum ya.

İlknur: Tamam.

İlknur: Tamam gözümüzden kaçmış olabilir tamam. Şimdi kontrol ettim buldum.

[İlknur 7.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]

Alıntıda İlknur öğretmen öğrencilerine yüzler basamağı 7 olan en büyük dört basamaklı sayının, binler basamağı 3 olan en küçük beş basamaklı sayıdan kaç eksik olduğunu sormuştur. Bu problemde öğrencilerden birini çözüm yapması için tahtaya kaldıran İlknur öğretmen öğrencinin çözümünü doğru kabul etmiş ve yeni bir probleme geçileceğini belirtmiştir. Bu arada bir öğrenci çözümün yanlış olduğunu belirtmiştir. Diğer öğrencilerinde çözümün yanlış olduğunu ifade etmesinden sonra İlknur öğretmen işlemin sağlamlasını yaparak çözümü matematiksel olarak kontrol etmiş ve çözümde yapılan yanlışın farkına varmıştır. İlknur öğretmenin problemin çözümünü kontrol etmesi ve yanlış yaptığını kabul etmesi olumlu bir davranıştır. Melis ve İlknur öğretmenler fen bilimleri derslerinde çözümü değerlendirme basamağında, çözümleri matematiksel olarak kontrol etme davranışları göstermemişlerdir.

Genel olarak bakıldığında Melis ve İlknur öğretmenlerin matematik derslerindeki çözümü değerlendirme basamağında çok fazla matematiksel işlemleri kontrol etme davranışı göstermedikleri belirlenmiştir. Ayrıca her iki öğretmenin de matematiksel işlemleri kontrol ettiği durumlar öğrencilerin böyle bir isteği olduğu durumlardır. Öğrenciler farklı bir sonuç bulduklarını ifade ettiklerinde veya sağlama yapıldığında sonucun doğru olmadıklarını gördüklerinde öğretmenlerin matematiksel işlemleri kontrol ettiği gözlenmiştir.

4.4.1.3. Öğrencilerin matematiksel işlemleri kontrol etmesini isteme. Melis öğretmenin matematik derslerinde problem çözme sürecinin çözümü değerlendirme basamağında öğrencilerin matematiksel işlemlerini kontrol ettiği gözlenmiştir. Duruma ait alıntı aşağıda verilmiştir.

Öğrenci 1: Öğretmenim yanlış değil mi bu işlem?

Melis: Sen şu bölmeyi yeniden yapar mısın, duymak istiyorum. Gel burada yap.
 Tamam, fark etmez sen bölmeyi yerinde yap. Yüksek sesle duymak istiyorum.
 Öğrenci 2: 112'yi ikiye böleriz. Sonra o da olmaz sonra içinde kaç tane?
 Melis: 1'de 2 yok. Ne diyeceksin sonra?
 Öğrenci 2: 5 tane.
 Melis: Yok bir daha söyle. 1'de 2 yok.
 Öğrenci 2: 1 de 2 yok. Bu 11 de, 11'de 5 tane var. 10
 Melis: Sesli 5 kere çarp.
 Öğrenci 2: 5 kere 2, 10.
 Melis: Çıkarma işlemi yap.
 Öğrenci 2: 11 den 10 çıktı, 1 kaldı.
 Melis: Hayır, hayır çıkarma işlemi yap bakayım normal çıkarma işlemi yap. 1'den
 Öğrenci 2: 1 den 0 çıktı 1 kaldı. 2'yi aşağı indiririz 12. 12'de 2, 6 kere var.
 Melis: Şimdi Tamam.
 Öğrenci 2: 6 kere 2, 12.

[Melis 4.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]

Alıntıda görüldüğü üzere Melis öğretmenin öğrencisi tahtada bir soru çözmüş ve yerine oturmuştur. Melis Öğretmen'in bir başka öğrencisi işlemin hatalı olduğunu fark etmiş ve bunun üstüne Melis öğretmen hata yapan öğrencisinden çözümünü matematiksel olarak kontrol etmesini istemiştir. Melis öğretmenin öğrencinin yapamadığı bölme işleminin, öğrenci tarafından sesli olarak tekrar yapılmasını ve kontrol edilmesini sağladığı gözlenmiştir. Melis öğretmen görüşmede de öğrencinin planı uygulama basamağı bittikten sonra yaptığı işlemlerden emin olması gerektiğini ifade etmiştir. Duruma ait alıntı aşağıda verilmiştir.

Melis: Çözümünden emin olamayan öğrenciyi şaşırtırım. Kontrol etsin bakalım bir yaptığı işlem doğru mu?
 Araştırmacı: Peki doğru çözen öğrenciyi de şaşırtır mısın?
 Melis: Şaşırtırım. Neden derim başka türlü olamaz mı derim. Arkasında durması için şaşırtırım. Ben şaşırttığımda eğer "olabilir öyle de" diyorsa o problem çözemiyordur. Çözüyor ama kendinden emin değil. Ben ona bir şey dediğimde hemen dönüverecek demek ki. O yüzden şaşırtırım. Mesela cevabı on buldu ne bileyim şu an aklıma soru gelmiyor ama "niye on buldu? Bunun cevabı 9 da olabilir. Bak şu işlemi şöyle yaparsan." deyince "hayır hocam, ben doğru yaptım." derse olmuştur o. Cevabı doğru ya da yanlış arkasında dursun ama mantıklı bir açıklama getirsin. "Neden dokuz" diye sorduğumda, o da bana sorsun. "Ben böyle böyle yaptım on buldu" desin. Bende onu anlatacağım. "Bak böyle böyle yapınca, 9 olmuyor mu? Sence bu da mantıklı değil mi?" dediğimde bir düşünsün.

[Melis, Yarı yapılandırılmış görüşme]

Melis öğretmen, öğrenci çözümü yaptıktan sonra işlemi matematiksel olarak kontrol etmesini istediğini belirtmiştir. Bu sebeple öğrencilerin cevaplarından emin olup olmadıklarını anlayabilmek için onları bilerek şaşırtabileceğini ifade etmiştir. Öğrencinin kendi çözümünü tekrarlayarak doğru olduğunu düşünüyorsa mantıklı bir açıklama yapabilmesini istemiştir. Melis öğretmenin fen bilimleri derslerinde durumu detaylandırarak kadar davranışı olmadığı belirlenmiştir. İlkur öğretmen ise

matematik ve fen bilimleri derslerinde öğrencilerden matematiksel işlemleri kontrol etmesini istememiştir.

Genel olarak bakıldığında Melis öğretmen öğrencilerin çözümlerinin yanlış olduğu durumlarda yanlış yapan öğrenciye çözümü matematiksel olarak kontrol ettirdiği gözlenmiştir. Kontrol etme için bazen yapılan işlemlerin sesli bir şekilde tekrar yapıldığı bazen de ters işlem yoluyla sağlama yapıldığı belirlenmiştir. Çoğu zaman işlem yapılarak problemin basitçe cevabına ulaşmak problem çözümleri için yeterli gelmektedir (Çakmak, 2003). Ancak çözümü değerlendirme basamağında yapılması gereken kritik davranışlardan biri problem çözümünde yapılan işlemlerin sağlamlarının yapılarak kontrol edilmesidir (Baykul, 2009). Alan yazında problem çözme sürecinde problem çözümlerinin, çözümü değerlendirme davranışlarını genellikle yapılan işlemlerin sağlamlarının yapılarak kontrol edilmesiyle ilişkilendirildiği farklı çalışmalar mevcuttur (Eryılmaz vd. 2011; Töre, 2007). Bununla birlikte bazı problem çözümleri doğru bir mantıkla ilerleyerek çok doğru stratejiler seçer ancak çözümde yapılacak küçük işlem hataları yüzünden doğru cevaba ulaşamazlar. Bu sebeple öğrencilerin sesli düşünmelerini isteyerek işlemsel hatalarının düzeltilmesi gerekmektedir (Çakmak, 2003).

4.4.1.4. Mantıksal işlemi kontrol etme. Melis öğretmenin matematik derslerinde problem çözme sürecinin çözümü değerlendirme basamağında öğrencilerin mantıksal işlemlerini kontrol ettiği gözlenmiştir. Duruma ait alıntı aşağıda verilmiştir.

Melis: Şimdi arkadaşlar Erdem peşin fiyatı 123 lira olan yazıcı alacak. Daha sonra 789 lira olan bilgisayarı almaya karar veriyor. 789 lira. Aldığı bilgisayarla yazıcının toplamı
Öğrenci 1: 912
Melis: 912 lira yapıyor değil mi?
Öğrenci 1: 10 lira olursa nasıl alacak ama
Melis: Şimdi 910 lira yaptınız çoğunuz. Şimdi 910 lira yanıma alırsam,
Öğrenci 1: Yetmiyor ki
Melis: Hepsini veremez değil mi?
Öğrenci 1: 2 lira daha lazım
Öğrenci 1: Evet.
Melis: Buna en yakın yani hem tamamlayacak parası yetecek. Hem de bunu en yakın sayıya yuvarlamak için 910 değil de.
Öğrenci 1: Ama öğretmenim 5'ten küçük kendi sayısına yuvarlanmıyor mu?
Melis: Kendi sayısına yuvarlanıyor bak o doğru. Ama sen şimdi 910 lirayla gidersen 910 lirayla 2 liralık nasıl alış veriş yapacaksın?
Öğrenciler: O da doğru.

Melis: Yapamazsın değil mi? Biraz yorum yaparsın. Yorum yap.

[Melis 6.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]

Melis öğretmen alıntıda yapılan işlemin matematiksel olarak doğru olduğunu ama mantıksal olarak doğru olmadığına dair açıklamalar yapmaktadır. Melis öğretmen 912 sayısının yuvarlanınca 910 olduğunu ancak 912 liralık ürünü, yanlarına 910 lira para alarak alamayacaklarını açıklamıştır. Bu problem bir gerçek yaşam problemidir. Öğrencilerin matematiksel çözümleri doğru olmasına rağmen problem gerçek hayata uyarlanınca mantıksal olarak yanlışlıklar içerdiği görülmektedir. Melis öğretmenin öğrencilerin planı uygulama basamağındaki işlemleri mantıksal olarak kontrol ettiği gözlenmiştir. İlknur öğretmenin matematik derslerinde problem çözme sürecinin çözümü değerlendirme basamağında mantıksal işlemleri kontrol ettiği gözlenmiştir. Duruma ait alıntı aşağıda verilmiştir.

Öğrenci 1: Öğretmenim bende değişik yoldan yaptım. Öğretmenim 180°'i 2'ye böldüm. Sonra 90°'danda 50°'yi çıkardım.

İlknur: 180°'i niye 2'ye böldün, onu anlamadım ki ikizkenar üçgen değil bu.

Öğrenci 1: 90° yani.

İlknur: 2'ye bölmüş dik açılı üçgende diğer iki açının 90° ya toplamı. Tamam doğru. Bu da bir yöntem.

[İlknur 2.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]

Alıntıda İlknur öğretmenin problemin çözümünü alışılmışın dışında başka yoldan yapan bir öğrencisinin çözümünü mantıksal olarak incelediği görülmektedir. İlknur öğretmenin öğrencisi çözümde hangi işlemleri kullandığını söylemiş, İlknur öğretmen de bu işlemlerin neden kullanıldığını mantıksal olarak kontrol etmiştir. Ancak İlknur öğretmenin gözlemlenen ders saatlerinde bazen de problemlerin çözümlerini mantıksal olarak kontrol etmediği ve gerçek yaşamdan uzak sonuçlar ortaya çıktığı durumlarda öğrencilerin problem çözme sürecini anlamlandıramadıkları gözlenmiştir. Duruma ait alıntı aşağıda verilmiştir.

İlknur: Mesela benim bir tane bahçem var tamam. Bu bahçemin bir kenarı 3 santim, kısa kenarı 3 santim....(Problemi anlatıyor, çözüm öğrencilerle beraber yapıyor.)

İlknur: Peki, ben bu bahçeye bir tane ev yapmak istiyorum ama ben evimin bir tane duvarının uzunluğunun 10 santim olmasını istiyorum. İkinci kenarı da 10 santim, üçüncü kenarı da 10 santim, dördüncü kenarı da 10 santim.

İlknur: Bu şekil ne oldu?

Öğrenciler: Kare.

İlknur: Kare oldu. Peki, bunlardan hangisinin alanı daha büyüktür?

Öğrenci 3: Öğretmenim 10 santimetre nasıl olur?

İlknur: Yani mesela.

Öğrenci 4: Karenin kenarları daha büyük, alanı da büyüktür.

Öğrenci 5: Ev bahçeden büyük mü öğretmenim? Nasıl yapılacak bahçeye?

İlknur: Tamam başka bir soru daha var şimdi?

[İlknur 2.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]

Alıntıda İlkur öğretmen öğrencilerine dikdörtgen şeklinde verilen bir bahçeyle, kare şeklinde verilen bir evin alanlarının karşılaştırılmasını istemiştir. Öğrencilerde kare şeklindeki evin kenarlarının, dikdörtgen şeklindeki bahçeden daha büyük olmasından dolayı evin alanının bahçeden daha büyük olduğunu tahmin etmişlerdir. Ancak bu problemde akli karışan öğrenciler olduğu görülmektedir. Öğrencilerden bir tanesi evin boyutlarının 10 cm olmasını gerçeğe aykırı bulmuş, bir diğeri ise evin, bahçenin içinde olduğuna ve alanının bahçeden nasıl daha büyük olduğuna şaşırmıştır. İlkur öğretmenin kurguladığı problem durumu gerçek hayata aykırı bir problemidir. İlkur öğretmen çözümü değerlendirme bölümünde çözümü kontrol etmediği için problem durumunda ki mantıksal hatayı fark edememiştir. Mantığa uygun olmayan bu durumu anlamlandıramamaları problem çözme sürecini olumsuz etkilemiştir. Melis öğretmenin fen bilimleri derslerinde problem çözme sürecinin çözümü değerlendirme basamağında mantıksal işlemleri kontrol ettiği durumlar gözlenmiştir. Duruma ait alıntı aşağıda verilmiştir.

Melis: Su olduğunda da aynıdır. Şekli değişiyor, sıcaklığı değişiyor, kapladığı alan değişiyor ama kütlesi
 Öğrenci 1: Değişmiyor.
 Melis: Aynıdır. Kütlesi
 Öğrenci 2: Yani cevap A mı?
 Melis: D
 Öğrenci 3: Değişmez diyorsunuz ama?
 Melis: Değişmez diyorum.
 Öğrenciler: Kütlesi değişir.
 Öğrenci 4: Evet, kütlesi değişir.
 Melis: Haydi bir bakın. Bir şekli var değil mi? Şekli değişiyor. Sıcaklığını artırıyoruz su, su şeklini alıyor ama bunun ağırlığı değişmiyor. Buzken su oluyor, aynı miktarda buz aynı miktarda su. Sadece su oluyor. Halini değiştiriyor.
 Öğrenci 5: Su olmuş hali sadece.
 Melis: Katı iken sıvı olmuş hali. Miktar, değişmiyor ağırlığı değişmiyor. Aynı miktarda buz, aynı miktarda sudur. Anladık mı?

[Melis 10.hafta.4. Sınıf Matematik Dersi]

Alıntıda Melis öğretmenin fen bilimleri derslerinde öğrencilerin çözdükleri bir problemin mantıksal olarak yanlış olduğunu fark edip bu mantıksal hatayı gidermeye çalıştığı gözlenmiştir. Melis öğretmen öğrencilerin katı halden sıvı hale geçen maddelerin kütlelerinin değişeceği yönündeki mantıksal hatalarını gidermek için açıklamalar yaptığı gözlenmiştir. Melis öğretmen kendisi ile yapılan görüşmede, öğrencilerin çözümlerini mantık olarak doğru olup olmadığını sorgulayacağını belirtmiştir. Melis öğretmen, yaptığı işlemlerin mantığını doğru bir şekilde açıklayabilen öğrenciler olabileceği gibi yanlış bir mantıkla soruyu çözmekten dolayı

yanlış yapan öğrenciler de olabileceği ve onlara doğru bir mantıkla yapmaları için yön vereceğini belirtmiştir. Duruma ait alıntı aşağıda verilmiştir.

Melis: Öğrencinin çözdükten sonra anlayıp anlamadığını davranışlarından, tavırlarından anlarım. Anlamam gerekiyor. Ondan sonra soracağım. Nasıl yaptın. Tamam, doğru nasıl yaptın? O da bana cevap verecek. Cevap verince “Evet, iyi aferin, doğru düşünmüş problemi çözebilmiş. Baktım yanlış yapmış birde şöyle düşün derim. Aslında düşünebiliyor ama farklı düşünüyor. Doğru mantıkla düşünemediği için yanlış yapıyor. O da bir problem çözmedir. Aslında o da çözebiliyordur ama yanlış düşünmüştür. Sen ona yön verirsin.

[Melis, Yarı yapılandırılmış görüşme]

Alıntıdan anlaşılacağı üzere Melis öğretmen, öğrencilerin çözümlerinde mantıksal açıdan hatalar yapabileceğini ifade etmiştir. Melis öğretmen yapılan bu çözümlerin mantıksal açıdan öğrencilere kontrol ettirileceğini belirtmiştir. İlknur öğretmenin fen bilimleri derslerinde problem çözme sürecinin çözümü değerlendirme basamağında mantıksal işlemleri kontrol etme davranışı sıkça gözlenmiştir. Duruma ait alıntı aşağıda verilmiştir.

İlknur: Sekizinci soruya tekrar bakalım. Ne diyordu bir havlunun hangi özelliği duyu organlarımızla algılanamaz? Duyu organlarımızla algılanamaz diyor. Hemen biz buna A seçeneği dedik. Parlak olup olmadığı görme duyumuzla biz algılayabiliriz değil mi? Gördüğümüzde parlak veya mat diyebiliriz. Yumuşak olup olmadığımızı dokunduğumuzda algılayabiliriz. Zemin üzerinde kapladığı alan. Sizce bunu gözümüzle görür müyüz?

Öğrenci 1: Onu gözümüzle görebiliriz ama.

Öğrenci 2: Hayır, öğretmenim metreyle ölçmemiz gerekmiyor mu? Öyle demiştiniz.

İlknur: Evet. Ne kadar olduğunu mesela elinle dokunduğunda veya tadmaya çalıştığında, gördüğünde ne kadar alan kapladığını aşağı yukarı tahminde bulunabilirsin ama ne kadar olduğunu tam olarak ölçemezsin değil mi? Tam algılayamazsın ne kadar alan kapladığını.

Öğrenci 3: Metreyle ölçeriz demiştiniz.

Öğretmen: Kapladığı alanı görürüz doğru ama onun ölçümünü yapamayız gözümüzle. Ancak tahmini yapabiliriz. Mesela sen masanın burada olduğunu görüyorsun, ne kadarlık bir alanı kapladığını görüyoruz ama kapladığı alanı sayısal değerini mesela kaç metre karelik bir alanı kapladığını biz ölçüm yapmadan anlayamayız o yüzden.

[İlknur 8.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]

Alıntıda görüldüğü üzere İlknur öğretmen önceden çözdüğü bir problemin öğrenci tarafından anlaşılabilmesi üzerine bu probleme geri dönmüştür. İlknur öğretmen, duyu organlarıyla bir havlunun zemin üzerinde kapladığı alanı tam olarak bulamayacağını ancak tahmin edilebileceğini belirtmiştir. İlknur öğretmenin çözümü değerlendirme basamağında daha önce yapılan çözüme dair mantıksal çıkarımlar yaptığı anlaşılmaktadır.

Genel olarak bakıldığında Melis öğretmenin matematik derslerinde özellikle gerçek yaşam problemlerinin çözümü değerlendirme basamağında bulunan çözümün mantıksal bir gerçeklik içinde olup olmadığını kontrol ettiği gözlenmiştir. Yapılan

matematiksel işlemlerin gerçek hayatla örtüşmediği durumları yakaladığı ve öğrencilerine bu durumun neden olamayacağını mantıksal çıkarımlar yaparak açıkladığı görülmüştür. İlknur öğretmenin özellikle genel çözüm stratejisinden farklı bir şekilde çözüm yapan öğrencilerinin çözümlerini mantıksal olarak kontrol ettiği gözlenmiştir. İlknur öğretmen bu farklı çözümlerle doğru sonuca ulaşan öğrencilerinin sadece işlemlerini kontrol etmemiş, neden bu işlemlerin yapıldığına dair kontroller yaparak mantığını da anlamaya çalıştığı gözlenmiştir. Ancak İlknur öğretmen çok nadir olarak verdiği işlemlerin ve problem durumların mantıksal bir gerçeklik içinde bulunmadığını göz ardı etmiştir. Melis öğretmenin fen bilimleri derslerinde problem çözmenin çözümü değerlendirme basamağında öğrencilerine fiziksel ilkeleri hatırlatarak mantıksal kontroller yaptığı, İlknur öğretmenin ise daha çok gerçek yaşamdan seçilmiş örneklerle öğrencilerin anlayabileceği şekilde yapılan çözümleri mantıksal olarak kontrol ettiği belirlenmiştir.

4.4.1.5. Öğrencilerin mantıksal işlemi kontrol etmesi. Melis öğretmenin matematik derslerinde problem çözme sürecinin çözümü değerlendirme basamağında öğrencilerin mantıksal işlemlerini sadece bir kez kontrol ettiği gözlenmiştir. Duruma ait alıntı aşağıda verilmiştir.

Melis: 44'ü 2'yle çarpınca ne buluyoruz?

Öğrenciler (Birkaçı): 88.

Melis: 88 ne oluyor?

Öğrenciler(Birkaçı): Dikdörtgenin çevresi.

Melis: Dikdörtgenin çevresi, evet 88. dikdörtgenin çevresi, karenin çevresine eşitmiş.

88'i, 4'e bölünce kaç buluyoruz?

Öğrenciler: 22.

Melis: 22 ne oluyor?

Öğrenci 1: Bir kenarı

[Melis 1.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]

Alıntıda Melis öğretmenin daha önceden çözülmüş bir problemin işlemlerinin öğrenciler tarafından değerlendirilmesini istediği görülmektedir. Melis öğretmenin öğrencinin sadece işlemlerin matematiksel olarak doğru olup olmadığıyla ilgilenmediği ayrıca bu işlemlerin neden tercih edildiğini de sorguladığı görülmüştür. Melis öğretmenin sorularıyla öğrencilerini mantıksal olarak o işlemlerin neden kullanıldığı ve sonuçların ne ifade ettiği ile ilgili değerlendirme yapmaları için yönlendirdiği görülmüştür. İlknur öğretmenin matematik derslerinde problem çözme

sürecinin çözümü değerlendirme basamağında öğrencilerin mantıksal işlemlerini sadece bir kez kontrol ettiği gözlenmiştir. Duruma ait alıntı ve ekran görüntüsü aşağıda verilmiştir.

İlknur: Ne yaptı? Kısa kenarının uzunluğu 6 santimdi demek ki dikdörtgenin karşı tarafının yani karşılıklı kenarlarının uzunlukları birbirine eşit değil mi? Karşı tarafta demek ki 6 santim peki kaç eşit parçaya bölünmüş?

Öğrenci 1: 3. ... (Problem anlatılıyor).

Öğrenci 2: 6'nın içinde 3, 2 kere vardır. 2 kere 3, 6. 6'dan 6'yı çıkartıyoruz 0... (Çözüm yapılıyor).

İlknur: Arkadaşınız ikinci yolunu bulmuş, anlat.

Öğrenci 3: İkinci yolu da, 8'den de 6'yı çıkarıp arasındaki mesafeyi bulabiliriz.

İlknur: Eee bazen olmaya bilir, olur mu öyle şey? Kural değil ki, bir kural değil o. Yanlış.

Öğrenci 4: Öğretmenim doğru oluyor ama.

İlknur: Hayır bak 9 olduğunu düşün ne yapacaksın?

Öğrenci 4: Öğretmenim başka problemde yaparsak olur mu?

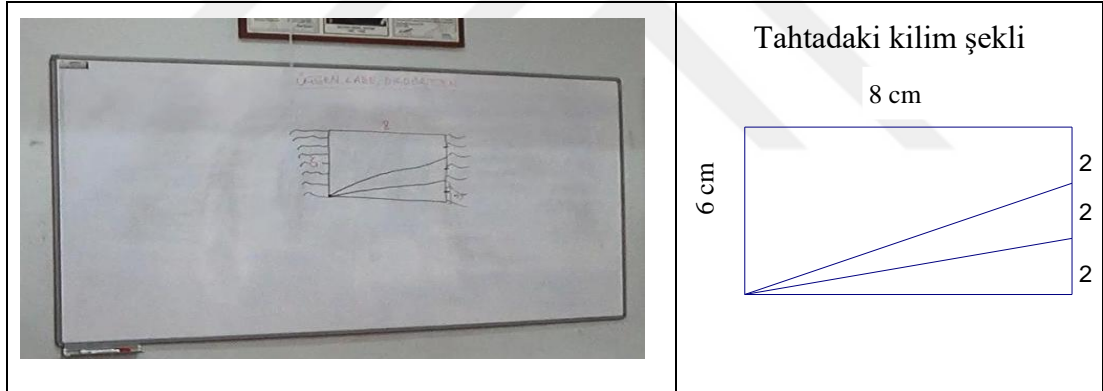
İlknur: Hayır 9 olduğunu düşün. Orası 9 oldu. Şimdi 9'dan 6 çıkar.

Öğrenci 4: 3 kaldı. Olmadı.

İlknur: 7 olsa 6 çıktı.

Öğrenci 4: 1 kaldı.

İlknur: Gördün mü bak? Sadece bizim sayılarımız böyle orantılı olduğu için tamam. Tesadüf.



Şekil 17. İlknur öğretmenin öğrencilerin mantıksal işlemi kontrol etmesi için problemle ilgili çizdiği şekil

[İlknur 2.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]

Alıntıda, İlknur öğretmen, çözümü yapılan problem durumunda bir kilim ve kilimin kısa kenarı üstünde oyun oynayan iki bebek olduğunu söylemiştir. Problemde kilimin kısa kenarı 3 eş parçaya bölünmüş olup bebeklerin birbirine olan uzaklıkları sorulmuştur. Problem çözme sürecinin planı uygulama basamağı tamamlandıktan sonra çözümü değerlendirme basamağında başka bir öğrencinin tesadüfen bulduğu sonucun neden doğru olamayacağı İlknur öğretmen tarafından sorgulanmaktadır. İlknur öğretmen öğrencisine farklı durumlar vererek yaptığı çözümünün neden doğru olamayacağını sorgulatmaya çalışmıştır. Öğrencinin bulduğu cevap doğru olmasına

rağmen problemin mantığına uygun olmadığı ve İlknur öğretmenin de bu duruma müdahale ettiği gözlenmiştir. Melis öğretmenin fen bilimleri derslerinde problem çözme sürecinin çözümü değerlendirme basamağında öğrencilerin mantıksal işlemlerini nadiren kontrol ettiği gözlenmiştir. Duruma ait alıntı aşağıda verilmiştir.

Öğrenci 1: Yukarıda verilen üç öğrencinin okullarına olan uzaklıkları şekilde gibidir. Öğrenciler okula eşit sürede vardıklarına göre hangi öğrenci en hızlıdır?

Melis: Evet hadi bakalım soru güzelmiş. Hangi öğrenci daha hızlıdır? Mehmet hangi öğrenci daha hızlıdır oğlum?

Öğrenci 2: Osman...(çözüm yapıyor.)

Melis: Çözümün doğru aferin. Peki neden?

Öğrenci 2: Çünkü onun okula evi daha uzak

Melis: Evet ne kadar uzaksa ve o kadar kısa sürede varıyorsa o kadar hızlı demiştik değil mi? Evet. Bakın Osman 40 metreyi diyelim ki 10 saniyede gidiyormuş. Ayşe de 30 metreyi, 10 saniyede gidiyor. Veysel 20 metreyi, 10 saniyede gidiyor. Veysel'in hızı Osman'ın hızının ne kadar hızlıdır?

Öğrenci 3: 2 katı.

Öğrenci 4: 2 katı.

Melis: Osman'ın hızı Veysel'in hızının

Öğrenci 5: 2 katı

Melis: Peki Veysel'in hızı Osman'ın hızının ne kadardır? Söyleyin.

Öğrenci 6: Yarısı mı?

Melis: Yarısı kadardır çocuklar.

[Melis 3.hafta. 4. Sınıf Fen Bilimleri Dersi]

Alıntıda görüldüğü üzere Melis öğretmen problemin planı uygulama kısmındaki açıklamalar bittikten sonra problem üzerinde öğrencilerin mantıksal çıkarımlar yapmalarını istemiştir. Problem cümlesinde “Evlerinin okula uzaklıkları verilen üç çocuğun aynı sürede okula vardıkları ve buna göre hangisinin en hızlı yürüdüğü” öğrencilere sorulmuştur. Melis öğretmenin doğru cevabı alıp problem çözme sürecini bitirmek yerine öğrencilerin probleme yönelik mantıksal işlemlerini kontrol ettiği görülmektedir. Bu problemin sonucunda eşit sürede okula gelen öğrencilerden evi uzak olanın her zaman daha hızlı olduğu yönünde bir mantıksal çıkarım elde edilmiştir. İlknur öğretmenin de fen bilimleri derslerinde problem çözme sürecinin çözümü değerlendirme basamağında öğrencilerin mantıksal işlemlerini nadiren kontrol ettiği gözlenmiştir. Duruma ait alıntı aşağıda verilmiştir.

İlknur: Yanlış çözdün. Olmadı. Ayna ıslanmaz. Su değer ama ıslanmaz.

Öğrenciler: Nasıl ıslanmaz öğretmenim? Nokta, nokta oluyor.

İlknur: ıslanmaz ki. Su değer, su değer ama ıslanmaz. İçine emmiyor.

Öğrenci 1: İçine emmez yani.

Öğrenci 2: Öğretmenim böyle bulanıyor. Su ıslattık ya.

İlknur: Deneyebiliriz mesela. Tamam deneyelim o zaman. Bu soruyu deneyerek görelim. Git dene bakalım.

Öğrenci 1: Islatıyorum. Öğretmenim ıslanıyor.

İlknur: Suyu emmiyor, emmiyor. ıslanması için emmesi lazım. Suyu içine çekmesi lazım. Attığın suyu içine çekiyor mu?

Öğrenciler: Hayır.

İlknur: Ha kumaş ıslanıyor, kâğıt ıslanıyor. Neden?

Öğrenci 3: Suyu emiyor çünkü içine çekiyor.

Öğrenci 4: Sünger de.

İlknur: Ayna da ne oluyor? Üstünde kayıp gidiyor. Islanmıyor yani.

Öğrenci 5: Tamam. Kumaşta mesela ıpslak oluyor.

İlknur: Neden peki?

Öğrenci: içine alıyor suyu.

[İlknur 8.hafta. 4. Sınıf Fen Bilimleri Dersi]

Alıntıda İlknur öğretmen çözümü değerlendirme basamağında öğrenciler tarafından çözülen bir problemin sonucunun yanlış olduğunu belirtmiş ve öğrencilerin durumu algılayamaması üzerine açıklamalarda bulunmuştur. İlknur öğretmenin aynanın neden ıslanmayacağı hakkında bilgi vermesine rağmen öğrenciler aynanın ıslanmama özelliğini mantıksal olarak anlamakta zorlanmıştır. Bu sebeple İlknur öğretmen ve öğrencilerinin birlikte aynanın neden ıslanmayacağı ile ilgili olarak sorgulamalar yaptığı görülmektedir. İlknur öğretmenin öğrencilerinin mantıksal işlemlerini yapılan bir gösteri deneyi (aynaya su dökerek suyun ayna tarafından emilmediğini gösterme) ve sorduğu sorular yardımıyla kontrol ettiği gözlenmiştir.

Genel olarak bakıldığında Melis Öğretmen'in matematik derslerinde öğrencilerine problem çözme sürecinde hangi işlemlerin neden seçildiğiyle ilgili kavramsal sorgulamalar yaptırdığı belirlenmiştir. İlknur öğretmenin de matematik derslerinde öğrencilerin sebepsiz yere yaptığı işlemlerin mantıksal olarak çözülen probleme uygun olmadığıyla ilgili açıklamalar yaptığı ve öğrencilerin de süreci içselleştirmesi için onları yaptıkları işlem konusunda sorguladığı görülmüştür. İlknur öğretmen sorgulama yaparken aynı işlemleri yaparak doğru cevabı her zaman bulamayacaklarını ve çözümün tesadüfen doğru çıktığını görebilmeleri için öğrencilere benzer problemler yönelmiştir. Fen bilimleri derslerinde Melis öğretmen problemi çözdükten sonra çözümü değerlendirme basamağında problem üzerinden mantıksal çıkarımlar yaparak fiziksel ilke ve kurallara ulaşmıştır. İlknur öğretmen ise fen bilimleri derslerinde problem çözülmesine rağmen çözümü mantıksal olarak algılamakta zorlanan öğrenciler için açıklamalar yapmış ve küçük deney/etkinlikler düzenlemiştir. İlknur ve Melis öğretmenlerin bu davranışları öğrencilerin problemin mantıksal doğruluğunu sorgulayabilmeleri açısından değerlidir.

Kullanılan işlemlerin doğruluğunu aramak ve bu işlemlerin mantıksal doğruluğunu sınamak kontrol etme stratejisidir (Dhillon, 1998). Alan yazında yapılan işlemlerin sağlamlığını yapmak ve bulunan sonucun anlamlı olup olmadığını kontrol etmek

çözümü değerlendirme basamağının kritik davranışları olarak belirtilmiştir (Baykul, 2009). Öğretmenler öğrencilerin çözümlerini sadece işlemsel olarak kontrol ederlerse öğrencilerin mantıksal hatalarının sebebini öğrenemeyeceklerdir (Çakmak, 2003). Problem çözme sürecinde mantık yürütme süreçleri önemsenmezse süreç kolayca özümsemeyen bilgilerden oluşan boş bir envantere dönüşecektir (Polya, 1997).

Öğretmenler öğrencilerin işlemlerini mantıksal açıdan kontrol ederek öğrencilerin hatalarının farkına varmış, bu hatalarını düzeltmek için çaba sarf etmişlerdir. Öğrencilerin mantıksal hatalarının kontrol edilmesi öğrencilerin yanlışlarını diğer problemlere genellemelerine engel olmuştur.

4.4.1.6. Eksik-yanlış kısımları tekrarlama. Melis öğretmenin matematik derslerinde problem çözme sürecinde çözümlerde gördüğü eksik veya yanlış kısımları ara sıra kontrol ettiği gözlenmiştir. Duruma ait alıntı aşağıda verilmiştir.

Melis: Aslında hepimiz bulmuşsunuz ama A ile B şıkları arasında çok kalmışsınız, 4 on binlikten oluşan diyor. A şıkında da dört on binlikten oluşuyor ama en büyük sayı değil, 4 on binlikten oluşan en büyük sayıyı size soruyor.

Öğrenci 1: Evet, onu dikkate almalıyız.

Melis: Orda yanlış yapmışsınız işte. Çözümünüz doğru ama eksik.

Öğrenci 2: A şıkında da 4 on binlik var ama en büyük sayı değil öğretmenim.

Melis: Evet bak arkadaşınız haklı. Siz soruyu iyi okumuyorsunuz, bak işte bundan dolayı yanlış yapıyorsunuz.

[Melis 5.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]

Alıntıda Melis öğretmen 4 on binlikten oluşan en büyük sayıyı öğrencilerine sormuş ve bazı öğrencilerin 4 on binlikten oluşmuş başka bir sayıyı işaretlediklerini görmüştür. Melis öğretmen öğrencilerin dört on binlikten oluşan sayıyı bulduklarını ancak bunun diğer sayılardan daha büyük olup olmadığıyla ilgilenmediklerini fark etmiştir. Melis öğretmen öğrencilerin çözümlerinin doğru ama eksik olduğuyla ilgili açıklamalar yapmıştır. Melis öğretmen çözümü değerlendirme basamağında öğrencilerin çözümlerinin neden yanlış olduğuyla ilgili açıklamalar yapmış ve çözümlerinin yanlış olmasının sebebini soruyu dikkatli okumamaktan kaynaklandığıyla ilgili tespitte bulunmuştur. Ayrıca Melis öğretmenin tüm gözlemler süresince birimlere çok dikkat ettiği söylenemez ancak bazı durumlarda öğrencilerin sonucun birimini yazması için yönlendirdiği görülmüştür.

Melis: Birde rakamlarını düzgün yaparsan daha iyi olacak. Ne bu?

Öğrenci 1: Bu ay sattığı karpuz.

Melis: Ne, o ne 2916?

Öğrenci 1: Bu ay sattığı karpuz
 Melis: Ne ama? (birimi kastederek)
 Öğrenci 2: Onun kilogramı. 2916 kilogram.

[Melis 6.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]

Alıntıda görüldüğü üzere Melis öğretmen öğrencinin bulduğu sonucun birimini yazması için öğrenciye devamlı olarak sorular yöneltmektedir. Melis öğretmenin sorduğu sorular yardımıyla başka bir öğrenci çözümde eksik olan kısmın, sonucun birimi olduğunu anlamış ve 2916 kilogram diyerek Melis öğretmenin istediği cevabı vermiştir. İlknur öğretmenin de matematik derslerinde problem çözme sürecinde çözümlerde gördüğü eksik veya yanlış kısımları ara sıra kontrol ettiği gözlenmiştir. Duruma ait alıntı aşağıda verilmiştir.

Öğrenci 1: 180'den 150 çıkartırım, 30 kaldı
 İlknur: 150'yi niye çıkardın?
 Öğrenci 2: Sonucun doğru ama işlem yanlış.
 İlknur: Sonuç doğru işlem yanlış, gel.
 İlknur: Tamam beraber yapacağız biz arkadaşınızla. Tamam, gördünüz mü siz hepiniz ne yapmışsınız siz buradaki açığı buldunuz ben aşağısındaki açığı sordum. Hadi hep beraber yapalım, gel yaz. Neydi bizim bu karemiz, karenin bir açısının buradaki açısı kaç derece olur?
 Öğrenci 3-4: Dik açı olduğu için 90.
 İlknur: 90. Burası neymiş demek ki 90°. Burası 90°, üçgenin iç açıları toplamı kaç derece?
 Öğrenciler: 180.
 İlknur: 180. Ne yaptık? 90 artı 30 topla. 120, 120 bulduk. 120'den 180'i çıkartırsak 60 (180° den 120°'yi çıkarıyor). Biz buradaki açımızı ne bulduk? 60'mış bulduk. Siz hepiniz burayı bulmuşsunuz. Ama ben bu açığı soruyorum. Bu açının aşağısında kalan açığı sordum.
 Öğrenci 5: 60'dan 90'ı çıkartacağız.
 İlknur: Neydi kare 90°'ydi. 90'danda 60'ı çıkartırsak
 Öğrenciler: 30°.

[İlknur 2.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]

Alıntıda görüldüğü üzere İlknur öğretmen tahtaya bir şekil çizmiş ve öğrencilerden verilmeyen bir açının bulunmasını istemiştir. İlknur öğretmenin sorduğu problemin çözümünde belirli bir yere kadar ilerleyebilen öğrencilerin çözümleri eksik kalmıştır. Öğrenciler İlknur öğretmenin sorduğu açığı değil bu açının komşu açısı olan açığı bulmuşlardır. İlknur öğretmen öğrencilerin çözümlerini kontrol ettikten sonra eksik ne olduğunu fark etmiş ve öğrencilere çözümlerinin eksik olduğunu bu yüzden problemi kendisinin çözeceğini söylemiştir. İlknur öğretmenin, öğrencilerin çözümlerinde eksik kalan durumları öğrencileriyle beraber soru-cevap şeklinde çözdükleri görülmektedir. Ayrıca İlknur öğretmenin bazı durumlarda açı birimlerini kullanmadığı da gözlenmiştir. Melis öğretmenin fen bilimleri derslerinde de problem

çözme sürecinde çözümlerde gördüğü eksik veya yanlış kısımları ara sıra kontrol ettiği gözlenmiştir. Duruma ait alıntı aşağıda verilmiştir.

Melis: Olmaz işte ben size ne dedim. Şimdi ben mesela sesin kaynağıyım. Ben size yaklaştıkça ya da sesimi arttırdıkça o zaman artıyor değil mi? Ben sizden uzaklaştıkça azalıyor. Fakat ben radyonun etrafında dönüyorum. O şekilde dönüyorum aynı şekilde hiç değiştirmeden hayal edemediniz mi? Dönüyorum ya böyle mesafem hiç değişmiyor. Burada radyo var böyle dönüyorum ben. Artar mı azalır mı?

Öğrenciler (Birkaçı): Azalır.

Melis: Böyle dönüyorum hiçbir şey yapmıyorum uzaklaşmıyorum, yakınlaşmıyorum.

Öğrenci 1: O zaman aynı seste kalır.

Melis: Aynı seste kalır değil mi? Ben ne uzaklaşıyorum ondan ne yakınlaşıyorum gel Niyazi gel. Şimdi burada arkadaşınız konuşuyor tamam mı? Ben sürekli aynı mesafede dönüyorum. Niyazi konuşuyor, ben sürekli etrafında dönüyorum. Niyazi'nin ses şiddeti bana değişir mi?

Öğrenciler (Birkaçı): Hayır. Hayır, azalmaz da, artmaz da.

Melis: Tabi Niyazi'nin arka tarafı konuşmadığı için radyo iki taraflı çalıyor. Değil mi radyo iki taraflı çaldığı için değişmez Niyazi'nin ben şimdi arkasına dönünce ses şiddeti biraz azalıyor da. Radyoyu koyunca radyo her tarafa aynı yayılıyor. Uzaklaşınca azalır, yaklaşınca artar ses şiddeti. Ama ben sürekli etrafında dönüyorum o zaman değişmez. Mesafem değişmedikçe hareket edersem değişmiyor. Anladık mı?

[Melis.8.hafta. 3. Sınıf Fen Bilimleri Dersi]

Alıntıda görüldüğü üzere çözümü değerlendirme basamağında Melis öğretmenin öğrencileri “Ses şiddeti artar veya azalır” şeklinde çıkarımlarda bulunmuşlardır. Melis öğretmen öğrencilerin durumu hayal etmeleri için bir öğrenciyi kaldırmış ve o konuşurken etrafında dönmeye başlamıştır. Melis öğretmenin öğrencilerine göstermek istediği şey ses kaynağına sabit uzaklıkta kalarak etrafında dönülünce sesin şiddetinin değişmeyeceğidir. Ancak öğrencinin arkasında kaldığı zamanlarda ses şiddetinin azaldığını fark etmiş ve kendi eksik çözümünü yine kendisi tamamlamıştır. Öğrencilerine ses şiddetinin değişmemesi için sesi her yöne eşit dağılan bir ses kaynağı seçmek gerektiğini belirtmiştir. İlknur öğretmenin fen bilimleri derslerinde çözümü değerlendirirken eksik veya yanlış kısımları kontrol etmesine yönelik olarak delillendirecek sayıda davranışı bulunmamaktadır.

Genel olarak bakıldığında matematik derslerinde Melis ve İlknur öğretmenlerin öğrencilerin eksik kalan çözümlerinin neden eksik olduğunu belirttiği ve öğrencilerin yanlış anlamalarını giderdiği görülmüştür. Ayrıca fen bilimleri derslerinde Melis öğretmen öğrencilerin kavram yanlışlarından dolayı problemi çözemediğini fark etmiş ve öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarının giderilmesi için açıklamalar yapmıştır. Öğretmenler tarafından problemlerde bulunan sonuçların birimlerine

dikkat edilmesi istenmiştir ancak bazen öğretmenlerin kendilerinin gerçeğe uygun olmayan birimlerle problem çözdüğü görülmüştür.

Öğretmenler, problemde yapılan yanlışların ve eksik çözümlerinin nedenini belirleyebilmeleri için öğrencilerden çözümü değerlendirme basamağında sesli düşüncelerini istemelidir (Soylu ve Soylu, 2006). Öğretmenlerin öğrencilerin yanlış ve eksik çözümlerinin nedenlerini öğrencilere belirtmesi ve bu durumları giderici çalışmalar yapması bundan sonraki problem çözümleri için yol gösterici olmuştur. Bununla birlikte öğretmenlerin problemlerde gerçeğe uygun olmayan ölçü birimleri ile işlem yapmaları öğrencilerin problem durumunu anlamalarını zorlaştırmıştır.

4.4.2. Yorum yapma. Çalışma kapsamında çözümü değerlendirme temasına yönelik davranışlardan sonuçların yorumlanmasına yönelik olduğu düşünülenler ‘Yorum yapma’ kategorisinin altında sıralanmıştır. Yorum yapma kategorisinin kodlarına ait frekans ve yüzdelerle ilişkin bilgileri Tablo 23’de verilmiştir.

Tablo 23.

Yorum Yapma Kategorisinin Kodlarına Ait Frekans ve Yüzdelerle İlişkin Bilgiler

		Matematik		Fen Bilimleri	
		Melis	İlknur	Melis	İlknur
Yorum yapma, sonucun sebebini belirtme	YY	3	0	7	11
Öğrencilerin yorum yapmasını isteme	YÖY	0	0	0	0
Formül üretme, genelleme yapma	SGFGY	2	5	8	20
Öğretmenin sonuçla hipotezi ilişkilendirmesi	SHİ	0	0	2	7
Öğrenciden sonuçla hipotezi ilişkilendirmesini istemesi	SHÖİ	0	0	0	0
Denemenin boşa gitmediğini açıklama	DDA	1	0	1	0
Toplam frekans (yüzde)		6 (16)	5(19)	18(31)	38(70)
ÇÖZÜMÜ DEĞERLENDİRME		38 (100)	26(100)	58(100)	54(100)

Tablo 23’de görüldüğü üzere yorumlama kategorisinin altında ‘yorum yapma’, ‘sonucun sebebini belirtme’, ‘Öğrencilerin yorum yapmasını isteme’, ‘formül üretme-genelleme yapma’, ‘sonuçla hipotezi ilişkilendirme’, ‘öğrenciden sonuçla hipotezi ilişkilendirmesini isteme’ ve ‘denemenin boşa gitmediğini açıklama’ kodları

vardır. Kodlar iki durum öğretmenin matematik ve fen bilimleri dersleri için ayrı ayrı analiz edilmiştir.

4.4.2.1. Yorum yapma, sonucun sebebini belirtme. Melis öğretmen matematik derslerinde problem çözme sürecinin çözümü değerlendirme basamağında sonucu yorumlama davranışları göstermiştir. Duruma ait alıntı aşağıda verilmiştir.

Melis: Şimdi arkadaşlar Erdem peşin fiyatı 123 lira olan yazıcı alacak. Daha sonra 789 lira olan bilgisayarı almaya karar veriyor. 789 lira. Aldığı bilgisayarla yazıcının toplamı
Öğrenci 1: 912.

Melis: 912 lira yapıyor değil mi?

Öğrenci 1: 10 lira olursa nasıl alacak ama.

Melis: Şimdi 910 lira yaptınız çoğunuz. Şimdi 910 lira yanıma alırsam,

Öğrenci 1: Yetmiyor ki.

Melis: Hepsini veremez değil mi?

Öğrenci 1: 2 lira daha lazım.

Öğrenci 1: Evet.

Melis: Buna en yakın yani hem tamamlayacak parası yetecek. Hem de bunu en yakın sayıya yuvarlamak için 910 değil de.

Öğrenci 1: Ama öğretmenim 5'ten küçük kendi sayısına yuvarlanmıyor mu?

Melis: Kendi sayısına yuvarlanıyor bak o doğru. Ama sen şimdi 910 lirayla gidersen 910 lirayla 2 liralık nasıl alışveriş yapacaksın?

Öğrenciler: O da doğru.

Melis: Yapamazsın değil mi? Biraz yorum yaparsın. Yorum yap.

Öğrenci: Biz şıklarda bulduğumuz en yakı cevaba yuvarladık öğretmenim.

Melis: Hayır yuvarlamayacaksın. Anladık mı? Tahmin edeceksin. Düşüneceksin. Yuvarlama işleminiz 912 lirayı 910 demek yanlış değil ama bu problemde Erdem'in bu alışverişi yapabilmesi için yanında 920 lira olması gerekiyor yoksa yapamıyor anladık değil mi. 910 değil. Yorum yapmayı öğrenmeniz gerekiyor. Biraz yorum yapacağız.

[Melis 6.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]

Alıntıda görüldüğü üzere Melis öğretmen öğrencilerine buldukları sonucun aslında yanlış olmadığını ama sonucu yorumlayamadıklarından dolayı yanlış sonucu işaretlediklerini belirtmiştir. Melis öğretmenin, bu problemde kullanılan bu stratejinin tüm yuvarlama sorularına genellenerek yanlış sonuçlar bulunmaması için öğrencileri uyardığı görülmüştür. Bununla birlikte Melis öğretmen bu soruda yuvarlama yapılmasını istenmediğini, farklı bir durum olduğunu ve bu farklı durumun bulunan matematiksel işlemin yorumlanmasıyla doğru çözümlenebileceğini belirtmiştir. İlkur öğretmenin matematik derslerinde problem çözme sürecinin çözümü değerlendirme basamağında sonucu yorumlama davranışları göstermediği belirlenmiştir. Melis öğretmenin fen bilimleri derslerinde problem çözme sürecinin çözümü değerlendirme basamağında yorumlar yaptığı gözlenmiştir. Duruma ait alıntı aşağıda verilmiştir.

Melis: Sesin işitilebilirliğini sağlayan özellik nedir? A seçeneği sesin ritmidir diyen yok, B seçeneği sesin şiddetidir diyen, C seçeneği sesin yayılmasıdır diyen? Arkadaşlar işitilebilirliğini sağlar diyor. Neden herkes B yapmış?

Öğrenci 1-2: Sesin yayılması.

Melis: Sesin yayılmasıdır bunun cevabı. Ses eğer yayılmazsa nasıl duyacağız? Sesin şiddeti daha çok duymamızı ya da daha az duymamızı sağlar. Anladık mı?

Öğrenciler: Evet.

Melis: Yorum yapalım bakalım. Ses dalgalar halinde yayılır ya bu yayılma sayesinde benim şimdi ağzımdan çıkan kelimeleri siz yayılma sayesinde işitebiliyorsunuz. Ben size yaklaşım uzaklaşım ses şiddeti artar ya da azalır bu şiddetine bağlıdır. Daha çok duymamızı ya da daha az duymamıza sebep olur ama sesi işitmemizi kesinlikle yayılması sağlar. Anladık mı ses yayılmazsa duyamayız.

[Melis 9.hafta. 4. Sınıf Fen Bilimleri Dersi]

Alıntıda Melis öğretmenin öğrencilerine sesin işitilebilirliğini sağlayan özelliğinin ne olduğunu sorduğu ve öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun da cevabı sesin şiddeti olarak belirttiği anlaşılmaktadır. Melis öğretmen bu sorunun çözümünü açıkladıktan sonra öğrencilere sesin işitilebilirliğini sağlayan özelliğin ne olduğunu anlayıp anlamadıkları sormuş ve olumlu yanıt almıştır. Melis öğretmen çözümden sonra çözümü değerlendirme basamağında sesin şiddeti ve sesin yayılmasının farklı kavramlar olması ile ilgili yorumlar yaptığı görülmektedir. İlknur öğretmenin fen bilimleri derslerinde problem çözme sürecinin çözümü değerlendirme basamağında yorumlar yaptığı gözlenmiştir. Duruma ait alıntı aşağıda verilmiştir.

İlknur: Video da mesela hangi sesleri duydunuz söyle.

Öğrenci 1: Annesinin Seda'ya seslenmesini.

İlknur: Annesinin Seda'ya seslenmesini, sen hangisini duydun?

Öğrenci 2: İkisinin konuşmasını.

İlknur: Kedinin seslerini duydunuz mu yürürken, çıkardığı sesleri?

Öğrenciler: Hayır.

İlknur: Değil mi? Neden? Bazıları yüksek sesle konuşuyor. Ne demiştik, sesin şiddeti demiştik. Canlılar farklı yüksekliklerde sesleri duyabilirler. Mesela bazı canlılar kedileri duyabilir. Yürürken çıkardıkları sesi duyabilir ama biz duyamayız. Bizim duyabilmemiz için belirli bir şiddette olması gerekiyor sesin değil mi? Sizin anlayabileceğiniz şekilde. Diğer insanların anlayabileceği şekilde sesi çıkartması gerekiyor. Düşünsenize hepsini duyduğunuzu farz edin. Mesela bir tane karınca yürüyor, adım atıyor. Onun sesini duyuyoruz. Uçak geçiyor, uçağın sesini duyuyoruz.

Öğrenciler: Delirirdik.

İlknur: Yaşayabilir miydik o zaman?

Öğrenci 1: Öğretmenim o zaman uçak sesinde kulağımız patlardı.

Öğrenciler: Yaşayamazdık.

İlknur: Kulağımız patlardı değil mi? Sağlık problemleri yaşadık. O yüzden insanların her ses sağlığınıza zarar vermesin diye kulakları belli aralıklardaki sesi işitiyor.

[İlknur 10.hafta. 3. Sınıf Fen Bilimleri Dersi]

Örnek durumda İlknur öğretmen “Sesin duyulmasını sağlayan özellik nedir?” şeklindeki bir problem cümlesini öğrencilerine yöneltmiş ve onların cevaplarını dinlemiştir. İlknur öğretmenin öğrencilerin cevaplarını dinledikten sonra öğrencilere az önce derste izledikleri animasyonda geçen seslerden hangilerini duyabildikleri ve

hangilerini duyamadıklarını sorduğu gözlenmiştir. İlkur öğretmen öğrencilerin kedinin ayak sesini duyamadıklarını belirtmeleri üzerine her canlının duyabileceği ses şiddetinin birbirinden farklı olduğunu ve insanların tüm sesleri duyması halinde neler olabileceğini öğrencileriyle beraber yorumlamaya çalıştığı görülmektedir.

Genel olarak bakıldığında Melis Öğretmenin matematik derslerinde çözümü değerlendirme basamağında öğrencilerin yaptıkları işlemler doğru olsa bile sonucu yorumlayamadıklarından dolayı yanlış yapan öğrencilerini uyardığı görülmektedir. Matematik derslerinde İlkur öğretmenin problem çözme sürecinin çözümü değerlendirme basamağında sonucu yorumlama davranışları göstermediği belirlenmiştir. Melis öğretmenin, fen bilimleri derslerinde öğrencilerin bazı problemlerin çözümünde kavram yanılgılarından dolayı yanlış cevaplar verdiğini görmüş ve bu kavramların ne anlama geldiklerini yorumlamaya çalışmıştır. İlkur öğretmen ise problem çözme sürecinde bulunan çözümün ne anlama geldiğini öğrencileriyle beraber yorumlamış ve onlarla çözülen problemle ilişkili olduğunu düşündüğü farklı problemleri tartışarak problemin yorumlanmasını sağlamıştır.

Problem çözümlerinin, problemi çözerek istenen sonuca ulaştıktan sonra problem çözme sürecini sonlandırdığı ve problem çözümünden neler öğrendikleri üzerinde çok fazla düşünmedikleri belirlenmiştir (Brad, 2011). Problem çözüldükten sonra sonucun ardında başka bir şeyler olup olmadığını sorgulamak gerekir. Çözümde kullanılan yöntem başka problemlerin çözümünde de kullanılabilir mi veya bulunan bu sonuç ne anlama geliyor şeklindeki sorular cevaplanmalıdır (Polya, 1997).

Gözlemlenen öğretmenler problemin çözümünde buldukları sonucun ne anlama geldiklerini öğrencileriyle beraber tartışarak problemin yorumlanmasını sağlamışlardır. Öğretmenlerin bu davranışları problem çözme sürecinde üst düzey davranışlar olan problemin sonucunu yorumlama davranışlarını geliştirmiştir.

4.4.2.2. Öğrencilerin yorum yapmasını isteme. Her iki durum öğretmenin de her iki ders için problem çözme sürecinde çözümü değerlendirme basamağında ‘Öğrencilerin yorum yapmasını isteme’ koduna ait hiç davranış göstermedikleri görülmektedir.

4.4.2.3. Formül üretme-genelleme yapma. Melis öğretmen matematik derslerinde problem çözme sürecinin çözümü değerlendirme basamağında formül üretme-genelleme yapma davranışlarını ara sıra göstermiştir. Duruma ait alıntı aşağıda verilmiştir.

Öğrenci 1: İlk önce ikiyle çarpmışlar bir arttırmışlar. Böyle 23'e kadar gelmişler. 23'ü ikiyle çarpıyoruz. 46, 46 artı 1, 47. :Şimdi 47'yi ikiyle çarpıyoruz. 94 artı 1, 95.

Melis: Kural ne Yasin onu söyle. Kuralı söyle.

Öğrenci 1: Kural her sayıyı ikiyle çarpıp bir arttırmış.

Öğrenci 2: Kuralı da yazalım mı?

Melis: Sorunun altına yazın. İki katının bir fazlası

[Melis 4.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]

Alıntıda Melis öğretmen öğrencileriyle bir örüntü problemi çözmektedir. Örüntü probleminde örüntünün genel kuralı öğrenci tarafından keşfedilmiş ve Melis öğretmen tarafından önemsenerek çözüme yazılması istenmiştir. Melis öğretmenin formül üretme-genelleme yapma davranışları genellikle örüntüler konusundaki problem çözme süreçlerinde gözlenmiştir. İlkur öğretmen de matematik derslerinde problem çözme sürecinin çözümü değerlendirme basamağında formül üretme-genelleme yapma davranışları göstermiştir. Duruma ait alıntı aşağıda verilmiştir.

İlknur: Şimdi bizim bir kutucuklarımız var. Dikdörtgen şeklinde... Bu örüntünün kuralı ne olabilir? Soru işareti olan yere ne gelmesi gerekiyor? Yaptı mı herkes çizdi mi?

Öğrenci 1: Öğretmenim burada şu var. İki tane üçgenden burada bir tane var. Yani İki çarpı bir oluyor. Burada iki tane üçgen iki tanesi var yani dört tane üçgen. Burada iki tane üçgen üç tanesi var üç tane. Buraya da o zaman $2 \cdot 4$ deriz.

İlknur: Biz bu dikdörtgenleri bir grup kabul edersek eğer. Burası bir grup aşağıdaki örüntüde de bir yazılmış. Yani 2. Değişkenimiz oluyor bizim. İkincisinde bir grup, iki grup 2×2 iki grup olduğu için. 3. Sinde bir, iki, üç grup var. Bir, iki, üç 2×3 üç grubumuz var. Burada da bir, iki, üç, dört; dört tane olduğu içinde 2×4 . Anlamayan var mı? Yapamayan. Yazalım mı bir tane daha soru?

[İlknur 4.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]

Alıntıda İlkur öğretmen örüntüler konusunda örüntünün genel kuralını öğrencilerine açıkladığı görülmektedir. İlkur öğretmenin şekil örüntüsü olarak oluşturulmuş ve belli bir kurala göre devam eden şekil örüntüsünde boş bırakılan adıma gelmesi gereken dikdörtgeni çizip süreci sonlandırabilirdi ancak örüntüye ait genel bir kural bularak problem çözme sürecinin çözümü değerlendirme basamağında formül üretme-genelleme davranışını gerçekleştirdiği gözlenmiştir. İlkur öğretmenin bu davranışlarının neredeyse tamamını örüntü konusundaki problem çözme süreçleri içerisinde gösterdiği belirlenmiştir. Melis öğretmen fen bilimleri derslerinde problem çözme sürecinin çözümü değerlendirme basamağında ara sıra formül üretme-

genelleme yapma davranışları göstermiştir. Bu nadir durumlardan birine ait alıntı aşağıda verilmiştir.

Öğrenci 1: Yukarıda verilen üç öğrencinin okullarına olan uzaklıkları şeklindeki gibidir. Öğrenciler okula eşit sürede vardıklarına göre hangi öğrenci en hızlıdır?
 Melis: Evet hadi bakalım soru güzelmiş. Hangi öğrenci daha hızlıdır? Mehmet hangi öğrenci daha hızlıdır oğlum?
 Öğrenci 2: Osman...(çözüm yapıyor).
 Melis: Çözümün doğru aferin. Peki neden?
 Öğrenci 2: Çünkü onun okula evi daha uzak.
 Melis: Evet ne kadar uzaksa ve o kadar kısa sürede varıyorsa o kadar hızlı demiştik değil mi? Evet. Bakın Osman 40 metreyi diyelim ki 10 saniyede gidiyormuş. Ayşe de 30 metreyi, 10 saniyede gidiyor. Veysel 20 metreyi, 10 saniyede gidiyor. Veysel'in hızı Osman'ın hızının ne kadar hızlıdır?
 Öğrenci 3: 2 katı.
 Öğrenci 4: 2 katı.
 Melis: Osman'ın hızı Veysel'in hızının.
 Öğrenci 5: 2 katı.
 Melis: Peki Veysel'in hızı Osman'ın hızının ne kadardır? Söyleyin.
 Öğrenci 6: Yarı mı?
 Melis: Yarı kadardır çocuklar.

[Melis 3.hafta. 4. Sınıf Fen bilimleri]

Alıntıda Melis öğretmenin problemin çözümünü öğrencileriyle beraber gerçekleştirdikten sonra bu şekilde oluşturulmuş hareket problemleri için bir genellemeye ulaşmaya çalıştığı görülmektedir. Melis öğretmenin aynı mesafeden harekete başlayan hareketlilerden hızı fazla olanın daha kısa sürede hedefine ulaşacağı şeklinde bir genelleme yapmaya çalıştığı görülmektedir. Melis öğretmen bu genellemeyi öğrencilerin anlayacağı bir dille “Ne kadar uzaksa ve o kadar kısa sürede varıyorsa o kadar hızlıdır.” şeklinde ifade ettiği belirlenmiştir. İlknur öğretmen de fen bilimleri derslerinde problem çözme sürecinin çözümü değerlendirme basamağında sık sık formül üretme-genelleme yapma davranışları göstermiştir. Bu duruma ait alıntılardan biri aşağıda verilmiştir.

İlknur: Tuzlu su karışıma örnek olarak deniz suyunu da verebiliriz mesela. Denize girdiğimizde tuz tadını alabiliriz. Peki, su özelliğini kaybetti mi? Su, su olma özelliğini kaybetti mi karışımda?
 Öğrenciler: Hayır
 İlknur: Kaybetmedi. Demek ki neymiş, katı ile sıvı karıştığında karışımlarda ikisi de aynı özelliğini koruyor.

[İlknur 10.hafta. 4. Sınıf Fen bilimleri]

İlknur öğretmen katı-sıvı karışıma örnek olması için tuz ve suyu karıştırarak bir deney yapmış ve deneyin sonucunda da tuzlu-su karışıma bir başka örnek olarak da deniz suyunu vermiştir. İlknur öğretmen öğrencilerine denize girdiğimizde su yutmamız halinde tuz tadını alabildiğimizi ve suyun özelliğini kaybetmediğini ifade

etmiştir. İlkur öğretmen bu örnekler yardımıyla katı-sıvı karışımlarda karışımı oluşturan maddelerin özelliğini koruduğuyla ilgili bir genelleme yaptığı görülmektedir. İlkur öğretmenin fen bilimleri derslerinde genel olarak önce örnek durumları öğrencileriyle beraber inceleyip daha sonra bu örnek durumlar üzerinden bir genellemeye vardığı belirlenmiştir.

Genel olarak bakıldığında matematik derslerinde Melis ve İlkur öğretmen özellikle örüntüler konusunda formül üretme-genelleme davranışları göstermişlerdir. Fen bilimleri derslerinde ise Melis öğretmenin canlıların özellikleri konularında farklı canlılar üzerinden örnek verip bu örnekleri genelleyerek sindirim, boşaltım, üreme gibi konularda canlıların ortak özelliklerini belirlediği görülmüştür. Ayrıca Melis öğretmenin kuvvet ve hareket konusunda da bazı genellemeler yaptığı belirlenmiştir. İlkur öğretmen ise özellikle fizik konularında örnek durumlar üzerinden giderek genelleme yapmış, fiziksel ilke ve kuralları öğrencilerine kavratmaya çalışmıştır.

Genelleme yapmak problem çözümünde oldukça yararlı bir stratejidir. Problemler çözüldükten sonra çözüm yolunu formülleştirmek ve ya genelleme yapmak sadece o problemle ilgili süreçler açısından değil tüm problemlerin çözümünde yürütülecek problem çözme süreçlerinin öğrenilmesi açısından gerekli bir stratejidir (Polya, 1997). Genellemeler problem çözümlere yasa elde edilmesini sağlayabilir. Matematik, fizik ve doğa bilimlerindeki birçok yasa genellemeler sayesinde bulunmuştur (Polya, 1997). Gözlemlenen öğretmenlerin çözümü değerlendirme basamağında göstermiş oldukları formül üretme ve genelleme yapma davranışları öğrencilerin problemin çözümünü kontrol etme davranışlarını öğrenmesi açısından değerlidir.

4.4.2.4. Sonuçla hipotezi ilişkilendirme. Melis öğretmen fen bilimleri derslerinde problem çözme sürecinin çözümü değerlendirme basamağında sonuçla hipotezi ilişkilendirme davranışları göstermiştir. Bu duruma ait alıntılardan biri aşağıda verilmiştir.

Melis: Tabi Niyazi'nin arka tarafı konuşmadığı için radyo iki taraflı çalışıyor. Değil mi radyo iki taraflı çaldığı için değişmez. Niyazi'nin ben şimdi arkasına dönünce ses şiddeti biraz azalıyor da. Radyoyu koyunca radyo her tarafa aynı yayılıyor. Uzaklaşınca azalır, yaklaşınca artar ses şiddeti. Ama ben sürekli etrafında dönüyorum o zaman değişmez. Mesafem değişmedikçe hareket edersem değişmiyor. Anladık mı?

[Melis.8.hafta. 3. Sınıf Fen Bilimleri Dersi]

Melis öğretmenin ses kaynağına olan uzaklık değişmediği sürece ses şiddetinin değişmeyeceği yönünde bir çözüme ulaştıktan sonra “ses kaynağına olan uzaklık hiç değişmeden etrafında çember çizildiği için sesin şiddetinin değişmeyeceği şeklindeki” hipotez cümlesiyle problemin çözümünü ilişkilendirdiği gözlenmiştir. İlkur öğretmen de fen bilimleri derslerinde problem çözme sürecinin çözümü değerlendirme basamağında hipotezi sonuç ile ilişkilendirmiştir. Bu duruma ait alıntılardan biri aşağıda verilmiştir.

İlknur: Erimenin başladığını görebilirsiniz bakın.

Öğrenciler: Evet.

İlknur: Şeker çayın içinde eridi (Çözülme). Gördünüz mü? Size şekeriz bir çay içirmeye kalksam içebilir misiniz?

Öğrenciler: Evet.

Öğrenci: Hayır. Acı tat gelir.

İlknur: Tat gelmez değil mi? Acı bir tat gelir. Ama içine şeker atıp karıştırdığımızda siz içmeye başladınız. İlk yudumdan son yuduma kadar çayda, şekerin tadını alabilir misiniz? Evet. Demek ki neymiş? Karışımın her yerinde aynı özelliği gösteriyor.

[İlknur.10.hafta. 4. Sınıf Fen Bilimleri Dersi]

Alıntıya bakıldığında İlkur öğretmenin katı-sıvı karışımlara çayı örnek verdiği ve çözüm için bir hipotez deneyi gerçekleştirdiği, çözümün sonucunda da “Homojen karışım her yerinde aynı özelliği gösterir.” şeklindeki hipotez cümlesini çözümle ilişkilendirdiği görülmektedir.

Genel olarak bakıldığında Melis öğretmenin verdiği örnekler üzerinden bir sonuca ulaştığı ve bu sonuçla hipotezi ilişkilendirme davranışı gösterdiği belirlenmiştir. İlkur öğretmen ise özellikle laboratuvar derslerinde öncelikle bir hipotez cümlesi belirleyip bununla ilgili deneyi planlamış ve deneyi yapmış ve çözümü elde ettikten sonrada hipotezi sonuç ile ilişkilendirmiştir.

Hipotezler test edildikten sonra problemin çözümüne ilişkin değerlendirme yapmak gerekir. Kurulan hipotez ile problemin çözülmesi ya da çözülememesinin nedenlerini açıklamak gerekir. Her problemin ilk aşamada çözülmesi gerekmez. Problemin nasıl çözülmediğini bilen bir problem çözücü, aynı yolu bir daha denemeyeceği için aslında problem çözümüyle ilgili bir aşama kaydetmiş olur (Polya, 1997). Gözlemlenen öğretmenlerin hipotezi sonuç ile ilişkilendirme davranışları, öğrencilerin problem çözümüne ilişkin değerlendirme yapmalarına ve bilimsel süreç becerilerini öğrenmelerine katkı sağlamıştır.

4.4.2.5. Öğrenciden sonuçla hipotezi ilişkilendirmesini istemesi. Her iki durum öğretmenin de her iki ders için de problem çözme sürecinde ‘Öğrenciden sonuçla hipotezi ilişkilendirmesini isteme’ koduna ait hiç davranış göstermedikleri belirlenmiştir.

4.4.2.6. Denemenin boşa gitmediğini açıklama. Melis öğretmen matematik derslerinde problem çözme sürecinin çözümü değerlendirme basamağında denemenin boşa gitmediğini açıklamıştır. Duruma ait alıntı aşağıda verilmiştir.

Melis: 10, 8, 13, 11, 16, 14. Nasıl yapacaksın bunu?

Öğrenci 1: 2 azaltıp sonra 5'le toplamış. Her defasında iki azaltıp 5 arttırmış. İki azaltıp 5 arttırılmış. Burada da iki azaltıp 5 arttırılmış. 14 artı 5

Melis: Doğru hepimiz aynı şeyden bulmuşsunuz. Herkes yaptı herhâlde. Bu yaş bunu düşünüyor demek ki. Bununda iki yolu var. Gel.

Öğrenci 2: Ben başka yoldan buldum.

Melis: Birde bakın bakalım. İkili rakamlara. 10 üç fazlası, 13. 8'in üç fazlası, 11. 13'ün üç fazlası, 16. Bir rakam arayla üçer arttırılarak gitmiş değil mi? 11 üç arttırılmış 14, 16 üç arttırılmış 19. Birde bu yöntemi var. Ama siz bunu yazın tabi (ilk yöntemden bahsediyor). Buda olsun bitsin. Değişik bir yöntem güzel bir yol.

Öğrenci 3: Bunu da yapalım mı öğretmenim.

Melis: Yapın altına onu da yapın. Belki başka yerde lazım olacak.

Öğrenci 4: Öğretmenim ben eskiden bu yöntemle yapmayı düşünmüştüm sonra vazgeçtim herkesinkinden farklı diye.

Melis: Sen vazgeçme o yöntemi dene. Devam et Yasin kendin gör. Olsun seninki değişik olsun.

[Melis 4.hafta. 4. Sınıf Matematik Dersi]

Alıntıda görüldüğü üzere öğrencilerin kendi bulduğu örüntü kuralını kontrol eden Melis öğretmenin öğrencilerin hep aynı örüntü kuralına göre soruyu çözdüğü ve bu yaş grubunun bu yolu tercih ettiği yönünde tespitleri olmuştur. Sonra kendisi de öğrencilere farklı bir kural göstermiştir. Melis öğretmenin öğrencilerinden biri, Melis öğretmenin çözdüğü şekilde problemi çözdüğünü ancak çözümünün diğer öğrencilerden farklı olduğu için vazgeçtiğini belirttiği görülmüştür. Melis öğretmenin bu öğrencisine “Sen kendi yolundan ve denemekten vazgeçme.” şeklinde uyarıları olduğunu görülmüştür. Melis öğretmen matematik derslerinde problem çözme sürecinin çözümü değerlendirme basamağında denemenin boşa gitmediğini açıklamıştır. Duruma ait alıntı aşağıda verilmiştir

Melis: Sertlik ve yumuşaklık görülür ve hissedilir diye soruyor arkadaşlar. Bu sorularda ve mi veya mı diye düşünün yapın bu soruları. Burada ve demiş.

Öğrenci 1: Bilemedik.

Öğretmen: Bak yanlış bilmiyorsunuz. Doğru biliyorsunuz o sorunun yanlış olması sizin

bilmediğiniz anlamına gelmez. Soruda veya deseymiş daha doğru yaparmışsınız.

Öğrenci 2: Öğretmenim bu sorunun cevabı ne?

Melis: Tartışmayın tamam D. Tamam soruları doğru mantıkla yapıyorsunuz. Sorudaki ve kelimesi sizi yanıltmış. Siz doğru düşünmüşsünüz. Orada yanlış olan sorulardaki kelimeye dikkat etmemişsiniz. ve, veya dediğine dikkat edersin veya

Öğrenci 3: Denemekten vazgeçmeyelim.

Melis: Aynen öyle. Özellikle ve dediğime dikkat edenler olmamış.

[Melis 10.hafta. 4. Sınıf Fen bilimleri Dersi]

Melis öğretmenin çözümü değerlendirme basamağında öğrencilerine çözümlerindeki hatalarının sebebinin bilgi eksikliği değil sorunun sözel olarak anlaşılmasından kaynaklandığını belirttiği görülmektedir. Melis öğretmen aslında öğrencilerinin doğru bir mantıkla çözüm yaptıklarını ancak yaşadıkları sözel güçlükten dolayı yanlış seçeneği işaretlediklerini ifade etmiştir. Melis öğretmenin bir öğrencisinin “denemekten vazgeçmeyelim” şeklinde bir yargısı olduğunu, Melis öğretmenin de öğrencilerini bu konuda cesaretlendirdiği görülmektedir.

Genel olarak bakıldığında Melis öğretmenin her iki ders için de sadece bir kez denemekten vazgeçmeme ile ilgili davranışları olduğu görülmüştür. Bu davranışlar süreç içerisinde bir kez gösterilmesine rağmen, öğrencilerin problem çözme sürecinde çözümü diğer arkadaşlarından farklı bir şekilde yaparak da doğru bulabilecekleri veya yanlış da yapabilecekleri şeklindeki cesaretlendirmelerden dolayı değerli olduğu düşünülmektedir. İlkur öğretmenin her iki dersde de çözümü değerlendirme basamağında denemenin boşa gitmediğini açıklama davranışı bulunmamaktadır.

Problem çözme sürecinin basamakları doğru uygulandığı halde doğru sonuç bulunamayabilir (Çakmak, 2003). Ancak başarısız bir deneme de problem çözümler için iyi bir fikir olabilir. Başarısız denemeler değiştirilerek daha başarılı denemeler yapılabilir. Problem çözümler, başarısız denemesinden de öğrenecekleri olduğunu bilmelidir. Problem çözümler için hemen çözüme ulaşacağını düşünerek çözümle uğraşmayı sürdürmek kolaydır ancak güçlüklerin üstesinden gelebilecek bir yol bulunamadığı zaman problem çözümlerinin çözümle uğraşmaya devam etmesi için ikna edilmesi gerekmektedir (Polya, 1997) Melis öğretmenin öğrencilerine denemekten vazgeçmemek için söyledikleri cümleler problem çözme sürecinde başarısız da olursa çözümle uğraşmaları için motive edici olmuş olabilir.

Son olarak çözümü değerlendirme basamağının bulgularına genel olarak bakıldığında öğretmenlerin problem çözümlerinden sonra çözümü değerlendirme

davranışlarının sınırlı kaldığı belirlenmiştir. Öğretmenler matematik derslerinde çözümlerini farklı bir yoldan tekrar yaparak veya yaptıkları işlemlerin doğruluğunu görmek için işlemlerin tekrarını veya sağlamasını yaparak çözümlerini kontrol etmişlerdir. Fen bilimleri derslerinde ise farklı yoldan çözüm yapma ve matematiksel işlemleri kontrol etme davranışlarını hiç kullanmamış, bunların yerine sonuçlarını mantıksal açıdan kontrol etmişlerdir. Öğretmenler matematik derslerinde buldukları sonuçları yorumlamaya ve formül üretme-genelleme yapmaya çalışarak problem çözme sürecine yönelik üst düzey davranışlarda bulunmuşlardır. Öğretmenler fen bilimleri derslerinde de buldukları sonuçları yorumlamaya ve bu sonuçlardan genelleme yapmaya, kurulan hipotezle sonucu ilişkilendirmeye çalışarak problem çözme sürecine yönelik üst düzey davranışlarda bulunmuşlardır. Öğretmenlerin çözümü değerlendirme basamağında hem matematik hem de fen bilimleri derslerinde hiç göstermedikleri davranışlar öğrencilerin yorum yapmasını isteme ve yine öğrencilerin sonuçla hipotezi ilişkilendirmesini isteme davranışlarıdır. Bu davranışların ortak yönü ise öğrencilerin etkin olduğu davranışlar olmasıdır. Bu durum çözümü değerlendirme basamağında öğretmenlerin öğrencilerini yeterince etkin bir konuma getiremediklerinin bir göstergesi olabilir. Çözümü değerlendirme sürecine yönelik özet bulgular Tablo 24’de verilmiştir.

Tablo 24.

Çözümü Değerlendirme Basamağına Yönelik Özet Bulgular

kategori	kod	ders	Melis	İlknur
Kontrol Etme	Farklı çözüm yolu gösterme ^(MM*, IM*)	Matematik	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Öğrenciler çözüm yaptıktan sonra farklı bir yoldan çözüyor. ▪ Öğrenciler farklı bir yoldan bulduklarını ifade ettiklerinde onlara da çözdürüyor. ▪ Nadiren kendisi öğrencilere farklı bir yoldan bulan var mı diye soruyor. Genelde öğrenciler kendisi farklı yoldan çözmek istiyor. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Farklı yoldan çözüm yapan öğrencilerin çözümlerini dinliyor. ▪ Aynı problem iki farklı yoldan çözülmüş olsa bile üçüncü yöntemin de gösterilmesine izin veriyor. ▪ Genelde kendisi öğrencilere farklı yoldan bulan var mı şeklinde soruyor.
	Matematiksel işlemi kontrol etme	Matematik	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Problemi farklı algılayan iki öğrencinin farklı işlemlerini, sonuç aynı olduğu için doğru kabul ediyor. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Öğrenciler, çözümün yanlış olduğunu belirtince işlemlerin sağlamasını yaparak kontrol ediyor. ▪ Çözümün yanlış olduğunu kabul ediyor ve cevabı değiştiriyor.
			Fen Bilimleri	
			Fen Bilimleri	

Öğrencilerin matematiksel işlemleri kontrol etmesini isteme	Matematik	<ul style="list-style-type: none"> Çözümü yanlış yapan öğrenciye tekrar yaptırıyor. Yanlış çözümlerin sesli bir şekilde kontrol edilmesini istiyor. Kontrollerde bazen işlemler tekrarlanıyor bazen de işlemlerin sağlanması yapıyor. 	
	Fen Bilimleri		
Mantıksal işlemi kontrol etme ^(MF*, IF)	Matematik	<ul style="list-style-type: none"> İşlemlerin doğru olabileceğini ama mantıksal hatalar yapılabileceğini belirtiyor. Bulunan sonucun mantığa uygunluğunu kontrol ediyor. 	<ul style="list-style-type: none"> Problemi farklı yoldan yapan öğrencilerin çözümlerini mantıksal olarak kontrol ediyor. Bazen çözümleri mantıksal olarak kontrol etmediği için gerçek yaşam durumlarına aykırı çözümler elde ediyor (Örneğin evin boyutlarının 10 cm olması gibi).
	Fen Bilimleri	<ul style="list-style-type: none"> Öğrencilerin mantıksal açıdan yanlış olan düşüncelerini açıklamalar yaparak düzeltmeye çalışıyor. 	<ul style="list-style-type: none"> Gerçek yaşam bağlamı örneklerle çözümleri mantıksal olarak kontrol ediyor.
Öğrencilerin Mantıksal işlemleri kontrol etmesini isteme	Matematik	<ul style="list-style-type: none"> Öğrencilerin neden o işlemleri yaptıklarıyla ilgili mantıksal açıklamalar yapmalarını istiyor. 	<ul style="list-style-type: none"> Tesadüfen doğru bulunan sonuçların neden doğru olamayacağını benzer problemler kullanarak öğrencilerine sorguluyor.
	Fen Bilimleri	<ul style="list-style-type: none"> Problem çözümlerinden sonra sonuçları mantıksal açıdan kontrol ettiriyor. Benzer problemler kullanarak öğrencilerin konuyla ilgili bir genellemeye ulaşmalarını sağlıyor (Eşit sürede hızı fazla olan öğrenci daha fazla yol alır gibi). 	<ul style="list-style-type: none"> Yanlış yapılan çözümlerin mantıksal kontrolünü yaparken günlük hayattan örnekler vererek öğrencilerden akıl yürütmelerini istiyor. Çözümü mantıksal olarak anlamakta zorlanan öğrenciler için deney-etkinlik planlıyor.
Eksik, yanlış kısımları tamamlama	Matematik	<ul style="list-style-type: none"> Öğrencilerin çözümlerinin neden eksik olduğunu açıklıyor. Sonucun birimini yazmaları konusunda öğrencileri uyarıyor. 	<ul style="list-style-type: none"> Öğrencilerin çözümlerinin neden eksik olduğunu açıklıyor. Öğrenciler eksik bıraktığında çözümü genelde kendisi tamamlıyor.
	Fen Bilimleri	<ul style="list-style-type: none"> Çözüm açıklamalarının yanlış olduğunu farkedince doğru çözümü açıklıyor. 	
Yorum yapma, sonucun sebebini belirtme ^(MM)	Matematik	<ul style="list-style-type: none"> Çözümde başvurulan işlemlerin doğru olduğunu ancak sonucu yorumlayamamaktan dolayı yanlış cevabın işaretlendiğini belirtiyor. 	
	Fen Bilimleri	<ul style="list-style-type: none"> Öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarından dolayı çözümü yorumlayamadıklarını belirtiyor. 	<ul style="list-style-type: none"> Çözümün ne anlama geldiğini yorumluyor. Problemle ilişkili farklı problemleri tartışarak problemin yorumlanmasını sağlıyor.
Öğrencilerin yorum yapmasını isteme	Matematik		
	Fen Bilimleri		
Formül üretme, genelleme yapma ^(FM, MF, IF*)	Matematik	<ul style="list-style-type: none"> Genellikle örüntüler konusundaki problemlerde formül üretme davranışlarını gerçekleştiriyor (Örneğin örüntünün genel terimini bulma). Genel terimi önemsiyor ve öğrencilerin defterlerine yazdırıyor. 	<ul style="list-style-type: none"> Genellikle örüntüler konusundaki problemlerde formül üretme davranışlarını gerçekleştiriyor (Örüntünün genel terimini bulma).
	Fen Bilimleri	<ul style="list-style-type: none"> Çözülen bazı problemlerin benzerleri de çözümlerle ilgili genellemelere gidiyor (Örneğin, farklı mesafelerden eşit sürede okula geliniyorsa uzak mesafeden gelen hareketlinin hızı daha büyük olur vb.) 	<ul style="list-style-type: none"> Örnek durumları öğrencilerle beraber inceliyor ve bu örnek durumlar üzerinden genellemeye ulaşıyor.
Yorum Yapma	Öğretmenin sonuçla hipotezi ilişkilendirmesi	Matematik	

	Fen Bilimleri	<ul style="list-style-type: none"> Problem çözüldükten sonra bulunan sonuç ile sorgulanan hipotez ilişkilendirilmiştir. 	<ul style="list-style-type: none"> Deneyden elde edilen sonuçla sorgulanan hipotez ilişkilendirilmiştir.
Öğrenciden sonuçla hipotezi ilişkilendirmesini istemesi	Matematik		
	Fen Bilimleri		
Denemenin boşa gitmediğini açıklama	Matematik	<ul style="list-style-type: none"> Öğrenciler hep aynı yolla problem çözdüğü için o yaş grubunun bu şekilde çözüm yapacağını düşünüyor. Öğrenci çözüm yolunun diğer öğrencilerden farklı olduğu için çözmekten vazgeçtiğini söyleyince onu cesaretlendiriyor. 	
	Fen Bilimleri	<ul style="list-style-type: none"> Bazen problemlerin farklı sebeplerden dolayı çözülemeyeceğini ama yine de çözmeye çalışmaktan vazgeçmemek gerektiğini ifade ediyor. 	

Tablo 24’de görüldüğü üzere her kategorinin en sık gösterilen davranışları üst indis olarak verilmiştir. Örneğin ‘Yorum yapma, sonucun sebebini belirtme’ kodundaki MM üst indeksi, Melis’in matematik dersinde ‘yorum yapma’ kategorisi içinde en sık gösterdiği davranışların bu koda ait olduğunu göstermektedir. Çözümü değerlendirme basamağının en sık gösterilen davranışları üst indisin yanında yıldız koyularak gösterilmiştir. Örneğin ‘Formül üretme, genelleme yapma’ kodundaki İF* üst indeksi, İlknur’un fen bilimleri dersinde ‘çözümü değerlendirme’ temasının içinde en sık gösterdiği davranışların bu koda ait olduğunu göstermektedir.

4.5. Bulgular ve Yorum Özeti

- Çalışmadan elde edilen bulgular araştırmanın alt problemleri doğrultusunda sunulmuştur.
- Öğretmenlerin problem çözme süreci dört tema ve on iki kategori altında incelenmiştir. Tema ve kategorilere ait frekans ve yüzdelere ilişkin genel bilgiler Tablo 8’de verilmiştir.
- Problemi anlama teması okuma (3 kod), problemin açıklanması (6 kod), problemin somuta indirgenmesi (5 kod) ve ön bilgilerin kontrol edilmesi (1 kod) kategorilerinden oluşmaktadır. Problemi anlama teması altındaki toplam 15 kod, iki sınıf öğretmeni adayının matematik ve fen öğretimi sürecinde kullanmış oldukları davranışları analiz edilerek ayrıntılı olarak

incelenmiştir. Problemi anlama temasının sonunda öğretmenlerin problemi anlama basamağını kullanım durumlarına ilişkin ulaşılan genel bulgular ve özet bulguların yer aldığı Tablo 13 verilmiştir.

- Plan yapma teması işlemlere karar verme (4 kod), hipotez kurma (2 kod) ve strateji belirleme (5 kod) kategorilerinden oluşmaktadır. Plan yapma teması altındaki toplam 11 kod, iki sınıf öğretmeni adayının matematik ve fen öğretimi sürecinde kullanmış oldukları davranışları analiz edilerek ayrıntılı olarak incelenmiştir. Plan yapma temasının sonunda öğretmenlerin plan yapma basamağını kullanım durumlarına ilişkin ulaşılan genel bulgular ve özet bulguların yer aldığı Tablo 17 verilmiştir.
- Planı uygulama basamağı strateji kullanma (5 kod), problemin çözümü için süre belirleme (3 kod) ve işlem yapma (7 kod) kategorilerinden oluşmaktadır. Planı uygulama teması altındaki toplam 15 kod, iki sınıf öğretmeni adayının matematik ve fen öğretimi sürecinde kullanmış oldukları davranışları analiz edilerek ayrıntılı olarak incelenmiştir. Planı uygulama temasının sonunda öğretmenlerin planı uygulama basamağını kullanım durumlarına ilişkin ulaşılan genel bulgular ve özet bulguların yer aldığı Tablo 21 verilmiştir.
- Çözümü değerlendirme teması kontrol etme (5 kod) ve yorumlama (6 kod) kategorilerinden oluşmaktadır. Çözümü değerlendirme teması altındaki toplam 11 kod, iki sınıf öğretmeni adayının matematik ve fen öğretimi sürecinde kullanmış oldukları davranışları analiz edilerek ayrıntılı olarak incelenmiştir. Çözümü değerlendirme temasının sonunda öğretmenlerin çözümü değerlendirme basamağını kullanım durumlarına ilişkin ulaşılan genel bulgular ve özet bulguların yer aldığı Tablo 24 verilmiştir.

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Problem çözme, insan neslinin varlığını devam ettirebilmesi için sahip olması gereken en temel yeteneklerden biri olarak görülmektedir (Altun, 2005; Umay, 2003). Bu sebeple problem çözmenin önemi matematik ve fen bilimleri öğretim programında sıkça vurgulanmaktadır. Problem çözebilen bireyler yetiştirilmesinin problem çözme becerisi iyi durumda olan öğretmenler ile mümkün olacağı düşünülmektedir (İnel vd., 2011). Gelecekte nitelikli bir eğitim-öğretim sürecini yürütmesi beklenen öğretmen adaylarının doğru problem çözme becerilerine sahip olması beklenmektedir. Bu çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının matematik ve fen bilimleri derslerindeki kullandıkları problem çözme basamakları detaylı bir şekilde incelenerek var olan durumun ortaya konulması ve bu çalışma ile ortaya konulan çerçeve ile öğretmen adaylarının, mesleklerine başladıklarında doğru (sistemik) problem çözme becerileri ve problem çözme basamaklarını öğrencilerine kazandırmaları hedeflenmiştir.

5.1. Sonuç ve Tartışma

Çalışmada, problem çözme süreci problemi anlama, plan yapma, planı uygulama ve çözümü değerlendirme temaları altında dört başlıkta incelenmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar temalar bazında genel değerlendirme ve her bir tema için ayrı ayrı bölümler halinde sunulmuştur.

5.1.1. Temalar bazında bulguların genel değerlendirmesi. Her iki öğretmen içinde matematik ve fen bilimleri dersinde gözlem yapılan süre eşit olmasına rağmen öğretmenlerin fen bilimleri derslerinde matematik derslerine göre problemi çözme sürecine ilişkin daha çok davranışta buldukları tespit edilmiştir.

Öğretmenler matematik derslerinde tahtaya yazılan problemleri öğrencilerin defterlerine geçirmeleri ve daha sonra da işlemsel süreçleri yürütmeleri için beklemişlerdir. Fen bilimleri derslerinde ise daha çok öğrencilere çalışma kağıtları, fotokopiler dağıtılmış veya problemler projeksiyon yardımıyla tahtaya yansıtılmıştır. Öğrenciler bir taraftan problemleri defterlerine yazmak için süre harcamamış bir taraftan da sözel fen bilimleri problemlerinde matematik problemlerine göre çözümü daha kısa sürede tamamlamışlardır. Tüm bu nedenlerden dolayı öğretmenlerin fen bilimleri derslerinde matematik derslerinden daha çok problem çözme davranışları gözlenmiştir.

Öğretmen adaylarının hem matematik hem de fen bilimleri ders gözlemlerine bakıldığında problem çözme süreçlerini daha çok problemi anlama ve planı uygulama basamakları üzerine inşa ettikleri belirlenmiştir. Bir öğretmen (Melis), her iki derste de problem anlama ve planı uygulama basamaklarına yönelik davranışları uygun bir şekilde sergileyebilmiş, çözümün değerlendirilmesi basamağında yetersizlikler görülse de problem çözme sürecine katkı sağlayabilmiş ancak fen bilimleri derslerinde plan yapma basamağında çok yetersiz kalmıştır. Diğer öğretmen (İlknur), her iki derste de Melis öğretmen gibi problem anlama ve planı uygulama basamaklarına yönelik davranışları uygun bir şekilde sergileyebilmiştir. Bu öğretmen diğer öğretmenden farklı olarak plan yapma ve çözümü değerlendirme basamaklarının her ikisinde de çok yetersiz kalmıştır. Öğretmen adaylarının problem çözme süreçlerinden herhangi birinde süreci sekteye uğratmamaları için sınırlı kaldıkları basamaklarda da bazı davranışlarla süreci devam ettirmeye çalıştıkları belirlenmiştir. Bu davranışlar planı uygulama basamağında işlemlere karar verme, geriye doğru gitme ve deney-etkinlik planlama davranışları, çözümü değerlendirme basamağında ise farklı çözüm yolu gösterme, mantıksal işlemleri kontrol etme ve genelleme yapma davranışlarıdır. Öğretmen adaylarının problem çözmenin basamaklarından plan yapma ve çözümü değerlendirme basamaklarına gereken önemi vermedikleri yönündeki bulgu alan yazında elde edilen problem çözme sürecinde plan yapma ve çözümü değerlendirme basamaklarına gereken zamanın ayrılmadığı yönündeki bulgularla paralellik göstermektedir (Altun, 1995; Arslan ve Altun, 2007; Arıkan ve Ünal, 2012; Bağcı vd., 2004; Brad, 2011; Crisostomo, 2010; Çalışkan vd., 2006; Çömlekoğlu, 2001; Gür ve Korkmaz, 2003; Kaytancı, 1998;

Nakiboğlu ve Kalın, 2003; Oğraş, 2011). Öğretmenlerin bu davranışlarının nedeni kendi öğrenme süreçlerinde bu şekilde problem çözmeye önem verilmiş olması olabilir. Öğretmenlerin kendi anlayışları ve eğitim geçmişlerinin problem çözme uygulamaları üzerinde etkili olduğu vurgulanmıştır (Freitas vd., 2004).

Öğretmenlerin problem çözme sürecinde problemi anlama, plan yapma ve çözümü değerlendirme basamaklarında öğrencileri sürece etkin bir şekilde dahil etmedikleri ancak planı uygulama basamağında öğrencilerle birlikte çözüm yaptıkları belirlenmiştir. Öğretmenlerin bu davranışları öğrencilerin problem çözme sürecinde etkin rol ve sorumluluk almalarını ve problem çözme sürecini öğrenmelerini sekteye uğratabilir.

Bir öğretmen (Melis) görüşmede ders anlattığı sınıfların kendi sınıfı olmamasından dolayı öğrencilerin alışılmış düzenlerini bozmak istemediğini, bu sebeple de, rehber öğretmenden gördüğü şekliyle öğretmenlik yapmaya çalıştığını belirtmiştir. Melis öğretmen haftada iki saat derse girdiği için öğrencilere kazandırmak istediği davranışları kazandıramayacağını belirtmiştir. Yine görüşmede problem çözme sürecinde problemi anlama ve planı uygulama basamaklarının çok önemli olduğunu belirtmesine rağmen haftada iki saat derse girmenin bu davranışların kazandırılması açısından yetersiz olduğunu düşünmüş ve bu basamaklara uygun davranışları gösterememiştir. Öğretmenin bu düşüncesi problem çözme sürecinde etkin rol ve sorumluluk almasını engellemiş olabilir.

Öğretmenlerin her ikisi de görüşmelerde problem çözme süreci için en önemsiz gördükleri basamağın planı uygulama basamağı olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmenler planı uygulama basamağında problem anlatılmış ve çözmek için bir plan yapılmıştır, geriye öğrencilerin yapması gereken dört işlem hesaplamaları kalmıştır. Bu hesaplamalar problem çözme sürecinin bir aşaması olarak görülmemelidir şeklinde görüşlerini belirtmiştir. Ancak öğretmenlerin sınıf içi uygulamaları bu görüşleriyle örtüşmemektedir. Öğretmenlerin problem çözme sürecinde en çok davranış gösterdiği iki basamaktan biri planı uygulama basamağı ve işlem yapma davranışlarıdır. Öğretmenlere görüşmede neden bazı problemlerde plan yapma ve çözümü değerlendirme basamaklarını önemsemedikleri sorulduğunda Melis öğretmen öğrencilerin sınava gireceği için çok problem çözmek istediğini bu sebeple de bazı aşamaları atlamış olabileceğini ifade etmiştir. İlknur öğretmen ise

daha fazla problem çözümler rehber öğretmenleri memnun etmek istediğini belirtmiştir. Öğretmenlerin her ikisi de görüşmelerde öğrencinin problemi anladığının en önemli göstergesini öğrencinin problemde verilen ve istenenleri söyleyebiliyor olması olarak açıklamıştır. Ancak öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarında bu davranışları hiç göstermemeleri görüşmede belirttikleri düşünceleriyle çelişmektedir.

Öğretmenler deneyimsiz oldukları için aynı problem türünden defalarca problem çözmek yerine tüm problem çözme basamaklarına dikkat ederek çözülen bir-iki problemin daha önemli olduğunu düşünememiş olabilirler.

5.1.2. Problemi anlama. Alanyazında problemlerin anlaşılması için problemin analitik bir şekilde okunması gerektiğinden bahsedilmiştir (Altun, 2008; Arsal, 2009; Baykul, 2009; Fuentes 1998). Ancak çalışmada öğretmenlerin matematik ders gözlemlerinde problemi okumadıkları, farklı nedenlerle farklı uygulamalar yaptıkları belirlenmiştir. Bir öğretmen problemi okumak yerine tahtaya yazmayı tercih ederken, diğer öğretmen hiç okumadan kendi cümleleriyle ifade etmeyi tercih etmiştir. Problemi okumanın faydası tartışılmazken öğretmenlerden birinin problemi kendi cümleleriyle ifade ediyor olması Erden (1984) ve Baykul'un (2009) belirttiği üzere problemi doğrudan okumasından daha değerlidir.

Çalışmada her iki öğretmende fen bilimleri derslerinde problemi anlama çalışmaları içinde en çok okuma kategorisine ait davranış göstermişlerdir. Öğretmenlerin farklılaştığı nokta ise bir öğretmenin kendisinin okuması diğer öğretmenin ise önce öğrencilerine okutturup daha sonra da kendisinin okumasıdır. Öğrencinin problemi okuması problemi anlayarak problem çözme sürecinde aktif olmasını sağlar (Çelik, Şenocak, Bayrakçeken, Taşkesenligil ve Doymuş, 2005; Freitas vd., 2004; Özsoy, 2002). Alan yazında da öğrencilerin problem cümlesini tam ve doğru olarak anlayacak, gerekli ipuçlarını alarak kendi kurduğu cümleler yardımıyla ifade edecek kadar okumayı tekrarlamaları önerilmiştir (Tertemiz ve Çakmak, 2004). Çalışmada öğretmenlerinde problemi okuyarak problemi anlamaya çalışmaları öğrenciler için iyi bir rol model olması açısından önemlidir. Öğrenciler problem çözme becerilerini öğretmenlerini gözlemleyerek geliştirebilirler (Polya, 1997). Bandura sosyal öğrenme kuramında bireyin her şeyi doğrudan yaşayarak değil bazen de

gözlemleyerek bilişsel, duyuşsal ve psiko-motor becerilerini öğrenebileceğini savunmaktadır. Bandura'ya göre öğretmen öğrenciye bu becerilerin kazanımı sağlayan davranışlar konusunda rol model olması değerlidir (Schunk, 2011).

Alan yazında ilkokul çağındaki öğrencilerle yürütölen problem çözme süreçlerinde bilinmeyen kelimelerin kullanımından kaçınılması gerektiğinden ve bilinmeyen kelimelerin geçtiğı problem durumlarında da problemin anlaşılması için bu kelimelerin anlamlarının açıklanmasının öneminden bahsedilmiştir (Akınar ve Engin, 2005; Arsal, 2009; Karataş, 2002; Norford, 2012) Çalışmada da bir öğretmenin (Melis) sarkaç, radar, megafon, teleskop ve füze gibi öğrencilerin sorduğı kelimeleri açıklaması, diğör öğretmenin (İlknur) ise kendi kurduğı problemler sayesinde çok fazla bilinmeyen kelime kullanmaması problemin anlaşılmasına katkı sağlamıştır. Melis öğretmenin problem durumlarında öğrencilerin bilemeyeceğı kelimelere yer vermesinin nedenlerinden biri pedagojik alan bilgisinin bir alt boyutu olan öğrencilere ilişkin öğretim bilgisinin yetersiz olması olabilir. Piaget'e göre çocuk mevcut bilgi ve deneyimleriyle (şemalarıyla) olan durumu açıklayamıyorsa bir dengesizlik durumu oluşacaktır. Çocuk zihninde yeni bir şema açarak uyum sağlar. Bozulan dengenin yeniden oluşturulmasıyla özümseme gerçekleşmiş olur. Problem çözme sürecinde bilinmeyen kelimelerin açıklanmasıyla öğrenci mevcut şemalarıyla uyum göstermeyen yeni kelimeleri öğrenecek ve denge durumu yaşayacaktır (Piaget, 1999, akt. Schunk, 2011). Öğrencinin yaşadığı bu denge durumu problem çözme sürecinin problemi anlama boyutunda sürecin devam edebilmesi için önemlidir.

Problem çözücünün problemi kendi cümleleriyle ifade etmesinin problemin anlaşılması ve çözüm yolunun kolayca bulunması için gerekli ve kritik bir davranış olduğı farklı araştırmacılar tarafından ifade edilmiştir (Arsal, 2009; Baykul, 2009; Erden, 1984; Montague vd., 2000; Naser 2008). Her iki öğretmenin de her iki derste de problemi kendi cümleleri yoluyla ifade etmeleri (süreç boyunca sıklıkla karşılaşılan davranış) problemin anlaşılmasına katkı sağlamıştır. Bandura'nın sosyal öğrenme kuramına göre öğretmenlerini örnek alarak, onları gözlemleyen öğrencilerin de problemi kendi cümleleri yoluyla ifade etme davranışını sergileyecek olmaları kaçınılmaz bir olgudur. Özellikle bir öğretmenin (İlknur) problemleri kendi cümleleriyle hikayeleştirerek senaryo ve karakterler yaratması, öğrencilerin ilgilerini

çözölmek istenen problem durumunun üstüne çekmiştir. Alan yazında belirtilen iyi problem çözücülerin özelliklerinden biri, problemi anlama aşamasında problemi zihinlerinde canlandırarak bir hikaye ve bu hikayenin karakterlerini oluşturmalarıdır (Montague vd., 2000). İlkur öğretmen de bu davranışları destekleyen özellikler sergilemiştir.

Bazı araştırmacılara göre problemde verilen ve istenen cümlelerinin yazılması problemin ne olduğunun anlaşılması ve neler yapılacağı ile ilgili bir plan yapılması için gerekli bir ön koşuldur (Altun, 1995; Arsal, 2009; Baykul, 2009; Dhillon, 1998; Özsoy, 2002). Çalışmada iki durum öğretmeni hem kendileri problemin verilen ve istenenlerini belirlememiş hem de öğrencilerinden bu davranışı gerçekleştirmelerini istememiştir. Öğretmenlerin öğrencileri, belirtilen anlamda, pasif durumdan kurtarmadıkları ve problem çözmeye sürecinde daha aktif bireyler haline getirmedikleri belirlenmiştir. Öğrencinin problemde kendisine neler verildiği ve ne istediğini belirlemesi noktasında etkin bir rol üstlenmediği ve öğretmenlerin herhangi bir yönlendirme yapmadığı gözlenmiştir. Böylece öğretmenlerin problemi anlama basamağında öğrencilerin, bilişsel ve motor becerilerinin birlikte aktif kılma fırsatını iyi kullanamadıkları ve yönlendirme yapmadıkları söylenebilir. Öğretmenlerin öğrencilerine verilen ve istenenleri net bir şekilde belirtmemeleri ve bu becerilerinin öğretimine uygun bir ortam oluşturmamaları problemin tüm öğrenciler tarafından anlaşılması için engel teşkil etmektedir. Öğretmenlerin görüşmede verilen ve istenenleri yazmanın iyi bir problem çözücü olmak için önkoşul ve öğrencilerin problemi anladıklarının kritik bir göstergesi olduğunu belirtmelerine rağmen bu düşüncelerini öğretim uygulamalarına dönüştürememeleri deneyim eksikliğinden kaynaklanıyor olabilir. Ayrıca öğretmenler problemde verilen ve istenen durumları kendileri hemen belirleyebildikleri için öğrencilerin bu noktada zorlanabileceklerinin farkında olmayabilirler.

Geniş ve karmaşık bir problemi alt problemlere ayırmak problemin anlaşılabilirliğini artırmakta ve çözümünü kolaylaştırmaktadır (Altun, 2008; Dhillon, 1998; Polya, 1997; Özsoy, 2002). Fen öğretiminde önemli bir yaklaşım öğretim sonunda ulaşılması istenen hedefi küçük parçalara bölerek öğretim etkinliklerini buna göre düzenlemektir (Gagne, 1985, akt. Özmen, 2004). Çalışmada öğretmenlerin özellikle fen bilimleri derslerinde problemi alt problemlere ayırma stratejisini kullandıkları

gözenmiştir. Problemin alt problemlere ayrılarak basitleştirilmesi, kolaydan zora ve somuttan soyuta göre düzenlenmesi Bloom'un taksonomisine ve Gagne'nin öğrenme teorisinin aşamalı problem çözme yapısına uygun bir davranıştır. Bir öğretmenin (Melis) matematik dersinde bu davranışı hiç göstermemesi problemin anlaşılabilirliği artırma fırsatını kaçırmamasına neden olmuştur.

İlköğretim çağındaki çocukların kavramları öğrenebilmelerinde soyut kavramların daha kolay anlaşılmasını sağlayan somut materyal kullanmanın son derece önemli olduğu belirtilmektedir (Arsal, 2009; Kelly, 2006; Özdemir, 2008; Tertemiz ve Çakmak, 2007). Soyut kavramların çok fazla olduğu fen bilimleri ve matematik derslerinde somut materyallerin kullanılması çok fazla duyu organı yoluyla öğrenmenin gerçekleşmesini ve kalıcı olmasını sağlayacaktır (Korkmaz, 1997; Mayer, 2001). Ancak öğretmenlerden birinin (Melis) her iki derste de problemin anlaşılması için somut materyal kullanmadığı ve kullanılması gereken durumlarda öğrencilerden durumu hayal etmelerini istediği belirlenmiştir. Melis öğretmenin bu davranışı alanyazında belirtildiği üzere sınıf öğretmenleri öğrencilerinin içinde buldukları dönemin özelliklerini dikkate alarak eğitim durumlarını düzenlemeli ve öğrencilerinden seviyelerinin üstünde bir şey beklememelidir düşüncesiyle çelişmektedir (Özmen, 2004). Piaget'e göre somut işlemler dönemindeki çocuklar bilişsel yapılarıyla bazı problemleri çözebilecek durumdadırlar ancak bu problemlerin somut nesnelere bağımlı olması gerekmektedir (Piaget, 1999, akt. Erden ve Akman, 2004). Öğrencilerin Piaget'in bilişsel gelişim dönemlerine göre somut işlemler döneminde olduğu düşünüldüğünde, öğretmenin bu davranışının problem çözmeye yönelik doğru bir yaklaşım olmadığı açıktır. Diğer öğretmen (İlknur) ise fen bilimleri derslerinde problemin anlaşılması için somut materyal kullanma stratejisine uygun davranışlar göstermiştir. Bu öğretmenin fen bilimleri derslerinde farklı öğretim materyallerini sınıfa getirerek öğrenciler için anlaşılması güç olan fiziksel ilke ve kavramları somutlaştırmayı başarması değerlidir. Bruner'e göre ilköğretim çağındaki öğrencilerin somut materyal kullanımı, eylemsel gösterimler yoluyla düşüncelerini ifade etmelerini sağlar (Erden ve Akman, 2004).

Teknoloji, fen bilimleri derslerindeki soyut bilimsel kavram ve prensiplerin görselleştirilmesinde, soyut matematik kavramların modellerle gösterilerek somutlaştırılmasında, aktif katılımı sağlamada, ilgi ve motivasyonu canlı tutma ve

çoklu gösterimlere fırsat verme de önemli bir rol oynamaktadır (Demircioğlu ve Geban, 1996; Erbaş, 2005; Jurdak, 2004; Mertoğlu ve Öztuna, 2004; Özmen, 2004). Bu çalışmada öğretmenlerden biri (Melis) teknolojiyi matematik derslerinde hiç kullanmazken, fen bilimleri derslerinde ise özellikle şekil ve şema içeren problemleri tahtaya yansıtmak amaçlı kullanmıştır. Diğer öğretmen (İlknur) ise matematik derslerinde özellikle şekilli geometri problemlerini tahtaya çizmek yerine projeksiyonla tahtaya yansıtmayı tercih etmiştir. Fen bilimleri derslerinde ise problem durumlarını canlandıran simülasyon ve animasyonları öğrencilerine izlettirerek fiziksel ilke ve kavramların günlük hayatta bir karşılığı olduğunu öğrencilere göstermiştir. Bu öğretmenin fen bilimleri dersinde teknoloji kullanımı, problemi anlamaları için zaman kazandırmış ve soyut kavramların somutlaştırılmasından dolayı öğrencilerin problem çözme sürecine olan katılımlarını artırmıştır. Matematik derslerinde öğretmenler teknolojiyi sadece problemleri tahtaya yansıtmak amaçlı kullanmışlar, çoklu gösterimler yoluyla problemin anlaşılması için kullanmamışlardır.

Probleme uygun şekil ve şema çizerek problemi görselleştirmenin problem durumunun anlaşılmasını sağladığı, problem çözümünü kolaylaştırdığı ve problem çözme başarısı için kritik bir davranış olduğu çeşitli araştırmalarda belirtilmiştir (Altun 1995; Altun vd., 2007; Baykul, 2009; Çalışkan vd., 2006; Erden, 1984; Gelbal 1991; Larkin ve Simon, 1987; Senemoğlu, 2005; Özsoy, 2002; Tertemiz ve Çakmak, 2007; Walle vd., 2013). Usta problem çözümlerinde verilen sayısal ve sözel bilgiyi şekil, şema, tablo, figür çizerek veya resmetme şeklinde görselleştirirler (Polya, 1997). Bu çalışmada öğretmenler matematik ve fen bilimleri derslerinde şekil, şema, tablo ve resmetme yöntemlerinden sık sık yararlanarak problemin somutlaştırılmasına katkıda bulunarak alan yazında belirtilen usta problem çözümlerinin bu yöndeki becerilerini öğrencilerine kazandırmışlardır. Öğretmenlerin problemleri görselleştirerek somutlaştırması, öğrencilerin problemleri daha kolay anlamalarını ve problem çözme sürecinde ilerlemelerini sağlamıştır.

Öğrenciler günlük yaşamlarında karşılarına çıkabilecek türden gerçek yaşam durumlarıyla yüzleştirilerek problem çözme becerisi kazanabilir (Gürten, 2011; Kaptan ve Korkmaz, 2001; Türnüklü ve Yeşildere, 2005; Yaman ve Yalçın, 2005). Gözlenen öğretmenlerin biri matematik derslerinde günlük yaşamdan kopuk dört

işlem problemlerine önem verirken, diğer öğretmen sıklıkla günlük yaşamdan örnek verme stratejisini kullanmıştır. Öğrencilerin günlük yaşamda karşılarına çıkabilecek problemleri, sınıf ortamında işlenen konular bağlamında çözmeye çalışmıştır. Öğretmenlerin fen bilimleri derslerinde ise problemin somutlaştırılması için en çok kullandıkları stratejilerden biri günlük yaşamdan örnekler vermek olmuştur. Her iki öğretmenin de öğrencilerine geçmiş yaşamlarını, gözlemlerini düşündürerek fiziksel ilke ve kavramların günlük yaşamdaki karşılıklarını sorgulatmaya çalıştığı belirlenmiştir. Her iki öğretmenin de bu aşamadaki davranışları problem çözme sürecinde problemi somuta indirgeyebildikleri, bunu başardıklarında da öğrencilerin problemi oldukça rahat anladıklarını göstermektedir. Gerçek yaşamdan sunulan problemler öğrencilerin ilgisini çekmiş ve çözmeye karşı daha motive olmuşlardır. Problemlerin günlük yaşamla ilişkilendirilmesinin deneyimli öğretmenlerin bir özelliği olduğu yönündeki bulgu ile çalışmada bir öğretmenin matematik derslerinde bu stratejiyi hiç kullanmaması yönündeki bulgu örtüşmektedir (Freites, Jimenez ve Mellodo, 2004).

Gözlenen öğretmenlerin problemi anlayabilmek için matematik derslerinde en çok problemi açıklama davranışları, fen bilimleri derslerinde ise problemi okuma davranışları göstermeleri açısından benzer davranışlar gösterdikleri tespit edilmiştir. Her iki öğretmende problemin somutlaştırılması için uygun nitelikte davranış göstermiş olup farklı stratejiler kullanmıştır. Matematik derslerinde bir öğretmen şekil ve şema çizerek, diğer öğretmen ise günlük yaşamdan örnekler vererek somutlaştırma yapmayı tercih etmiştir. Fen bilimleri derslerinde ise her iki öğretmen de günlük yaşamdan örnek vererek somutlaştırma stratejisini daha çok kullanmışlardır. Ayrıca görüşmelerde, her iki öğretmen de amaçlarını ders sürecinde daha çok problem çözmek olarak belirtmiş problemi anlama davranışları ile yeterince ilgilenmediklerini ifade etmişlerdir. Öğretmenlerin bu düşünceleri de birbirleriyle benzerlik göstermektedir. Öğretmenlerin daha fazla problem çözmek için problem çözmede aceleci davranışları onların problem çözme sürecine ilişkin davranışları yeterince detaylandıramamasına neden olmuştur. Bir diğer önemli nokta ise, problemi anlama temasının altındaki kodlar incelendiğinde öğrencilerin problemi anladığının göstergesi olan iki koda (öğrencilerin kendi cümleleriyle problemi ifade etmesi-öğrencilerin verilenleri ve istenenleri açıklaması) yönelik davranışlarının

öğretmenlerce yeterli düzeyde sorgulanmamasıdır. Bu durum problemleri anlama basamağında öğretmenlerin öğrencilerden daha aktif olmasını sağlamış, öğrencileri daha az aktif konuma getirmiştir. Öğrencilerine problemi anlama basamağında daha az etkin kılmalarının sebebi öğretmenlerin kendi öğretim anlayışları, eğitim geçmişleri veya problem çözme süreci hakkında yeterince kavramsal bilgi ve öğretim uygulama şemalarına sahip olmamaları neden olmuş olabilir.

5.1.3. Plan yapma. Problemin anlaşılmasının ardından problem çözümü için bir plan yapılması gerekmektedir. Polya' ya (1997) göre bir problemin çözümü için birçok plan yapılabilir. Dhillon 'un (1998) belirttiği üzere usta problem çözücülerin bir özelliği de problem çözümü için plan yapmalarıdır. Alan yazına bakıldığında plan yapmanın problem çözme sürecinde önemli bir beceri olduğu ifade edilmektedir (Altun, 2006; Baykul, 2009; Brown, 2003; Dhillon, 1998; Karataş, 2002; Polya, 1997; Senemoğlu, 2005). Araştırmada öğretmenlerin de plan yapma basamağında, diğer problem çözme basamaklarından daha az davranış gösterdikleri belirlenmiştir. Bu durum bize plan yapma basamağının öğretmenler tarafından çok fazla önemsenmediğini göstermektedir. Araştırmadan elde edilen plan yapma davranışlarının yeterince önemsenmemesi yönündeki bulgular alan yazında yapılan bazı araştırmalarla paralellik göstermektedir (Crisostomo, 2010; Çömlekoğlu, 2001; Gür ve Korkmaz, 2003; Oğraş, 2011).

Plan yapma aşamasında problem çözücünün hangi işlemleri kullanacağını belirlemesi gerekmektedir. Problem çözümünde istenilen, işlemsel ve kavramsal bilginin bir arada dengeli bir şekilde kullanılmasıdır (Baki, 1998; Soylu ve Soylu 2006). Fen bilimlerinde de problem çözümleri semboller ve belirli algoritmaların kullanımından ibaret olmamalı, kavramların anlaşılması arka plana itilmemelidir (Charles de berg, 1995, akt. Bozan ve Küçüközer, 2007). Çalışmada bir öğretmenin (Melis) matematik derslerinde işlemsel bilgi ve kavramsal bilgi kullanımını dengeleyemediği, daha çok işlemsel bilgi kullandığı belirlenmiştir. Bu öğretmen çoğu zaman problem için plan yaparken hangi işlemlerin kullanılacağını belirtmiş ancak bu işlemlerin neden tercih edildiği ile ilgili kavramsal bilgiyi göz ardı etmiştir. Diğer öğretmen (İlknur) ise matematik derslerinde kavramsal bilgiyi vurgulamaya çalışmış, kavramlar ile işlemler arasında bir bağ kurmaya çalışmış ve işlemlerin niçin

kullanıldığını belirtmeye çalışmıştır. Fen bilimleri derslerinde ise iki öğretmenin de işlemlere karar verme boyutunda planlama davranışını hiç göstermedikleri veya bir-iki defa gösterdikleri belirlenmiştir. Bir öğretmenin fen bilimleri dersinde, diğer öğretmenin her iki derste de problemleri çözerken ezberlenmiş algoritma basamaklarını uyguladığı görülmektedir. Çalışmadan elde edilen bu bulgu alan yazından elde edilen birçok çalışma ile benzerlik göstermektedir (Baki, 1998; Baki ve Kartal, 2002; Birgin ve Gürbüz, 2009; Brown, 2003; Haser ve Ubuz, 2000; İpek, Işık ve Albayrak, 2005; Soylu ve Aydın, 2006). Piaget (1952) yaptığı çalışmalarda zihinsel olarak tam bir olgunluğa erişememiş öğrencilere matematiksel kavramların sadece kural ve sembollerle anlatıldığında kavramların kendilerine soyut gelmesinden dolayı bir öğrenme durumunun yaşanmadığı ifade etmiştir (Piaget, 1952, akt. Birgin ve Gürbüz, 2009). Öğretmenlerin işlemsel bilgiyi kavramsal temeller üzerine kuramaması, kavramlar ile işlemler arasındaki bağın zayıf kalmasına, öğrencilerin işlemlerin nerede ve niçin kullanılacağını öğrenememesine neden olabilir. Tüm bu durumlar öğrencilerin ileriki dönemlerde problem çözme süreçlerinde başarısızlık yaşanmasına sebep olabilir.

Problem çözücünün plan yapma basamağında kullanması gereken bir diğer davranış ise hipotez kurmasıdır. Öğretmenin problem cümlesinin çözüm planını yaparken öğrencilerin önceki bilgi ve deneyimlerini veya bilimsel süreç becerilerini kullanarak test edebilecekleri hipotezler oluşturması öğrencilerinde süreci öğrenmeleri açısından değerli olacaktır (Aksoy, 2003; Gök, 2006; Küçüközer, 2017). Çalışmada bir öğretmen (Melis) fen bilimleri derslerinde öğrencilerin ders kitaplarında yer alan birkaç probleme ilişkin kendisi hipotez kurmuştur. Diğer öğretmen (İlknur) ise fen bilimleri derslerinde hem sınıf ortamında hem de laboratuvarında problemler için hipotez kurma davranışını sık sık göstererek öğrencilerinden bu hipotezleri test etmelerini istemiştir. Bu öğretmenlerin kurduğu hipotezler sayesinde sınıf içerisinde bir tartışma ortamı oluşmuş ve öğrenciler geçmiş deneyimlerini veya akıl yürütme stratejilerini kullanarak problem çözme sürecine dâhil olmuşlardır. Dewey'e göre bilimsel süreç basamaklarından biri hipotez kurmaktır ve öğrencilerin problem çözme becerisini kazanmasının bir yolu da bilimsel süreç becerilerini kazanmalarından geçmektedir (Dewey, 1957). Böylece öğretmenin kurduğu hipotezler ile öğrencilerin problem çözme sürecine dahil olmaları problem çözme

sürecinin problemi anlama olgusu için öğretmenin sergilemesi gereken oldukça önemli bir davranış olarak öne çıkmıştır.

Öğretmenlerin hipotez kurmaları önemlidir ancak aktif öğrenme stratejilerinde problemler öğrencilerin hipotez kurmalarına izin veren problemler olmalıdır. Öğrenciler karşılaştıkları problemleri çözerken, hipotezler oluşturup bu hipotezleri test etme şansını yakalayarak problem çözme ve bilimsel süreç becerilerini kazanır (Çelik vd., 2005). Polya (1997) plan yapma basamağında öğrencilerin yaratıcılıklarının engellenmemesi için öğretmenlerin öğrencileri sadece belirli sorularla yönlendirmesi gerektiğini belirtmiştir. Polya'nın bu görüşü temel alındığında öğrencilerin problem çözme sürecinde hipotez kurmaya cesaretlendirilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada bir öğretmen (Melis) fen bilimleri derslerinde öğrencilerinden hipotez kurmasını isteme davranışını hiç göstermezken, diğer öğretmen (İlknur) hem sınıf içerisinde hem de laboratuvar ortamında yürütülen derslerde sık sık bu stratejiden yararlanmıştı. Öğrencilerin kurduğu hipotezler daha çok deney yolu ile kimi zamanda öğrencilerinin bilgilerinden hareketle akıl yürütme stratejisiyle test edilmeye çalışılmıştır. Bu durum öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini, problem çözme becerilerini kazanmaları ve süreçte aktif bir rol ve sorumluluk almalarını sağladığı için oldukça değerli bir davranıştır. Ayrıca öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinden biri olan hipotez kurmayı öğrenerek süreçte aktif olarak katılması yapılandırmacı öğretim kuramlarında vurgulanan öğrenmenin gerekliliklerinden biridir. Piaget, Vygotsky, Bruner ve Gagne'nin öğretim kuramlarında olduğu gibi birçok yapılandırmacı öğretim felsefesinde çocuğun süreçte aktif katılımın değerli olduğu vurgulanmıştır. Bunun için de öğretmenin öğrencilere kavram ve ilkeleri kendisi vermesi yerine onları hipotez kurmaya ve deney yapmaya teşvik ederek sorumluluk alması gerektiği vurgulanmalıdır (Taşdemir, 2000). Alan yazında önemi belirtilmiş olmasına karşın bu çalışmada öğretmenlerin matematik derslerinde hipotez kurma davranışları göstermemelerinin sebeplerinden biri yapılandırmacı yaklaşımı tam anlamıyla benimsememiş veya matematik dersinde nasıl hipotez kurulacağını bilmiyor olmaları olabilir.

Problem çözme sürecinin plan yapma aşamasında çözüm için kullanılacak olan stratejiler belirlenir. Bu stratejiler tahmin ve kontrol, ilişki arama, şekil çizme, geriye doğru çalışma, problemi basitleştirme, formül kullanma, denklem kullanma ve

sistematik liste yapma şeklinde sıralanabilir (Altun, 2006; Baykul, 2009; Posamentier ve Krulik, 2016; Walle vd., 2013). Sonuç bilgilerinin kullanılarak başlangıç bilgilerinin bulunması istenilen problemlerde geriye doğru gitme stratejisi kullanılır (Altun, 2006; Posamentier ve Krulik, 2016; Tertemiz ve Çakmak, 2004). Bu çalışmada problem çözme sürecinin plan yapma aşamasında öğretmenlerin her ikisinin de sıklıkla geriye doğru gitme stratejisini kullandıkları belirlenmiştir. Ancak öne çıkan bir bulgu olarak, öğretmenlerin geriye doğru gitme stratejisinden farklı şekillerde faydalandıkları belirlenmiştir. Bir öğretmenin (Melis) daha çok hangi işlemlerin ters işlem olarak kullanılması gerektiğiyle ilgilendiği, diğer öğretmenin (İlknur) ise hangi işlemlerin ters işlem olarak kullanacağını belirlerken bunu sebepleri ile birlikte açıklayarak kavramsal düzeyde bir bağ kurmaya çalıştığı gözlenmiştir. Öğretmenlerin problem çözme süreci içerisinde çok az plan yapma davranışı olduğu, bunların ise büyük bir çoğunluğunun geriye doğru gitme stratejisiyle ilgili olduğu görülmüştür. Bu durum öğretmenlerin plan yapma basamağına gereken önemi vermediklerini ancak geriye doğru gitme stratejisine ayrı bir önem verdiklerini göstermektedir. Bunun nedenlerinden bazıları kendi öğrenme süreçlerinde bu şekilde problem çözmeye önem verilmiş olması veya bu stratejisinin ilkökul dönemindeki problem çözüm sürecinde dört işlem kullanılarak uygulanan bir strateji olması olabilir. Geriye doğru gitme stratejisinin öğretmenlerin problem çözme sürecinde en sıklıkla yaptıkları davranışlardan biri olması; problem çözme sürecinin temel basamaklarından olan plan yapma aşamasına en çok ters işlem yapma davranışı ile katkı sunmaktadırlar. Bu çalışmada elde edilen öğretmenlerin geriye doğru gitme stratejisini sıklıkla kullandıkları yönündeki bulgu, alan yazında belirtilen ilkökul öğrencilerinin en çok kullandığı stratejisinin geriye doğru gitme stratejisi olduğu (Töre, 2007) yönündeki bulgunun sebebi olabilir.

Çalışmada bir öğretmenin (İlknur) fen bilimleri dersinde plan yapma basamağında en sık gösterdiği davranışın deney-etkinlik planlama boyutunda olduğu görülmektedir. Bu öğretmenin planlama basamağında öğrencilerine özgürce düşüncelerini söyleyebildikleri ortamlar oluşturduğu ve öğrencilerin düşüncelerine değer vererek deney planlamalarının içine bu fikirleri de eklediğini gözlenmiştir. Ancak diğer öğretmen (Melis) fen bilimleri dersinde hiç deney-etkinlik planlama davranışı göstermemiştir. Çalışmadan elde edilen bu bulgu, Berberoğlu Arıkan, Demirtaşlı, İş

ve Tuncer'in (2009) çalışmasında ilkokul 4. ve 5. Sınıf öğrencilerinin deney planlama becerisine yönelik kazanımların hiç kullanılmadığı yönündeki bulgu ve Akpınar ve Engin'in (2005) öğretmenlerin fen bilimleri derslerinde deney planlama stratejisinden hiç yararlanmadıkları yönündeki bulgu ile benzerlik göstermektedir. Çalışmada öğretmenlerin hem fen bilimleri hem de matematik derslerinde problem çözme sürecinin plan yapma boyutunda formül belirleme ve şekil-şema-tablo kullanma stratejisini tercih etmedikleri belirlenmiştir. Öğretmenlerin şekil, şema ve tablo çizme davranışlarını gösterdikleri ancak bu davranışların plan yapılmasına yönelik olmadığı, daha çok öğrencilerin problemi anlamaları için yaptıkları belirlenmiştir. Çalışmadan elde edilen bu bulgu Çalışkan vd.'nin (2006) çalışmalarından elde ettikleri fizik öğretmen adaylarının problemin çözümü için en çok kullandıkları stratejilerden birinin çizim yapma olduğu yönündeki bulgularıyla çelişmektedir. Birgin ve Gürbüz'e (2009) göre kural ve formülleri bilerek verilen bir algoritmayı işlem basamaklarına uygun bir şekilde yürütebilme, kavramaya dayanmayan tamamen mekanik bir bilgidir. Ayrıca alan yazında acemi problem çözücülerin problemleri basitleştirerek daha az hesaplama yapmak yerine verilen bilgileri doğrudan formüllere dökerek bilinmeyeni bulmaya çalıştıkları belirtilmiştir (Schunk, 2011). Çalışmada öğretmen adayları alan yazında da vurgulandığı gibi öğrencilerine formül vererek onları mekanikleştirmek (ne yaptığının farkında olmadan verilen değişkenleri formülde yerine koyarak ezberlenmiş algoritma basamaklarını yürütmek) yerine kavramsal bilgilerin yoğunlukta olduğu basit hesaplamalar yaparak problem çözme süreçlerine katkı sunmuşlardır. Öğrencilerin formül kullanarak problem çözerken, işlemsel bilgiyi ön plana çıkararak problem çözme süreçlerini ihmal edeceklerini düşünmeleri veya çözülen problemlerin formül kullanmaya uygun olmaması öğretmenlerin formül kullanmalarını engelleyen durumlardan bazıları olabilir.

Bir problem Polya'nın dört problem çözme basamağından herhangi biri atlanarak çözülsünse bundan sonraki aşamalarda problemin çözümünün sonuçlandırılmasında ciddi sıkıntılar yaşanacaktır. Bu nedenle bu basamakları takip etmeyen öğretmen, doğru davranışları sergilemeye gayret etse bile, problem çözmenin dört basamağından herhangi birinin alt kategorilerindeki tüm davranışları gösteremeyecektir. Ancak bu basamakları tam anlamıyla işletmeden bile işlemlere

karar verme ve strateji belirleme gibi bazı önemli alt kategorilerdeki davranışları oldukça sık sergilemişlerdir. Problem çözme sürecindeki basamaklar hakkında detaylı fikri olmayan bir öğretmenin bile, özellikle plan yapma basamağında sıklıkla sergiledikleri davranışlar göz önüne alındığında bir veya birden fazla alt kategorideki davranışları sergilemeden bir sonraki basamak olan planı uygulama basamağına geçmedikleri tespit edilmiştir. Örneğin plan yapma basamaklarını strateji belirleme kategorisinde geriye doğru gitme stratejisine, işlemlere karar verme kategorisinde mantıksal işlemlere önem vermeye dayandırmışlardır. Öğretmenler problem çözme süreçlerindeki sistematik basamakları doğru olarak işletemeseler bile, doğal olarak bir problemin çözüm sürecinde bazı davranışları sıklıkla göstererek problem çözümüne yaklaşmaktadırlar. Bugüne kadar problem çözme sürecinde kendilerinin veya öğretmenlerinin bu basamakları kullanmamış olması; bütüncül bir problem çözme yaklaşımını öğrenmemiş olmaları veya problem çözme sürecini bu kadar sistematik algılamamaları nedeni ile yeterince ön hazırlık yapmamış olmaları bunların nedenlerinden bazıları olabilir.

5.1.4. Planı uygulama. Fen bilimleri öğretim programının amaçlarından biri öğrencilere bilimsel süreç becerilerini kazandırmaktır (MEB, 2013a). Öğrencilerinde bu becerileri çeşitli deneylerle geliştirebileceği düşünülen öğretmenlerin, kendilerinin de bu açıdan yeterli olması beklenmektedir (Aydoğdu, 2006; Şimşek, 2010). Çocuklara daha ilkokulun ilk yıllarında bilimsel süreç becerileri öğretmenler tarafından öğretilmelidir (Tan ve Temiz, 2003). Deney yapma kendinden önceki tüm bilimsel süreç becerilerini kullanmayı gerektiren bir tür problem çözümdür (Çepni, Ayas; Johnson ve Turgut; 1997). Öğretmenlerden birinin (Melis) fen bilimleri derslerinde deney yapılmasına müsait olan durumlarda deney yapmadığı, öğrencilere deney basamaklarını anlatarak hayal ettirmeye çalıştığı gözlenmiştir. Yapılmayan bir deneyi hayal etmek Piaget'e göre somut işlemler döneminde olan öğrenciler için oldukça zor bir beceridir. Bu durum bu öğretmenin, öğretim yaptığı öğrencilerin yaş grubu özelliklerine dikkat etmemesinden veya pedagojik alan bilgisinin eksikliğinden kaynaklanıyor olabilir. Diğer öğretmenin (İlknur) fen bilimleri derslerinde genel olarak kapalı uçlu veya hipotez sorgulama deneyleri yaptığı ve bu deneylerin birçoğunda bazı genellemelere ulaştığı gözlenmiştir. Ancak bu

öğretmenin yaptığı bazı deneylerden sonra yanlış genellemelere ulaştığı durumlar olduğu da belirlenmiştir. Örneğin öğretmen öğrencilerle yaptığı bir deneyde (çayın içine şeker atarak çözünmesi) homojen karışımlar için geçerli olan bir durumu tüm katı-sıvı karışımlara genelleyerek katı-sıvı karışımların her tarafında aynı özelliği gösteren tek bir madde gibi gözüktüğünü belirtmiştir. Alan yazında öğretmenlerin deneysel becerileri konusunda istenilen durumda olmamasının nedeni bu becerilerin soyut ve ileri düzey beceriler olması olarak gösterilmiştir (Türkmen, 2006). Piaget 'in somut ve soyut işlemler dönemi becerileri ile deneysel süreç becerileri arasında paralellik olduğu belirtilmiştir (Şimşek 2010). Ayrıca Bruner'in buluş yoluyla öğretiminde de paketlenmiş bilginin öğrencilere verilmesinden daha çok deney yapılması ve öğrencilerin bu deneyler sonrasında kural ve ilkeler çıkarması beklenmektedir (Taşdemir, 2000). Diğer öğretmenin (Melis) deney yapılmasına uygun durumlarda da deney yapmayı hiç tercih etmemesi, öğrencilerinde kavramları doğru yapılandırma, gerekli motor becerileri kazanma, bilimsel süreç becerileri ve buna paralel olarak problem çözme süreç becerilerini kazanma gibi durumlar açısından dezavantajlı durumlar oluşturacaktır. Diğer öğretmenin (İlknur) ise her fırsatta deney yapmaya çalışması, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmekte ve bu becerilerde doğal olarak problem çözme sürecindeki aşamalara olumlu olarak yansımaktadır. Ayrıca yaptığı buluş yoluyla öğretim stratejisiyle (çayın içinde şekerin çözünmesini sağlayarak, katıların sıvılar içinde homojen dağılabileceğini ve homojen karışımların özelliklerini bulma) kural- ilke genellemelere deneyler aracılığıyla ulaşmaya çalışması öğrencilerin problem çözme süreçlerinde daha aktif olmasına olanak sağlamıştır.

Hipotez sorgulama ise belirlenmiş çözüm önerilerinin problemi çözüp çözemeyeceğinin denendiği bilimsel araştırma basamağıdır (Akdeniz, 2005). Plan yapma basamağında kurulan hipotezleri, planı uygulama basamağında sorgulayan öğrenci bilimsel süreç becerilerinin kazanılmasında aktif bir şekilde rol almış olur (Gök, 2006). Bir öğretmen (Melis) matematik dersinde “Üçgenin köşegeni yoktur.” şeklinde bir hipotez kurmuş ve öğrencilerinden bu hipotezi sorgulamalarını istemiştir. Diğer öğretmenin (İlknur) matematik derslerinde hipotez sorgulama basamağına ait bir davranışı bulunmamaktadır. Melis Öğretmenin fen bilimleri derslerinde öğrencilerin ders kitabında verilen hipotezleri sorguladığı bazen de

çoktan seçmeli olarak verilmiş problem cümlelerinde seçenekleri birer hipotez gibi düşünüp önceden öğrenilmiş kural ve ilkeler doğrultusunda akıl yürütme yoluyla sorguladığı gözlenmiştir. Hipotezlerin sorgulanması için Melis öğretmenin veya öğrencileri hipotez kurmamış, hazır hipotezler kullanılmıştır. Devamlı hazır hipotezlerin kullanılarak öğretmenin veya öğrencilerin hipotez kurmayı denememesi problem çözme sürecinde hipotez kurma davranışının öğrenilememesine neden olabileceği düşünülmektedir. Diğer öğretmenin (İlknur) ise hipotezleri sorgulamak için bazen laboratuvarında öğrencilerle birlikte hipotez sorgulama deneyleri yaptığı bazen de sınıf ortamında öğrenilmiş kural ve ilkeler yardımıyla akıl yürütme yoluyla hipotezleri sorguladığı belirlenmiştir. İlknur öğretmenin sorguladığı hipotezler çoğu zaman kendisinin ve öğrencilerinin kurduğu hipotezler olmuştur. Öğretmenlerin hipotez sorgulama yoluyla öğrencilerine bilimsel süreç becerilerini kazandırma çabaları öğrencilerin problem çözme süreçlerindeki planı uygulama basamağına katkı sağlayacaktır.

Problem çözme sürecinde problemde geçen kavram ve ilkeleri belirlemeye ve kullanmaya yarayan strateji, kavram ve ilkelerin nasıl işleme koyulacağını ifade etme stratejisi olarak belirlenmiştir. Problem çözme sürecinde öğretmenlerin öğrencilere sordukları problemler daha önceden öğrenilmiş olan konunun kavramları ve kavram özelliklerini kullanmaya yönelik olmalıdır (Baki, 2008). Usta problem çözücülerin derinlemesine bir anlayışla yaklaşarak problem çözümede kullanılacak olan kavram ve yasaları ifade ettiği belirtilmektedir (Polya, 1997). İki öğretmeninde her iki ders içerisinde en çok kullandıkları problem çözme stratejileri ‘kural, ilke ve yasa kullanmak’ olarak belirlenmiştir. Öğretmenler matematik derslerinde öğrenilmiş olan geometri ve örüntüler konularına ait kuralları öğrencilerine belirtmişlerdir. Fen bilimleri derslerinde ise bir öğretmen (Melis) çoktan seçmeli sorularda her bir seçeneğin çeldirici mi yoksa doğru cevap mı olduğunu öğrencilerine, daha önce öğrenilmiş olan kural ve kavramları kullanarak açıklamıştır. Diğer öğretmen (İlknur) ise fizik kurallarını günlük hayattan örnekler ile açıklamaya çalışmıştır. Bruner’e göre öğretmenlerin rolü öğrencilere bilgiyi doğrudan vermek yerine öğrencilerin kavram ve ilkelere ulaşabileceği öğrenme ortamları hazırlamaktır (Schunk, 2011). Bruner’in buluş yolu ile öğretimini kullanan öğretmenler etkinlik ve deneyler düzenleyerek öğrencilerin kavram ve ilkeleri kendilerinin bulmasına teşvik edilir

(Taşdemir, 2000). Polya'ya (1997) göre kavram ve kurallardan arındırılmış işlemler içi boş envanterlerden öteye gidemez. Öğretmenlerin kural-ilke ve kavram öğretimini problem çözme süreçlerinde sıkça kullanması, öğrencilerin problem çözme süreçlerinde işlemlerden kurtarılmasına ve kavramsal öğrenmelere yol açmıştır. Bu durum öğrencilerin problem çözme süreçlerinde soyut olan durumların somutlaştırılmasına olanak sağlamıştır.

İki öğretmenin de öğrencilerine planı uygulama basamağında çözüm yapmak için yeterli süre verdiği belirlenmiştir. Bir öğretmenin (Melis) öğrencilerine dağıttığı çalışma kâğıtlarındaki problemleri hemen hemen her öğrencinin bitirmesi için beklediği gözlenmiştir. Diğer öğretmenin (İlknur) sınıf içi ve laboratuvarında yönettiği derslerde öğrencilerine problem çözme sürecini tamamlayabilmeleri için yeterli süre verdiği gözlenmiştir. Akpınar ve Ergin'in (2005) belirttiğine göre yapılandırmacı öğretim kuramında öğrencilere problemde ne demek istediğini anlayacakları ve çözecekleri kadar yeterli zamanın verilmesi gerekmektedir. Öğretmenlerin sınıf ortamında problem çözen öğrencilere yeterli süre vermesi öğrencilerin çoğunun derse aktif olarak katılmasına ve düşündüklerini açıklayabilmek için özgüvenlerinin artmasına olanak sağlamıştır. Ancak bazı durumlarda öğrencilerin problemi çözebilecekleri zamanı doğru tahmin edememelerinin nedenlerinden biri öğretmenlerin pedagojik alan bilgisinin öğrenci boyutundaki eksiklikler veya uygulama şemalarına sahip olmamalarından kaynaklanıyor olabilir. Öğretmenler karşılarındaki öğrencilerin problemin çözümü için gerekli aşamaları kendileri gibi hemen tamamlayacaklarını düşünmeleri veya çok soru çözerek uygulamada eksik bir şey bırakmak istemelerinden dolayı aceleci davranmaları bu durumun diğer nedenleri olabilir.

İpucu kullanmanın öğrencilerin problemi anlamalarını sağladığı, problem çözme sürecine daha aktif bir şekilde katılımlarını desteklediği ve öğrencileri güdülediği belirtilmektedir (Güntekin, 2005; Schunk, 2011; Sönmez, 2001). Öğretmenlerin planı uygulama basamağında öğrencilerine çözüm için ipucu verdikleri belirlenmiştir. Bir öğretmen (Melis) ipucu için probleme uygun şekil-şema çizmiş veya öğrencilerinden daha önce çözülen benzer problemleri hatırlamalarını istemiştir. Diğer öğretmenin (İlknur) ise özellikle örüntüler konusuna ait problemlerde öğrencilerine genel kuralı bulmaları için öğrenciler henüz yardım istemeden ve çözmeleri için henüz belirli bir

süre geçmeden ipucu verdiği gözlenmiştir. Öğretmenlerin fen bilimleri derslerinde planı uygulama basamağında öğrencilerin çözüm yapabilmeleri için günlük hayattan örnekler yardımıyla ipucu vermeye çalıştığı belirlenmiştir. Problem çözme sürecinde öğrencinin problem çözmesi için ona yeterli süre verilmelidir ve eğer yardıma ihtiyacı olursa gerektiği kadar ipucu verilmelidir (Senemoğlu, 2005, Sönmez 2001). Bu durumda İlknur öğretmenin öğrenci yardım istemeden ipucu vermeye çalışması öğrenciyi hazıra alıştıracak, yaratıcılıklarını engelleyeceği ve öğrencilerin problem çözme süreçlerini öğrenmelerini kısıtlayacağı için yanlış bir uygulamadır. Ayrıca öğrencilerin problem çözme sürecinde çok fazla miktarda ipucuna ihtiyaç duymasının sebepleri, öğretmenlerin problemi anlama ve plan yapma basamaklarına yeterince önem vermemesi olarak gösterilmektedir (Toksoy ve Akdeniz, 2017). Alinyazından elde edilen bu bulgu, çalışmadan elde edilen plan yapma basamağına ilişkin nitelikli davranışların az olması yönündeki bulgu ile benzerlik göstermektedir. Bazı öğretmenler, problem çözerken kullanacakları yolu öğrencilerine söyleyerek, öğrencileri ezberlenmiş kurallar yoluyla mekanik çözümlere götürmektedir (Altun ve Arslan, 2006; Şen, 2008). Bir öğretmenin (Melis) süreçte öğrencilerinden bir önceki benzer problemin çözümünü hatırlamalarını istemesi bu bulguyla paralellik göstermektedir. Bloom'un tam öğrenme modelinde de öğretim niteliklerinden biri olan öğrenciye ipucu verme öğrencinin problem çözme sürecini öğrenmesi için katkı sağlayabilir (Schunk, 2011). Ayrıca öğrencinin bağımsız bir şekilde problem çözmesiyle (gerçek gelişim seviyesi) bir yetişkinden yardım alarak problem çözmesi arasındaki fark Vygotsky'nin (1978) yakınsak gelişim alanı teorisiyle açıklanmaktadır. Buna göre öğretmen, öğrencisi problem çözmeyle ilgili yapı iskelesini kurana kadar öğrencisini yönlendirmelidir (Özden, 2011; Schunk, 2011). Gözlemlenen öğretmenler, öğrencilerin problem çözme süreçlerine yeteri kadar ipucu vererek katkı sunmuşlar ve problem çözme süreçlerindeki motivasyonlarını korumalarını sağlamışlardır.

Problem çözümede öğretmenin rolü, uygun problemleri öğretim ortamına getirerek amaca uygun kullanılmasını sağlamak, stratejilerin kullanılmasını yöneterek öğrencilerin iyi bir problem çözücü olmalarına yardım etmek olarak açıklanmıştır (NCTM, 2000). Alan yazında öğretmenler öğrenciler için rol model olduğu için ilk önce kendilerinin iyi birer problem çözücü olması gerektiğini belirten birçok çalışma

mevcuttur (Eryılmaz ve Akdeniz, 2013; Gök, 2012; Polya, 1997; Toksoy ve Akdeniz, 2017). Konunun ilk problemlerinde öğrencilerin problemi çözmek için istekli olmalarına rağmen, öğretmenlerin süreci kendilerinin yönetmek istediği belirlenmiştir. Bu durum sınıf ortamındaki her bir bireyin problem çözüme sürecini öğrenmesi açısından uygun bir yaklaşım olarak görülmektedir. Ancak öğretmenlerin kendilerinin çözdüğü problemlerde de öğrencilerle beraber çözdükleri problemlerde de problem çözüme sürecinin basamaklarını net bir şekilde gösteremedikleri görülmüştür. Bir öğretmenin öğrencilerine “problem çözüme sürecini” en iyi anlatabileceği, kavratılabileceği durum doğru bir strateji ile sistematik olarak problemi çözerek örnek olmasıdır. Bu nedenle, problemi kendisi çözerken geçiştirmesi öğrencilerde problem çözüme aşamalarının doğru gelişmemesine neden olacaktır. Burada sürecin doğru işletilmesi ve doğru örneklerle pekiştirilmesi öğrenci de doğru davranışın kazandırılması açısından da önemlidir. Yapılan araştırmalarda öğrencilerin öğretmenlerin problem çözüme basamaklarını taklit ettikleri, öğretmenlerinin ihmal ettiği basamakları onlarında ihmal ettiği, önemsedikleri davranışları onlarında önemseydiği belirlenmiştir (Eryılmaz ve Akdeniz, 2013; Toksoy ve Akdeniz, 2017). Ayrıca bir öğretmen kendi bilmediği bir süreci öğrencilerine öğretmez. Bu yüzden öğretmenlerin öğrencilerinin iyi bir problem çözücü olmasını istiyorsa kendilerinin de problem çözüme basamaklarına dikkat ederek problem çözmesi gerekir (Polya, 1997). Bu çalışmada öğretmenlerin fen veya matematik ders gözlemlerinde problem çözüme basamaklarını uygun bir şekilde kullandıkları bir duruma rastlanılmamıştır. Öğretmenlerin uygun problemler seçerek bu problemler üzerinde problem çözüme basamaklarının nasıl kullanıldığını göstermesi öğrencilerin süreci öğrenebilmeleri açısından son derece değerli bir davranış olacaktır. Öğretmenler, görüşmelerde çok sayıda problem çözmek istemeleri sebebiyle problem çözüme sürecinin bazı basamaklarını atlamış olabileceklerini belirtmişlerdir. Öğretmenler, bu davranışlarının nedenlerinin, öğrencilerin sınava girecek olması ve sınavda çoktan seçmeli sorular çözecekleri için bu şekilde çok fazla sayıda problem çözerek konuyu tamamen öğrenmelerini istemeleri ve rehber öğretmeni memnun etmek olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmadan elde edilen öğretmenlerin çok soru çözmek istediği için problem çözüme süreçlerinin her bir basamağını nitelikli bir şekilde yönlendirememesi yönündeki bulgu alan

yazından elde edilen birçok çalışma ile paralellik göstermektedir (Brown, 2003; Çömlekoğlu, 2001; Eryılmaz ve Akdeniz, 2013; Gök, 2012; Nakiboğlu ve Kalın, 2003; Oğraş, 2011; Toksoy ve Akdeniz, 2017)

Matematik derslerinde öğretmenlerden birinin (Melis) öğrenciyi tahtaya kaldırarak problemi öğrenciye çözdürdüğü durumlarda öğrencisine çok fazla müdahale bulunmadığı belirlenmiştir. Ancak diğer öğretmenin (İlknur) öğrenci tahtaya problem çözmek için çıktığında öğrenci yardım istemese bile sorularla yönlendirdiği ve yardım etmeye çalıştığı belirlenmiştir. Öğrencinin yardıma ihtiyacı olup olmadığını anlamadan ipucu vermeye başlaması eğitimsel açıdan sakıncalıdır (Sönmez, 2001). Bu durum iki öğretmenin farklılaştığı bir nokta olarak gözükmektedir. Problem çözme sürecini kendisi çözüm yaparken veya öğrencisiyle beraber çözüm yaparken nitelikli bir şekilde yöneten bir öğretmenin öğrencisini bu süreçte serbest bırakması ve öğrencinin süreci kendi başına uygulamasını istemesi oldukça doğaldır. Ancak süreci doğru yönlendiremediği düşünüyor veya problem çözme becerisinin tam olarak yerleşmediğini hissediyorsa, bu aşamada da problem çözme sürecine müdahil olduğunu gözlemlememiz doğaldır. Dolayısıyla öğretmenin öğrencinin problem çözme sürecine müdahil olunması veya olunmamasına tek başına olumlu veya olumsuz bir yorum getirilemez. Fen bilimleri derslerinde öğretmenlerden birinin (Melis) söz verdiği öğrencilerin cevaplarını tekrarladığı, diğer öğretmenin (İlknur) ise öğrencilerin cevaplarını detaylandırmaya çalıştığını gözlenmiştir. Vygotsky'nin (1978) yakınsak gelişim alanına göre öğrencilerin öğretmenleriyle beraber problem çözme sürecini öğrenmeleri, öğretmen desteğinin yavaş yavaş çektikten sonra tamamen kendileri yönetebilmeleri açısından değerlidir. Ayrıca Bandura sosyal öğrenme kuramında özellikle ilkokul öğrencilerin kendilerine en yakın rol model olarak sınıf öğretmenlerini seçtiğini belirtmiştir (Schunk, 2011). Çalışmada problemi öğretmeniyle beraber çözen öğrencilerin süreci daha iyi öğrenecekleri ve daha sonraki problem çözme süreçlerini kendisi yönetebileceği düşünülmektedir. Çalışmada gözlemlendiği üzere öğretmenlerin problem çözme basamaklarını tam olarak kullanamaması da rol modelin yaptığı davranışları gözlem yaparak öğrenen öğrencilerin problem çözme sürecinde öğretmenlerinin göstermedikleri basamakları öğrenememelerine neden olabilir.

Öğretmenlerden birinin (Melis) matematik derslerinde tüm öğrencilerin çözümlerini kontrol ettiği diğer öğretmenin ise (İlknur) sadece parmak kaldıran öğrencilerin çözümlerini kontrol ettiği gözlenmiştir. İlknur öğretmenin sadece parmak kaldıran öğrencilerin çözümlerini kontrol etmesi diğer öğrencilerin süreçten kopmalarına sebep olabilir. İlknur öğretmen tüm öğrencilerin defterlerini kontrol etmesi durumunda doğru cevaba ulaşamamış öğrencilerin de nerede hata yaptığını görme şansı olacağından sürecin devamını sağlayabilir. Her iki öğretmenin de öğrencilerin doğru çözümlerini artı ve yıldız gibi sembolik pekiştiricilerle ödüllendirdiği belirlenmiştir. Fen bilimleri derslerinde bir öğretmenin (Melis) hangi soruları, hangi öğrencilerin, neden yanlış yaptığıyla ilgilendiği ancak diğer öğretmenin (İlknur) öğrencilerin çözümlerini kontrol etme davranışı göstermediği belirlenmiştir. Bloom'un tam öğrenme modelinde pekiştirici verme öğrencilerin başarılarının artıran bir öğretim niteliği hizmeti olarak belirtilmektedir (Schunk, 2011). Öğretmenlerin sınıflar arasında dolaşarak defterlerinde çözümlerini doğru yapan öğrencilere pekiştirici vermesi, öğrencilerin problem çözme ile ilgili motivasyonlarını artırmış ve pekiştirici alma konusunda birbirleriyle yarışmalarını sağlamıştır. Motivasyon öğrencilerin başarıya ulaşmaları için sahip olmaları gereken önemli bir duyuşsal faktördür (Freedman, 1997). Öğrencilerin öğretmeninden pekiştirici almak gibi dışsal bir motivasyonla bile olsa problem çözme sürecine katılmaları desteklenerek problem çözme becerisi kazanmalarına yardımcı olunabilir. Dışsal motivasyonlarla başarı duygusunu hisseden öğrenciler ileriki öğrenmelerinde içsel bir motivasyonla sürece katılmak isteyebilirler.

5.1.5. Çözümü değerlendirme. Polya (1997) problem çözümünün son aşaması olan çözümün değerlendirilmesi basamağında problem çözümlerinin yapılması gereken başlıca davranışları, çözümün incelenerek kontrol edilmesi, yapılan çözümden farklı bir şekilde çözüm elde edilemeyeceğini ve çözüm için kullanılan stratejinin başka bir problemde kullanılıp kullanılmayacağını belirlemesi olarak görmektedir. Problem çözme sürecindeki diğer üç aşamadan farklı olarak bu aşama sadece o problemin çözülmesiyle ilgili olmayıp genel anlamda problem çözme becerisinin geliştirilmesiyle ilgilidir (Altun, 2013). Ayrıca problem çözümü yapıldıktan sonra değerlendirilmesi üstbilişsel bir davranıştır (Özsoy, 2006).

Uzman problem çözücülerin acemi problem çözücülere göre daha çok çözümü değerlendirme davranışı yaptığı belirlenmiştir (Eryılmaz ve Akdeniz, 2013). Problem çözme sürecinde öğretmenlerin çözümü değerlendirme aşamasına yeterince önem vermesi öğrencilerinde çözümlerini kontrol etme davranışını edinmeyi sağlayacaktır (Nakiboğlu ve Kalın, 2003). Bununla birlikte alan yazında problem çözücülerin çözümü değerlendirme basamağına ilişkin yeterince davranış göstermediklerine ve bu aşamanın diğer aşamalar kadar önemslenmediğine yönelik çok sayıda çalışma mevcuttur (Altun, 1995; Arslan ve Altun, 2006; Arıkan ve Ünal, 2012; Bağcı, vd., 2004; Brad, 2011; Crisostomo, 2010; Çalışkan vd., 2006; Kaytancı, 1998; Nakiboğlu ve Kalın, 2003; Oğraş, 2011).

Çözümün değerlendirilmesi aşamasında problemin farklı bir çözümünün olup olmadığı ve varsa bu çözümlerden hangisinin daha iyi olduğunun tartışılması gerekmektedir (Altun, 2013). Uzman problem çözücüler ile acemi problem çözücüler arasındaki önemli farklardan biri de çözümü değerlendirme aşamasında problemin bir de farklı bir çözüm yolu kullanılarak çözülmesi olduğu belirlenmiştir (Eryılmaz ve Akdeniz, 2013; Polya, 1997). Öğretmenlerin çözümün değerlendirilmesi aşamasında en çok gösterdikleri davranış problemin farklı bir yoldan tekrar çözülmesi olarak belirlenmiştir. İki öğretmeninde matematik derslerinde en çok kullandığı strateji problemin farklı bir yoldan yapılarak tekrar çözülmesidir. Ayrıca öğretmenler görüşmede farklı öğrenen öğrencilerin çözümü farklı şekillerde bulabileceklerini ve kendilerinin bu çözümleri tartışmaya açık olduğunu belirtmiştir. Öğretmenlerin görüşmede ifade ettiği düşünceleri doğrultusunda sınıf ortamında uygulamalar yapması problem çözme sürecinin çözümlerini değerlendirme basamağında farklı çözüm yollarının da olduğunu öğrencilere göstererek, sağlama yapmaktan başka bir yol olduğunu fark etmelerini sağlamıştır. Öğretmenlerin farklı yoldan çözüm yapma davranışlarının sebepleri farklılık göstermektedir. Bir öğretmenin (Melis), öğrencileri problemi farklı bir yoldan çözerek doğru sonucu bulduğunu belirttiğinde onlara bu çözümlerini göstermeleri için şans verdiği ortaya çıkmıştır. Diğer öğretmenin (İlknur) problem çözüldükten sonra problemi farklı bir yoldan yapan olup olmadığını kendisinin öğrencilerine sorduğunu ve farklı çözüm yapan öğrenciyi tahtaya kaldırarak problemi çözdürdüğü gözlenmiştir. Çalışmadan elde edilen öğretmenlerin problemleri farklı bir yoldan tekrar çözerek çözümü

kontrol etme davranışları gösterdikleri yönündeki bulgu alan yazından elde edilen öğretmen ve öğretmen adaylarının problem çözme sürecinde farklı yoldan problem çözmedikleri yönündeki araştırma sonuçlarıyla örtüşmemektedir (Altun, 2006; Arıkan ve Ünal, 2012; Bağcı, vd., 2004; Toksoy ve Akdeniz, 2017). Öğretmenlerin problemi başka yollardan çözdürerek farklı çözüm yollarının da olduğunu öğrencilerine göstermesi öğrencilerin problemin kontrolü için işlemlerin sağlamasını yapmak dışında başka stratejiler olduğunu fark etmesini sağlamıştır.

Dhillon (1998), problemin kontrol edilmesini çözümde kullanılan işlemlerin doğruluğu ve işlemlerin altında yatan mantığın doğruluğunun kontrolü olarak betimlemiştir. Baykul (2009) da problemin çözümünde başvurulan işlemlerin sağlamasının yapılmasını çözümün değerlendirmesi aşamasının iki kritik davranışından biri olarak göstermiştir. Alan yazında problem çözümlerinin çözümün değerlendirilmesi basamağında yapılacak işlemleri sadece dört işlemin kontrol edilmesi olarak gördüğünü belirten çalışmalar mevcuttur (Brown, 2003; Çömlekoğlu 2001; Eryılmaz vd., 2011; Töre, 2007; Toksoy ve Akdeniz, 2017). Öğretmenlerin çözümü değerlendirme aşamasında matematik derslerinde çok fazla matematiksel işlemi kontrol etme davranışı göstermedikleri, gösterdikleri nadir durumlarda da öğrencilerden böyle bir istek geldiği için işlemi kontrol ettikleri, fen bilimleri derslerinde ise böyle bir davranışı hiç göstermedikleri belirlenmiştir. Öğretmenlerin matematiksel işlemleri tekrar yaparak veya ters işlem yoluyla sağlamasını yaparak kontrol etmesi öğrencilerin bundan sonraki problem çözme süreçlerinde çözümün değerlendirilmesi basamağına ait aynı davranışları kullanabilmeleri açısından örnek teşkil etmiştir. Öğrenciler problem çözme sürecinde çözümü kontrol etme için hangi davranışların gösterildiğinin farkına vararak öğretmenlerin yaptığı davranışları yapmaya çalışabilir.

Öğretmenlerin matematik derslerinde öğrencilerini problemin çözümünün mantıksal doğruluğunu kontrol etmesi için sorularıyla yönlendirdiği görülmektedir. Öğrenciler problemde verilen sayıları rastgele bir şekilde farklı işlemlerde kullanarak doğru sonuca ulaşmışlardır. Bu durum öğrencilerin sıkça başvurduğu bir yöntemdir. Bu süreçte problem çözmenin birçok basamağı ihmal edilmiş olup öğrenciler sadece sayılarla işlem yaparak doğru cevaba ulaşmaya çalışmaktadır. Öğretmenlerden biri (Melis), matematik derslerinde bu tür sıkıntılar yaşandığı durumlarda öğrencilerin

yaptıkları işlemlerin mantıksal açıklamalarının olmadığı fark edebilmesi için öğrenciye neden böyle bir işlem yaptığını sormuştur. Öğrencilerin sayıları rastgele kullanarak doğru sonuca ulaşmaya çalışmaları oldukça ciddi bir sorundur. Melis öğretmenin deneyim eksikliğinden dolayı öğretim uygulama şemalarına sahip olmaması, derse hazırlıksız gelmesi ve alan bilgisindeki eksiklikler nedeniyle öğrencilerin rastgele işlemler yaparak doğru sonuca ulaşma davranışlarının farkında olmadığı durumlar gözlenmiştir. Diğer öğretmen (İlknur) ise matematik derslerinde öğrencilerin rastgele işlemlerle doğru sonucu bulduğu durumlarda öğrencilere benzer problemler yönelterek uyguladıkları stratejinin her zaman işe yaramayacağını mantıksal olarak çıkarmalarını sağlamıştır. İlknur öğretmenin öğrencilerin rastgele işlemler yaparak doğru cevaba ulaşma davranışlarının farkına vararak öğrencileri bu davranışlarından vazgeçirmeye çalıştığı ve problem çözme süreçlerine yönlendirdiği görülmüştür. Fen bilimleri derslerinde ise bir öğretmen (Melis) problem çözüldükten sonra problemin üzerinde mantıksal çıkarımlar yapmaya çalışmıştır. Bu öğretmen öğrencilerle beraber mantıksal çıkarımlar yaparak problemlerin çözümünde fiziksel ilke ve kurallara ulaşmaya çalışmışlardır. Diğer öğretmen (İlknur) ise öğrencilerin anlayamadığı problemlerin çözümünde öğrencilere mantıksal çıkarımlar yapabilmeleri için küçük etkinlikler düzenlediği veya benzer problemler çözdürdüğü belirlenmiştir. Öğretmenlerin bu davranışları öğrencilerin problemin mantıksal doğruluğunu sorgulayabilmeleri sağlamıştır. Öğretmenler, öğrencilerine yapılan işlemlerin kavramsal bir arka planları olması gerektiğini çözümlerin mantıksal doğrulamasını yaptırarak sezdirmeye çalışmışlardır. Bu davranışı sergileyen öğretmenler Soylu ve Soylu'nun (2006) belirttiği problem çözümünde yanlış bir mantıkla doğru cevabı bulan öğrencileri veya mükemmel stratejiler kullanarak basit işlem hataları yapan öğrencileri fark edecektir.

Cebir konusundaki üç ana beceriden biri genellemeleri formüle etme becerisidir (Çelik, 2007). Genellemeleri formüle etme, belli bir durum veya olaydaki örüntüyü bularak bir düşüncede toplama işi olarak tanımlanmıştır (Baki, 2008). Öğrencilerin küçük yaşlarda örüntüler konusuyla tanıştırmaları onların genelleme yapma becerilerini artırarak cebirsel düşünmeyi öğrenmeleri ve problem çözme becerilerinin gelişimi için gereklidir (NCTM, 2000). Gözlemlenen öğretmenlerin de matematik derslerinde özellikle örüntüler konusunda örüntünün genel terimini bularak formül

üretme ve genelleme yapma davranışları gösterdikleri belirlenmiştir. Öğretmenlerden birinin (Melis) fen bilimleri derslerinde canlılar dünyası ve kuvvet-hareket ünitelerinde çözülen problemlerden sonra bazı genelleme davranışları gösterdiği belirlenmiştir. Diğer öğretmenin de (İlknur) özellikle karışımlar, kuvvet ve hareket konularındaki problem çözümlerinden sonra sık sık genellemelere başvurarak kural-ilke ve kavramlara öğrencileriyle beraber ulaştığı belirlenmiştir. Öğretmenlerin matematik derslerinde formül üretme ve genelleme yapma ve fen bilimleri derslerinde genelleme davranışları öğrencilerin problemin değerlendirilmesi aşamasında yapması gereken davranışlara örnek oluşturmuştur. Ayrıca öğretmenler problem çözme sürecinde genellemeler yapılmasını isteyerek öğrencilerine matematiksel bilgi üretmeyi, yaratıcılıklarını geliştirmeyi sağlamışlardır. Problem çözme sürecinde işlemsel bilginin kavramsal bilgiyle dengelenmesi sağlanmıştır. Öğretmenlerin fen bilimleri derslerinde var olan durum ve olaylardan genellemeye ulaşması Bloom'un taksonomisinde analiz basamağında, matematik derslerinde ise genelleme yaparak örüntünün genel terimini oluşturması sentez düzeyinde üst düzey becerilerdir.

5.2. Öneriler

Bu çalışmanın önerileri öğretmen adaylarına, eğitim fakültelerine, öğretmenlere ve araştırmacılara yönelik olmak üzere dört grupta sunulmuştur.

5.2.1. Öğretmen adaylarına yönelik öneriler. Öğretmen adaylarının problem çözme sürecinde bazı davranışları yeterince göstermediği bu sebeple de problem çözme basamaklarını kullanım durumlarının istenilen nitelikte olmadığı tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının özellikle plan yapma ve çözümü değerlendirme basamaklarındaki davranışlarının yetersiz olduğu belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının bu basamaklara da problemi anlama ve planı uygulama basamakları kadar önem vermeleri gerekmektedir. Öğretmen adaylarının problem çözme süreçlerini öğrencilere öğretecekleri düşünüldüğünde öğretme durumlarını aşağıdaki önerilere göre düzenlemeleri gerekmektedir.

- Öğretmen adaylarının problemi anlama basamağına ilişkin olarak; problemde verilen ve istenenlerin belirtilmesine, öğrencilerin problemleri kendilerine ait sözcüklerle anlatmalarına, problemi alt problemlere ayırdıktan sonra yeniden birleştirilmesine, materyal kullanılarak problemin somutlaştırılmasına, teknolojiden hem problemlerin görselleştirilmesi hem de ilginin canlı tutulması için faydalanılmasına yönelik davranışlarının istenilen düzeyde olmadığı belirlenmiştir. Bu davranışlar problemi anlama basamağı için kritik davranışlardır. Öğretmen adaylarının bu davranışların niteliğine önem vererek problemi anlama basamaklarını uygun bir şekilde yürütmeleri önerilir.
- Öğretmen adaylarının plan yapma basamağına ilişkin olarak; çözümde başvurulacak matematiksel işlemlerin nedenleri ve kanıtları ile sunulacak mantığa uygun bir çözüm planı yapılması, hipotez kurma ve deney-etkinlik planlama davranışları göstererek bilimsel süreç becerilerinin kazanılması ve tahmin etme, şekil-şema stratejileri kullanılmasına yönelik davranışlarının istenilen düzeyde olmadığı belirlenmiştir. Bu davranışların birçoğu plan yapma basamağı için kritik davranışlardır. Öğretmen adaylarının bu davranışların niteliğine önem vererek plan yapma basamaklarını uygun bir şekilde yürütmeleri önerilir.
- Öğretmen adaylarının planı uygulama basamağına ilişkin olarak; deney-etkinlik yapılmasına, öğrencilerin problem çözme süreçlerini kendilerinin yönetebilecekleri öğrenme ortamlarının oluşturulmasına, öğrencilere gerektiği durumlarda gerektiği kadar ipucu verilmesine ve işlemsel bilgiyle kavramsal bilginin dengelendiği işlemler yapılmasına yönelik davranışlarının istenilen düzeyde olmadığı belirlenmiştir. Bu davranışların birçoğu planı uygulama basamağı için kritik davranışlardır. Öğretmen adaylarının bu davranışların niteliğine önem vererek planı uygulama basamaklarını uygun bir şekilde yürütmeleri önerilir.
- Öğretmen adaylarının çözümü değerlendirme basamağına ilişkin olarak; problemlerin sonuca ulaştıktan sonra bir kez de farklı bir yoldan çözülmesine, matematiksel işlemlerin sağlama yapılarak kontrol edilmesine, sonucun yorumlanarak bulunan sonucun ne anlama geldiğinin tartışılmasına, sonuçla

hipotezin ilişkilendirilmesine ve denemenin boşa gitmediğinin tartışılmasına yönelik davranışlarının istenilen düzeyde olmadığı belirlenmiştir. Bu davranışların birçoğu çözümü değerlendirme basamağı için kritik davranışlardır. Öğretmen adaylarının bu davranışların niteliğine önem vererek çözümü değerlendirme basamaklarını uygun bir şekilde yürütmeleri önerilir.

- Öğretmen adaylarının problem çözme süreçlerinde daha aktif oldukları öğrencilerinin ise daha pasif kaldıkları belirlenmiştir. Öğretmen adayları, problem çözme süreçlerinde yapılandırmacı öğretim ilkelerinin de bir gereğı olarak öğrencilerine yol gösterici olmaları ve kendi öğrenim süreçlerinde daha etkin roller almalarını sağlamalıdır.

5.2.2. Eğitim fakültelerine yönelik öneriler. Yeni geliştirilen öğretmen yetiştirme lisans programlarında ilköğretim matematik öğretmenliği lisans programının 7. döneminde “Matematikte Problem Çözme” dersinin uygulamaya konulduğu görülmektedir. Sınıf öğretmenliği bölümü için de “Sınıf Öğretmenliğinde Problem Çözme” şeklinde bir ders seçmeli ders olarak lisans programına eklenmesi bütün eğitim fakültelerine önerilir.

Çalışmada öğretmenler eğitim fakültesinde problem çözme basamaklarını öğrenebilecekleri bir ders almadıklarını açıklamışlardır. Sınıf öğretmenlerinin problem çözme basamaklarını öğrenebilecekleri “Problem Çözme” dersi seçmeli ders olarak lisans programlarına konabilir. Bununla birlikte sınıf öğretmenliği lisans programında yer alan başta matematik öğretimi ve fen öğretimi olmak üzere tüm öğretim derslerinin içeriğinde problem çözme becerisine geniş bir yer ayrılabilir. Bu dersler kapsamında problem çözme becerilerinin öğrencilere nasıl kazandırılacağı ile ilgili sanal sınıf ortamları kurularak mikro öğretimler yapılabilir. Bu sayede öğretmen adayları staj için uygulamaya gitmeden öğretim uygulama şemaları geliştirerek problem çözme basamaklarını nasıl kullanacakları konusunda bilgi sahibi olabilirler.

Öğretmen adaylarının staj uygulamaları kapsamında gittikleri okullarda rehber öğretmen eşliğinde daha fazla problem çözümüne yönelik ders gözlemlenmeleri sağlanabilir. Ayrıca problem çözümüne yönelik hazırlıklarının (ders planı, deney

planı, etkinlik ve hazırladıkları materyal...) hem rehber öğretmen tarafından hem de stajdan sorumlu öğretim elemanı tarafından kontrol edilmesi sağlanabilir. Hazırlıkları kontrol edilen öğretmen adaylarının hazırbuluşluk seviyelerinde iyileşmeler görülebilir.

5.2.3. Öğretmenlere yönelik öneriler. Öğretmen adaylarının problem çözme basamaklarını kullanım durumlarının istenilen nitelikte olmadığı belirlenmiş ve kullanım durumlarını iyileştirebilmeleri adına bazı önerilerde bulunulmuştur. Öğretmenlerin benzer lisans programlarından mezun oldukları düşünüldüğünde problem çözme süreçlerinde problemi anlama, plan yapma, planı uygulama ve çözümü değerlendirme basamaklarına gereken önemi vererek sınıf ortamında nitelikli problem çözme süreçleri yürütmeleri önerilmektedir.

Öğretmen adayları lisans süresince problem çözme becerisinin kazandırılmasına yönelik bir ders almadıklarını belirtmişlerdir. Bu durumda öğretmenlerin de aynı durumda olabilecekleri düşünüldüğünde öğretmenlere problem çözme basamaklarının ve problem çözme stratejilerinin kazandırılabilmesi için hizmet-içi eğitimler düzenlenebilir. Sınıf öğretmenleri kendi alanları ile ilgili bilimsel çalışmaları takip ederek problem çözme süreçlerini öğrenebilirler. Ayrıca alanlarıyla ilgili güncel çalışmaları ve yayınları takip edip bilgilerini güncelleyerek mesleki gelişimlerine katkı sağlayabilirler. Sınıf öğretmenlerinin kendi problem çözme basamaklarını kullanım durumlarını denetleyerek düzenleyebilecekleri öz-değerlendirme formları, kontrol listeleri veya rubriklerine öğretmen kılavuz kitaplarında yer verilebilir. Öğretmenler bu formları doldurarak kendileri değerlendirebilir ve eksik gördükleri kısımları iyileştirme yoluna gidebilirler.

Öğretmen adaylarının problem çözme basamaklarını kullanım durumlarının istenilen durumda olmadığı görülmüştür. Bu öğretmen adaylarının ilkökul, ortaokul ve lise yıllarında da problem çözme süreçlerini öğrenebilecekleri bir öğretimden geçmedikleri düşünülmektedir. Bu sebeple öğretmenler problem çözme basamaklarının öğrencilere kazandırılmasında daha etkili öğretimler yapabilirler.

5.2.4. Araştırmacılara yönelik öneriler. Alan yazın incelendiğinde öğretmen adayların problem çözme basamaklarını kullanım durumlarının incelendiği çalışmalar olduğu görülmüştür. Ancak sınıf öğretmeni adaylarının sınıf içi uygulamalar bağlamında problem çözme basamaklarını kullanım durumlarını inceleyen nitel çalışmaların olmadığı görülmektedir. Öğretmen adaylarının sınıf içi uygulamalar bağlamında problem çözme basamaklarını kullanım durumlarının detaylandırılabilmesi için daha fazla sayıda nitel araştırmalara gereksinim duyulmaktadır.

Öğretmen adaylarının problem çözme basamaklarını kullanım durumlarının istenilen nitelikte olmadığı tespit edilmiştir. Öğretmenlerinde benzer eğitim süreçlerinden geçtikleri düşünüldüğünde, problem çözme basamaklarının öğrencilere kazandırılmasında yetersiz kalmaları söz konusu olabilir. Öğretmenlerin problem çözme süreçlerindeki öğretim eksikliklerin ortaya çıkarılarak çözüm önerilerinin sunulabilmesi için problem çözme basamaklarını kullanım durumlarını sınıf içi uygulamalar bağlamında inceleyen araştırmaların yapılması önerilmektedir.

Bu çalışmada öğretmen adaylarının problem çözme sürecindeki yetersiz davranışlarının bazıları öğretmen adaylarının deneyimsiz olmalarıyla açıklanmıştır. Farklı deneyim gruplarındaki öğretmenlerin problem çözme basamaklarını kullanım durumlarını incelenerek deneyim faktörünün problem çözme sürecindeki etkisine bakılabilir. Sınıf öğretmenlerinin problem çözme basamaklarını kullanım durumları fen bilimleri ve matematik dersleri kapsamında incelenmiştir. Ancak problem çözme becerilerinin Türkçe, Sosyal Bilgiler ve Hayat Bilgisi gibi öğretim programlarında da kazandırılmak istenen üst düzey becerilerden biri olduğu düşünülürse sınıf öğretmeni adaylarının bu derslerde de problem çözme basamaklarını kullanım durumları incelenebilir.

5.3. Sonuç, Tartışma ve Öneriler Özeti

- Çalışmadan elde edilen sonuçlar temalar bazında genel değerlendirme ve her bir tema (problemi anlama, plan yapma, planı uygulama ve çözümü değerlendirme) için ayrı ayrı bölümler halinde sunulmuştur.

- Öğretmenlerin problemi anlama ve planı uygulama basamaklarına ilişkin davranışları yeterince kullanarak gereken değeri verdikleri belirlenmiştir.
- Öğretmenlerin plan yapma basamağına ilişkin davranışları yeterince kullanmadığı ve bu basamağına gereken değeri vermedikleri belirlenmiştir. Öğretmenlerin plan yapma basamağına ilişkin en çok kullandıkları strateji geriye gitme stratejisidir.
- Öğretmenlerin çözümleri değerlendirme basamağına ilişkin davranışları yeterince kullanmadığı ve bu basamağına gereken değeri vermedikleri belirlenmiştir. Öğretmenlerin çözümleri değerlendirme basamağına ilişkin en çok kullandıkları strateji farklı yoldan çözüm yapma stratejisidir.
- İlkur öğretmenin problem çözme sürecinde, denence kurma, hipotez sorgulama ve kural-ilke genellemelere deneyler aracılığıyla ulaşma davranışlarını sık sık göstermesi öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ve problem çözme becerilerini kazanmaları açısından önemlidir.
- Melis öğretmenin, somut materyal kullanmak ve deney yapmak yerine öğrencilerden hayal etmelerini istemesi Piaget'e göre somut işlemler döneminde olan öğrenciler için sakıncalı bir durumdur.
- Öğretmenlerin, öğrencilerin problem çözme süreçlerine ipucu vererek katkı sundukları ve problem çözme süreçlerindeki motivasyonlarını korudukları belirlenmiştir. Bununla birlikte öğretmenlerin bazı durumlarda öğrenci yardım istemeden ipucu vermeye başlamasının öğrenciyi hazıra alıştıracağı, öğrencinin yaratıcılığını engelleyeceği ve problem çözme süreçlerini öğrenmelerini kısıtlayacağı düşünülmektedir.
- Problem çözme sürecinde yapılan genellemelerin öğrencilerin bilgi üretmeyi öğrenmesini ve yaratıcılıklarını geliştirmeyi sağlayacağı düşünülmektedir.
- Öğrencilerin planı uygulama basamağı haricindeki diğer basamaklarda öğretmenler kadar aktif olmadıkları ve bu durumun yapılandırmacı öğretim anlayışına uygun olmadığı belirlenmiştir.
- Öğretmenlerin, öğretmen adayları olarak deneyimsizlikten kaynaklanan öğretim uygulamaları şemalarının eksikliği, daha çok problem çözmek için problemi hızlıca çözüp yeni bir probleme geçme isteği, kendi öğrenim süreçlerinde problem çözmeyi bu şekilde öğrenmiş olmaları ve problem çözme sürecinin

sistematiik yapısını algılamamış olmaları problem çözüme basamaklarını kullanım durumlarını etkilemiş olabilir.

- Son olarak çalışmanın önerileri, çalışmanın sonuçlarına bağılı kalınarak öğretmen adaylarına, eğitim fakültelerine, öğretmenlere ve araştırmacılara yönelik olmak üzere dört grupta sunulmuştur.



KAYNAKLAR

- Akar, C. (2007). *İlköğretim öğrencilerinde eleştirel düşünme becerileri*, (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Akdeniz, A. R. (2005). Problem çözme, bilimsel süreç ve proje yönteminin fen eğitiminde kullanımı. S. Çepni (Ed.) *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Akpınar, E. ve Ergin, Ö. (2004). Yapılandırmacı kuram ve fen öğretimi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15, 108-113.
- Akpınar, E. ve Ergin, Ö. (2005). Yapılandırmacı kuramda fen öğretmenin rolü. *İlköğretim Online*, 4(2).
- Aksoy, B. (2003). Problem Çözme Yönteminin Çevre Eğitiminde. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(14), 83-98.
- Aksu, M. (1991), Problem çözme süreci. B. Özer (Ed.) *Matematik öğretimi*, Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Altun, M. (1995). *İlkokul 3, 4 ve 5. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Davranışları Üzerine Bir Çalışma*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Altun, M. (2005). *Matematik öğretimi*. Bursa: Erkam Matbaası.
- Altun, M. (2006). Matematik öğretiminde gelişmeler. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2).
- Altun, M. (2008). *Matematik öğretimi (ilköğretim ikinci kademe 6, 7 ve 8. sınıflarda)*. Ankara: Aktüel Yayınları.
- Altun, M. (2013). *Ortaokullarda (5, 6, 7 ve 8. sınıflarda) matematik öğretimi*. Bursa: Aktüel.
- Altun, M. ve Arslan, Ç. (2006). İlköğretim öğrencilerinin problem çözme stratejilerini öğrenmeleri üzerine bir çalışma. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1).

- Altun, M., Memnun, D. S. ve Yazgan, Y. (2007). Sınıf öğretmeni adaylarının rutin olmayan matematiksel problemleri çözme becerileri ve bu konudaki düşünceleri. *İlköğretim Online*, 6(1).
- Arıkan, E. E. ve Ünal, H. (2012). Farklı profillere sahip öğrenciler ile çoklu yoldan problem çözme. *Bülent Ecevit Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 1(2), 76-84.
- Arsal, Z. (2009). Problem çözme stratejilerinin problem çözme başarısını yordama gücü. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*.
- Arslan, Ç. ve Altun, M. (2007). Learning to solve non-routine mathematical problems. *İlköğretim Online*, 6(1).
- Aydın, H. (2014). *Matematik öğretmen adaylarının gerçek hayat durumlarından matematiksel problem yazma ve çözme becerilerinin incelenmesi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Ball, D. L. (2000). Bridging practices: Intertwining content and pedagogy in teaching and learning to teach. *Journal of Teacher Education*, 51(3), 241-247.
- Bağcı, N., Gülçiçek, Ç. ve Moğol, S. (2004). Fizik konularının öğretiminde alternatif çözümlerin öğrenci başarısına etkisi. *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 16(1), 49-59.
- Baki, A., (1996). Okul matematiğinde ne öğretilim, nasıl öğretilim?, *Matematik Dünyası*, 6(3), 6-11
- Baki, A., (1997). Educating mathematics teachers, *Medical Journal of Islamic Academy of Sciences*, 10(3).
- Baki, A. (1998). *Matematik öğretiminde işlemsel ve kavramsal bilginin dengelenmesi*, Atatürk Üniversitesi 40. Kuruluş yıldönümü Matematik Sempozyumu, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Baki, A. (2008). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi* (3. bs.). İstanbul: Harf Yayıncılık
- Baki, A. ve Kartal, T. (2002). *Kavramsal ve işlemsel bilgi bağlamında lise öğrencilerinin cebir bilgilerinin değerlendirilmesi*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 16-18.

- Bayazit, İ. ve Aksoy, Y. (2009), Matematiksel problemlerin öğrenim ve öğretimi, E. Bingölbali ve M. F. Özmantar (Editörler), *İlköğretimde Karşılaşılan Matematiksel Zorluklar ve Çözüm Önerileri* (syf. 300), Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Baykul, Y. (2009). *İlköğretimde matematik öğretimi (1-5. Sınıflar)*, 9.Baskı. Ankara: Pegem Akademik Yayıncılık.
- Bennett, A. B. & L. T. Nelson. (2004). *Mathematics for elementary teachers: A Conceptual Approach*, 6th ed. New York: McGraw Hill.
- Berberoğlu, G., Arıkan, S., Demirtaşlı, N., İş, G. Ç. ve Tuncer, Ç. Ö. (2009). *İlköğretim 1.-5. sınıflar arasındaki öğretim programlarının kapsam ve öğrenme çıktıları açısından değerlendirilmesi. Öğretim Programlarının Değerlendirilmesi Öğrenci İzleme Sistemi 2. Konferansı*
- Bingham, A (1998). Çocuklarda problem çözme yeteneklerinin geliştirilmesi. (A. F. Oğuzkan, Çev.). İstanbul: M.E.B. Yayınları.
- Birgin, O. ve Gürbüz, R. (2009). İlköğretim II. kademe öğrencilerinin rasyonel sayılar konusundaki işlemsel ve kavramsal bilgi düzeylerinin incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(2).
- Bozan, M. ve Küçüközer, H. (2007). İlköğretim öğrencilerinin basınç konusu ile ilgili problemlerin çözümünde yaptıkları hatalar. *İlköğretim Online*, 6(1). 24-34.
- Bottge, B. A. (2001). Reconceptualising mathematic problem solving for low-achieving students. *Remedial and Special Education*, 22, 102-112.
- Brad, A. (2011). A study of the problem solving activity in high school students: strategies and self regulated learning. *Acta Didactica Napocensia*, 4(1), 21-31.
- Bransford, J. D., & Stein, B. S. (1984). *The IDEAL problem solver: A guide for improving thinking, learning, and creativity*. New York: WH Freeman and Company.
- Brown, N. M. (2003). *A study of elementary teachers' abilities, attitudes, and beliefs about problem solving*. (Unpublished Doctoral dissertation). Georgia Southern University

- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2008). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: PegemA.
- Creswell, J. V. (2013). *Araştırma deseni* (S. B. Demir, Çev.). Ankara: Eğiten Kitap
- Crisostomo, A. (2010). Students' conceptual understanding and problem solving difficulties in physics using a concept based problem solving strategy. *The International Journal of Learning*, 17(6),165-174.
- Çakmak, M. (2003). Matematik derslerinde problem çözme yaklaşımının değerlendirilmesi. *Matematikçiler Derneği Bilim Köşesi*. <http://www.matder.org.tr>
- Çalışkan, S. (2007). *Problem çözme stratejileri öğretiminin fizik başarısı, tutumu, özyeterliliği üzerindeki etkileri ve strateji kullanımı*, (Yayınlanmamış Doktora tezi) Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Çalışkan, S., Sezgin, G. S. ve Erol, M. (2006). Fizik öğretmen adaylarının problem çözme davranışlarının değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(30).
- Çelik, D. (2007). *Öğretmen Adaylarının Cebirsel Düşünme Becerilerinin Analitik İncelenmesi*. (Yayınlanmamış Doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Çelik, H. ve Özbek, G. (2013). 7E öğretim modelinin hipotez kurma ve değişken belirleme becerileri üzerine etkisi. *Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, s13-23.
- Çelik, S., Şenocak, E., Bayrakçeken, S., Taşkesenligil, Y. ve Doymuş, K. (2005). Aktif öğrenme stratejileri üzerine bir derleme çalışması. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (11).
- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D. ve Turgut, M. F. (1997). Fizik öğretimi, YÖK/ Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi, Ankara
- Çömlekoğlu, G. (2001). *Öğretmen adaylarının problem çözme becerilerine hesap makinesinin etkisi*. (Yayınlanmamış Lisans Tezi). Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.

- Dede, Y. ve Yaman, S.(2006). Fen ve Matematik Eğitiminde Problem Çözme Kuramsal Bir Çalışma. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2 (32)
- Demircioğlu, H. ve Geban, Ö. (1996). Fen bilgisi öğretiminde bilgisayar destekli öğretim ve geleneksel problem çözme etkinliklerinin ders başarısı bakımından karşılaştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(12).
- Demirel, Ö. (2002). *Kuramdan uygulamaya eğitimde program geliştirme*. Ankara: PegemA yayıncılık.
- Deryakulu, D. (2004). *Eğitimde Bireysel Farklılıklar*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Dewey, J. (1957). *Nasıl düşünüyoruz*. (B. Arıkan, S. Akdeniz, O. Etker). İstanbul Muallimler Cemiyeti.
- Dhillon, A.S. (1998). Individual differences within problem-solving strategies used in physics. *Science Education*, 82, 379- 405.
- Erbaş, A. K. (2005). Çoklu gösterimlerle problem çözme ve teknolojinin rolü. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(4).
- Erden, A. M. (1984). *İlkokulların birinci devresinde devam eden öğrencilerin dört işleme dayalı problemleri çözerken gösterdiği davranışlar*, (Yayınlanmamış Doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Erden, M. ve Akman, Y. (2004). *Gelişim ve öğrenme*. Arkadaş Yayınevi, Ankara
- Eryılmaz, S. ve Akdeniz, A.R. (2013). 10. Sınıfta yer alan “Kuvvet ve Hareket” ünitesiyle ilgili problemleri çözerken öğretmenlerin sergiledikleri adımlar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(3), 166-181.
- Eryılmaz, S., Akdeniz, A. R. ve Kaya, Ö. (2011). *Problem çözümede yazılı yönergelerin kullanılması: Sabit ivmeli hareket*. I. Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Kongresi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir:
- Eysenk, M. W., and Keane, M. T. (2003). *Cognitive psychology: A student's handbook (Fourth edition)*. New York: Psychology Press.
- Fennema, E. ve Franke, M. L. (1992). Teachers' knowledge and its impact. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of reseacrh on mathematics teaching and learning* (pp.147-164). New York: Macmillan

- Freedman, M. P. (1997). Relationship among laboratory instruction, attitude toward science, and achievement in science knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(4), 343- 357.
- Freitas, I. M., Jiménez, R., & Mellado, V. (2004). Solving physics problems: The conceptions and practice of an experienced teacher and an inexperienced teacher. *Research in Science Education*, 34(1), 113-133.
- Fuentes, P. (1998). Reading comprehension in mathematics, *Clearing House* 72(2), 81–88.
- Gardner, H. (1994). “*Intelligences in Theory and Practice: A Response to Elliot W. Eisner, Robert J. Sternberg, and Henry K. Levin*”. *Teachers College Record*, Summer94,.95:4, 576-584
- Gelbal, S. (1991). Problem çözme. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6, 167-173.
- Glesne, C. (2012). *Nitel araştırmaya giriş* (A. Ersoy ve P. Yalçınoğlu, Çev. Ankara: Anı.
- Gök, T. (2006). *Fizik eğitiminde işbirlikli öğrenme gruplarında problem çözme stratejilerinin öğrenci başarısı, başarı güdüsü ve tutumu üzerindeki etkileri*. (Yayınlanmamış Doktora tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Gök, T. (2012). Real-time assessment of problem-solving of physics students using computer-based technology. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43(43).
- Gür, H. ve Korkmaz, E. (2003). İlköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin problem ortaya atma becerilerinin belirlenmesi.
- Gültekin, M. (2005). The Effect of Project Based Learning on Learning Outcomes in the 5th Grade Social Studies Course in Primary Education. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 5(2).
- Günhan, B. C. (2006). *İlköğretim II kademedeki matematik dersinde probleme dayalı öğrenmenin uygulanabilirliği üzerine bir araştırma*. (Yayınlanmamış Doktora tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.).

- Gürten, E. (2011). Probleme dayalı öğrenmenin öğrenme ürünlerine, problem çözme becerisine, öz-yeterlik algı düzeyine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40(40).
- Harçerlioğlu O. (2002). *Felsefe Sözlüğü*. İstanbul: Remzi Kitapevi.
- Harlen, W. (1998). *The Teaching of Science in Primary School* (2nd ed.). London: David Fulton Publishers
- Haser, Ç. ve Ubuz, B. (2000). İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerin Kesirler Konusunda Kavramsal Anlama ve İşlem Yapma Becerileri. IV. *Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi* (ss. 609-612). Ankara: MEB Yay.
- Heller, P. & Heller, K., (1999). *Cooperative group problem solving in physics*. Physics Education Research and Development, University of Minnesota
- Heller, P., Keith, R., & Anderson, S. (1992). Teaching problem solving through cooperative grouping. Part 1: Group versus individual problem solving. *American journal of physics*, 60(7), 627-636.
- Hinds, P. S., Vogel, R. J., & Clarke-Steffen, L. (1997). The possibilities and pitfalls of doing a secondary analysis of a qualitative data set. *Qualitative Health Research*, 7, 408-424
- İnel, D., Evrekli, E. ve Türkmen, L. (2011). Sınıf öğretmen adaylarının problem çözme becerilerinin araştırılması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 167-178.
- İpek, A. S., Işık, C. ve Albayrak, M. (2005). Sınıf öğretmeni adaylarının kesir işlemleri konusundaki kavramsal performansları. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (11).
- İşleyen, T. ve Isik, A. (2003). Conceptual and procedural learning in mathematics. *Research in Mathematical Education*, 7(2), 91-99.
- Jurdak, M. (2004). *Technology and problem solving in mathematics: Myths and reality*. Proceedings of the International Conference on Technology in Mathematics Education, Lebanon, 30-37.

- Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (2001). Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(20).
- Karasar, N. (2012). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Nobel Akademik.
- Karataş, İ. (2002). *8.sınıf öğrencilerinin problem çözme sürecinde kullanılan bilgi türlerini kullanma düzeyleri*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Karataş, İ. (2008). *Problem çözmeye dayalı öğrenme ortamının bilişsel ve duyuşsal öğrenmeye etkisi*. (Yayınlanmamış Doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Kayan, F. ve Çakıroğlu, E. (2008). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel problem çözmeye yönelik inançları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 218–226.
- Kaytancı, N.(1998). *İlköğretim dördüncü sınıf matematik öğretiminde öğrencilere problem çözme ile ilgili kritik davranışların kazandırılmasında öğrenme düzeyinin belirlenmesi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Pamukkale Üniversitesi, Denizli.
- Kelly, A.C. (2006). Using manipulatives in mathematical problem solving: A performance-based analysis. *The Montana Mathematics Enthusiast*, 3(2), 184-193.
- Kertil, M. (2008). *Matematik öğretmen adaylarının problem çözme becerilerinin modelleme sürecinde incelenmesi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Korkmaz, H. (1997). *İlkokul fen öğretiminde araç-gereç kullanımı ve laboratuvar uygulamaları açısından öğretmen yeterlikleri*, (Yayınlanmamış Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Krulik, S., & Rudnick, J. A. (1987). *Problem solving: A handbook for teachers* (2nd ed.). Boston: Allyn and Bacon.
- Küçüközer, H. (2004). *The influence of teaching method which was designed according to constructivist learning theory for the first year high school*

students' on simple electric circuit. (Yayınlanmamış Doktora tezi). Balıkesir Üniversitesi, Balıkesi.

Küçüközer, H. (2017). Fizik Öğretiminde Problem Tabanlı Öğrenme ve Problem çözme Stratejisi. A. İ. Şen ve A. R. Akdeniz (Ed.) *Fizik Öğretimi* (s. 251 -281). Ankara: Pegem Akademi.

Larkin, J. H., & Simon, H. A. (1987). Why a diagram is (sometimes) worth ten thousand words. *Cognitive science*, 11(1), 65-100.

Lester, F. K. (1980). Problem Solving: Is it a Problem?. In M. M. Lindsquist (Ed.), *Selected Issues in Mathematics* (pp. 29-45). NCTM, Reston VA.

Mayer, R. E. (2001). *Multimedia Learning*. Cambridge, UK:Cambridge University Press

Merriam, S. B. (2009). *Qualitative research: A guide to design and implementation*. San Francisco, CA: Jossey- Bass.

Mertoğlu, H. ve Öztuna, A. (2004). Bireylerin teknoloji kullanımı problem çözme yetenekleri ile ilişkili midir? TOJET : *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(1)

MEB (Milli Eğitim Bakanlığı). (2009). *İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı Ve Kılavuzu*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basım Evi.

MEB (Milli Eğitim Bakanlığı). (2013a). *İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.

MEB (Milli Eğitim Bakanlığı). (2013b). *Ortaokul Matematik Dersi (5 ,6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basım Evi

Miller, C. M. (1996). *Teachers as problem solvers/problem solvers as teachers: Teachers' practice and teaching of mathematical problem solving*. (Unpublished Doctoral dissertation). The University of Arizona

Montague, M., Warger, C. & Morgan, T. H. (2000). Solve it! Strategy instruction to improve mathematical problem solving. *Learning Disabilities Research & Practice*, 15, 110-116.

- Nakiboğlu, C. ve Kalın, S. (2003). Orta öğretim öğrencilerinin kimya derslerinde problem çözüme güçlükleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 11(2), 305-316.
- Naser, T. (2008) *Problem çözüme becerilerini değerlendirmede alternatif yöntemler ve ilköğretim matematikte örnek uygulama*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van
- NCTM (National Council Of Teachers Of Matematics). (2000). *Principles And Standarts For School Matematics*. Reston/VA.
- Norford, J. A. (2012). *Increasing Fourth-Grade Students' Proficiency at Solving Mathematical Word Problems*. (Unpublished Doctoral dissertation). Walden University.
- Oğraş, A. (2011). *İlköğretim öğretmenlerinin matematiksel problem çözüme aşamalarını ve üstbilişsel düşünme becerilerini uygulama süreçlerinin değerlendirilmesi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gaziantep Üniversitesi, Gaziantep.
- Olkun, S. ve Toluk, Z. (2009). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Öğülmüş, S. (2006). Türkiye'de eğitim psikolojisi: Dünü, bugünü ve yarını. M. Hesapçıoğlu ve A. Durmuş (Ed.) *Türkiye'de Eğitim Bilimleri: Bir Bilanço Denemesi*, Ankara: Nobel Yayınevi
- Özdemir, İ. E. (2008). Sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretiminde materyal kullanımına ilişkin bilişsel becerileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 362-373.
- Özdemir, E. ve Üzel, D. (2011). Gerçekçi matematik eğitiminin öğrenci başarısına etkisi ve öğretime yönelik öğrenci görüşleri. *Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 332-343.
- Özden, Y. (2011). *Öğrenme ve öğretme* (11. baskı). Ankara: PegemA.
- Özmen, H. (2004). Fen Öğretiminde Öğrenme teorileri ve teknoloji destekli yapılandırmacı (constructivist) öğrenme. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(1).

- Özsevgeç, T., Çepni, S. ve Özsevgeç, L. (2006). *5E modelinin kavram yanılgılarını gidermedeki etkililiği: kuvvet-hareket örneği*. 7. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Özsoy, G. (2002). *İlköğretim 5. Sınıfta matematik dersi genel başarısı ile problem çözme becerisi arasındaki ilişki*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Özsoy, G. (2006). *Problem Çözme ve Üst biliş*. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Kongresi Bildirileri, Cilt-II Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Phillippi, J., & Lauderdale, J. (2017). A guide to field notes for qualitative research: context and conversation. *Qualitative health research*,
- Polat, R. H. ve Tümkaya, S. (2010). An investigation of the students of primary school problem solving abilities depending on need for cognition. *Elementary Education Online*, 9(1), 346–360.
- Polya, G. (1997). *Nasıl çözmeli? Matematikte yeni bir boyut*. (F. Halatçı, Çev.). İstanbul: Sistem Yayıncılık.
- Posamentier, A.S. ve Krulik, S. (2016). *Matematikte problem çözme: 3-6. sınıflar için* (Çev. L. Akgün, T. Kar ve M. F. Öçal). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Punch, K. F. (2005). *Sosyal araştırmalara giriş: Nicel ve nitel yaklaşımlar*. (Çev. Bayrak, D., Arslan, H. B. ve Akyüz, Z.). Ankara: Siyasal Kitabevi.
- Reys, R. E., Suydam, M. N., & Lindquist, M. N. (1995). *Helping children learn mathematics*. Boston: Allyn & Bacon.
- Rose, T. D., George M. & Schunke. (1997). Problem Solving: The Link Between Social Studies and Mathematics. *Clearing House*, 70, p. 137.
- Ross, B. H., & Kennedy, P. T. (1990). Generalizing from the use of earlier examples in problem solving. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 16(1), 42.

- Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to think mathematically: problem solving, metacognition and sense – making in mathematics, *Handbook for Research on Mathematics Teaching and Learning*. New York: Mac Millian.
- Schunk, D. H. (2011). *Eğitimsel bir bakışla öğrenme teorileri* (M. Şahin Çev. Ed.). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Senemoğlu, N. (2005). *Gelişim öğrenme ve öğretim*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Serway, R. A. & Beichner, R. J., (2000). *Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics*, 5th ed. Saunders College Publishing, USA
- Soylu, Y. ve Aydın, S. (2006). Matematik derslerinde kavramsal ve işlemsel öğrenmenin dengelenmesinin önemi üzerine bir çalışma. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2).
- Soylu, Y.ve Soylu, C. (2006). Matematik derslerinde başarıya giden yoldan problem çözmenin rolü. *Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt:7,
- Soytürk, İ. (2011). *Sınıf öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlığı öz-yeterlikleri ve matematiksel problem çözmeye yönelik inançlarının araştırılması*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Sönmez, V. (2001). *Program Geliştirmede Program El Kitabı*, 9. Baskı. Ankara: ANI Yayıncılık.
- Sulak, S. (2005). *İlköğretim matematik dersinde problem çözme stratejilerinin problem çözme başarısına etkisi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Sutherland, L. (2002). Developing problem solving expertise: the impact of instruction in a question analysis strategy. *Learning and Instruction*, 12(2), 155-187.
- Suydam, M. N. (1980). Untangling clues from research on problem solving. In S. Krulik & R.E. Reys (Eds.), *Problem solving in school mathematics - 1980 Yearbook* (pp. 34-50). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics

- Stevens, M. (1998). *Sorun çözümlenme*. (A.Çimen Çev.). İstanbul: Timaş Yayınları
- Şen, A. (2008). *Aktif öğrenme problem çalışma yapraklarının ortaöğretim öğrencilerinin problem çözme süreci üzerine etkileri*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyon.
- Şimşek, C. L. (2010). Classroom teacher candidates' sufficiency of analyzing the experiments in primary school science and technology textbooks' in terms of scientific process skills. *Elementary Education Online*, 9(2), 433-445.
- Tan., M. ve Temiz, B. K. (2003). Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 89-101.
- Taşdemir, M. (2000). *Eğitimde planlama ve değerlendirme: Program, öğretim, yönetim ve değerlendirme*. Ocak Yayınları.
- Tekkaya, C. ve Balcı, S. (2003). Öğrencilerin fotosentez ve bitkilerde solunum konularındaki kavram yanlışlarının saptanması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(24).
- Temizyürek, K. (2003). *Fen öğretimi ve uygulamaları*. Nobel Yayınevi.
- Tertemiz, N.İ. ve Çakmak, M. (2004). *Problem çözme*. Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık.
- Tertemiz, N. ve Çakmak, M.(2007). *İlköğretim I. Kademe Matematik Dersi Örnekleriyle Problem Çözme*. Ankara:Gündüz Eğitim ve Yayıncılık.
- Toksoy S. E. ve Akdeniz A.R.,(2015). Determining Student Difficulties in Solving Problems Related to Force and Motion Units via Hint Cards, *Eğitim ve Bilim*. 40,/180 pp.343-362.
- Toksoy S. E. ve Akdeniz A.R., (2017) Öğrencilerin problemleri çözüm süreçlerinin "ipucu destekli problem çözme aracı ile belirlenmesi", *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, vol.32, pp.185-208.
- Töre, G. C. (2007). *İlköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin problem çözme sürecini bilme ve uygulama düzeylerinin araştırılması*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Eskişehir Osman Gazi Üniversitesi, Eskişehir.

- Türkmen, L. (2006). Bilimsel bilginin özellikleri ve fen ve teknoloji okuryazarlığı. M. Bahar (Ed.). *Fen ve Teknoloji Öğretimi içinde* (s. 33-58), Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Türnüklü, E. B. ve Yeşildere, S. (2014). Problem, problem çözme ve eleştirel düşünme. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 107-123.
- Umay, A.(2003). Matematiksel muhakeme yeteneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. Cilt 24, 234–243.
- Umay, A. (2007). *Eski arkadaşımız okul matematiği*. Ankara: Kişisel Yayıncılık
- Ünsal, Y. ve Ergin, İ. (2011). Fen eğitiminde problem çözme sürecinde kullanılan problem çözme stratejileri ve örnek bir uygulama. *Savunma Bilimleri Dergisi*, 10(1), 72-91.
- Van De Walle, J. A., Karp, K. S. ve Bay- Williams, J. M. (2013). *İlkokul ve ortaokul matematiği: Gelişimsel yaklaşımla öğretim* (S. Durmuş Çev. Ed., 7. Bas.). Ankara: Nobel Akademi.
- Xin, Y. P. (2002). *A comparison of two instructional approaches on mathematical word problem solving by students with learning problems*. (Unpublished Doctoral Dissertation), Lehigh University, Pennsylvania.
- Yaman, S. ve Yalçın, N. (2005). Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının problem çözme ve öz-yeterlik inanç düzeylerinin gelişimine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(29).
- Yaşa, E. (2010). *Çalışma yaprakları destekli problem çözme stratejilerinin öğretiminin öğrenci başarısına etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
- Yazgan, Y. ve Bintaş, J. (2005). İlköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanabilme düzeyleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt 28, 210-218.
- Yenice, N. (2005). İlköğretim Fen ve Teknoloji Eğitiminde Laboratuvar Uygulama ve Yöntemleri. M. Aydoğdu ve T. Kesercioğlu (Ed.). *İlköğretimde Fen ve Teknoloji Öğretimi*. Ankara: Anı

Yenice, N. ve Aktamış, H. (2004). *Eğitim fakülteleri ve sınıf öğretmenleri için fen bilgisi laboratuvar deneyleri*. Anı Yayıncılık: Ankara.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yin, R. K. (2003). *Case study reseacrh: Design and methods*. Los Angeles, Calif: Sage Publications.





EK-1

PROBLEM ÇÖZMEYE YÖNELİK İNANIŞLAR ÖLÇEĞİ

Sevgili öğretmen adayları,

Aşağıdaki ölçeği Matematik ve Fen öğretimi sırasında karşılaşılan durumlar için cevaplayınız.

Lütfen aşağıdaki her madde için düşüncenizi en iyi yansıtan terimin karşısındaki rakamı işaretleyiniz.

Tamamen Katılıyorum:5, Katılıyorum:4, Tarafsızım:3, Katılmıyorum:2, Hiç Katılmıyorum:1

1. Cinsiyet: Kız (a) Erkek (b)
2. Problem Çözmeyle ilgili bir ders aldınız mı? Evet (a) Hayır (b)

Eğer aldysanız dersin Adı:.....

3. Genel Not Ortalamanız: 4.00-3.50 (a) 3.49-3.00 (b) 2.99-2.50 (c) 2.49-2.00 (d) 1.99-1.00 (e)

Nurhayat GÜREL

	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Tarafsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
4. Problem çözmede bir yöntemin kişiyi doğru cevaba ulaştırması, nasıl veya niye ulaştırdığından daha önemlidir.	A	B	C	D	E
5. Uygun çözüm yollarını bilmek problemleri çözmek için yeterlidir.	A	B	C	D	E
6. Bir problemin çözümünün uzun zaman alması rahatsız edici değildir.	A	B	C	D	E
7. Bir problemi, öğretmenin kullandığı veya ders kitabında yer alanlar dışında yöntemler kullanarak çözmek mümkündür.	A	B	C	D	E
8. Matematik ve Fen öğretiminde uygun teknolojik araçlar öğrenciler için her zaman erişilebilir olmalıdır.	A	B	C	D	E
9. Bir problemin çözümünün niye doğru olduğunu anlamayan kişi sonucu bulsa da aslında tam olarak o problemi çözmüş sayılmaz.	A	B	C	D	E
10. Bilim adamları problemleri çözerken önceden bilinen çözüm kalıplarını nadiren kullanırlar.	A	B	C	D	E
11. Bir problemin nasıl çözüleceğini anlamak uzun zaman alıyorsa o problem çözülemez.	A	B	C	D	E
12. Bir problemi çözmenin sadece bir doğru yöntemi vardır.	A	B	C	D	E
13. Problem çözme matematik ve fen müfredatının tamamına yansıtılmalıdır.	A	B	C	D	E
14. Problem çözerken teknolojik araçlar kullanmak bir tür hiledir.	A	B	C	D	E
15. Bir problemin çözümünü bulmak o problemi anlamaktan daha önemlidir.	A	B	C	D	E
16. Problem çözmeyi öğrenmek problemin çözümüne yönelik doğru yolları akılda tutmakla ilgilidir.	A	B	C	D	E
17. En zor problemler bile üzerinde ısrarla çalışıldığında çözülebilir.	A	B	C	D	E
18. Öğretmenin çözüm yöntemini unutan bir öğrenci aynı cevaba ulaşacak başka yöntemler geliştirebilir.	A	B	C	D	E
19. Problem çözme işlem becerileri ile doğrudan ilgilidir.	A	B	C	D	E
20. Teknolojik araçlar, problem çözmede faydalıdır.	A	B	C	D	E
21. Bir çözümü anlamaya çalışmak için kullanılan zaman çok iyi değerlendirilmiş bir zamandır.	A	B	C	D	E
22. İlgili formülleri hatırlamadan da problemler çözülebilir.	A	B	C	D	E
23. Matematik ve Fende iyi olmak, problemleri çabuk çözmeyi gerektirir.	A	B	C	D	E
24. Verilen herhangi bir problemin çözümünde tüm bilim adamları aynı yöntemi kullanır.	A	B	C	D	E
25. Öğrenciler, problem çözme yaklaşımlarını ve tekniklerini diğer öğrenciler ile paylaşmalıdır.	A	B	C	D	E
26. Öğretmenler, teknolojiyi kullanarak öğrencilerine yeni öğrenme ortamları oluşturmaktadır.	A	B	C	D	E
27. Bir çözümde öğrencinin mantıksal yaklaşımı, çözümün doğru olmasına kıyasla daha çok takdir edilmelidir.	A	B	C	D	E
28. Öğrencilerin problemleri çözebilmeleri için çözüm yollarını önceden bilmesi gerekir.	A	B	C	D	E
29. Bir öğrenci, problemi bir yoldan çözemiyorsa başka bir çözüm yolu mutlaka bulabilir.	A	B	C	D	E
30. Öğrencilere problemlerin çözüm yollarını göstermek onların keşfetmesini beklemekten daha iyidir.	A	B	C	D	E
31. Problem çözerken teknolojiyi kullanmak zaman kaybıdır.	A	B	C	D	E
32. Bir problemi çözerken doğru cevabı bulmanın yanında bu cevabın niye	A	B	C	D	E

doğru olduğunu anlamak da 6nemlidir.					
33. özüm yollarını akılda tutmak problem çözmede çok faydalı değildir.	A	B	C	D	E
34. Bir 6đretmen, problemlerin özümlemlerini tam olarak sınavda isteyeyeği şekilde 6đrencilere göstermelidir.	A	B	C	D	E
35. Matematik ve Fen derslerinde 6đrencilerin problem kurma becerileri geliştirilmelidir.	A	B	C	D	E
36. Teknolojiyi kullanmak 6đrencilere çalışmalarında daha çok seçenek sunar.	A	B	C	D	E
34. Belirli bir çözüm yolunu kullanmadan bir problemi çözmek mümkün değildir.	A	B	C	D	E
37. Bir matematik veya fen 6đretmeni, 6đrencilerine bir soruyu özdürürken çok çeşitli yönlerden bakabilmeyi de göstermelidir.	A	B	C	D	E
38. Teknolojik araçlar, 6đrencilerin matematik ve fen 6đrenme becerilerine zarar verir.	A	B	C	D	E
39. Her problem önceden bilinen bir çözüm yolu takip edilerek çözülemez.	A	B	C	D	E
40. Farklı özüm yolları 6đrenmek, 6đrencilerin kafasını karıştırabilir.	A	B	C	D	E
41. 6đrenciler, uygun bir şekilde teknolojiyi kullanırlarsa matematik ve feni daha derinlemesine anlayabilirler.	A	B	C	D	E
Tesekkür Ederim.					



EK-2**ÖLÇEKTEN EN YÜKSEK PUANI ALAN 45 ÖĞRETMEN ADAYI**

Öğretmen adayı sırası	Ölçek Puan Ortalaması		Öğretmen adayı sırası	Ölçek Puan Ortalaması
1	4,51		26	4,13
2	4,38		27	4,10
3	4,36		28	4,10
4	4,36		29	4,08
5	4,36		30	4,08
6	4,31		31	4,08
7	4,31		32	4,08
8	4,31		33	4,05
9	4,28		34	4,05
10	4,26		35	4,05
11	4,26		36	4,03
12	4,23		37	4,03
13	4,23		38	4,03
14	4,21		39	4,03
15	4,18		40	4,03
16	4,18		41	4,00
17	4,15		42	4,00
18	4,15		43	4,00
19	4,15		44	4,00
20	4,15		45	4,00
21	4,15			
22	4,13			
23	4,13			
24	4,13			
25	4,13			

EK-3

MEB İZİN FORMU

Evrak Tarih ve Sayısı: 14/10/2014-12499



T.C.
BURDUR VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 39958266/604.01.01/4449090
Konu: Araştırma izni

09/10/2014

MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Genel Sekreterlik)

18.09.2014 tarihli ve 15980 sayılı yazınıza istinaden Müdürlüğümüzün 01.10.2014 tarihli ve 4358473 sayılı olur örneği ilişikte gönderilmiştir.

Bilgilerinize ve yazınıza konu olan araştırma sonucunun CD ortamında Müdürlüğümüze gönderilmesini arz ederim.

Güngör GELİR
Müdür a.

Millî Eğitim Şube Müdürü

EKLER :
1-Olur örneği (1 adet)

OLUR
01/10/2014

Mehmet BAYRAM
İl Millî Eğitim Müdürü

Bu evrakın 5070 sayılı Kanun gereğince
E-İMZA ile imzalandığı tasdik olunur.

Güngör GELİR
Müdür a.

Burdur Valiliği İl Millî Eğitim Müdürlüğü
Bahçelievler Mh.Şeker Cad.
15100 BURDUR

Ayrıntılı bilgi: Güngör GELİR Şb.Md.
Telefon : (0248) 233 11 19-124
Faks : (0248) 233 13 43

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 61db-afc5-3b6a-9870-2057 kodu ile teyit edilebilir.



T.C.
BURDUR VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 39958266/604.01.01/4358473
Konu: Araştırma İzni

01/10/2014

MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜNE

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Sınıf Öğretmenliği Doktora Programı öğrencisi Nurhayat GÜREL'in "Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen ve Matematik Derslerinde Kullandıkları Problem Türlerine ve Problem Çözme Süreçlerine Yönelik Çoklu Durum Çalışması" konulu tezine esas olmak üzere Burdur İlindeki Millî Eğitim Müdürlüğüne bağlı resmi ilkokullarda Öğretmenlik Uygulaması I ve II dersleri kapsamında staj uygulamasına devam eden sınıf öğretmeni adaylarını gözlemek ve okul uygulamalarına katılmak istemesi ile ilgili Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi dekanlığının 18.09.2014 tarihli ve 15980 sayılı yazısı ve ekleri ilişikte sunulmuştur.

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Sınıf Öğretmenliği Doktora Programı öğrencisi Nurhayat GÜREL'in "Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen ve Matematik Derslerinde Kullandıkları Problem Türlerine ve Problem Çözme Süreçlerine Yönelik Çoklu Durum Çalışması" konulu tezine esas olmak üzere Burdur İlindeki Millî Eğitim Müdürlüğüne bağlı resmi ilkokullarda Öğretmenlik Uygulaması I ve II dersleri kapsamında staj uygulamasına devam eden sınıf öğretmeni adaylarını gözlemek ve okul uygulamalarına katılmak istemesi, Bakanlığımız Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 2012/13 sayılı Genelgesi doğrultusunda uygulamasını olurlarınıza arz ederim.

Güngör GELİR
Millî Eğitim Şube Müdürü

O L U R
01/10/2014

Mahmut BAYRAM
İl Millî Eğitim Müdürü

EK: Genelge (1 sayfa)

Burdur Valiliği İl Millî Eğitim Müdürlüğü
Bahçelievler Mh. Şeker Cad.
15100 BURDUR

Ayrıntılı bilgi: Güngör GELİR Şb. Md.
Telefon : (0248) 233 11 19-124
Faks : (0248) 233 13 43

T.C.
MILLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü



Sayı : B.08.0.YET.00.20.00.0 / 3616
Konu : Araştırma, Yarışma ve Sosyal Etkinlik İzinleri.

07/03/2012

GENELGE
2012/13

Bakanlığımızda bağlı her tür ve derecedeki okul ve kurumlarda üniversitelerin, sivil toplum kuruluşlarının ve araştırmacıların yapacakları araştırma faaliyetleri kapsamında verilerin toplanması ile yarışma ve sosyal etkinliklerle ilgili izin talepleri/aşağıdaki esaslara göre değerlendirilip sonuçlandırılacaktır.

1. Araştırma önerisi ve veri toplama araçları Anayasa, Millî Eğitim Temel Kanunu ve Türk Millî Eğitiminin genel amaçlarına uygun olacak; millî ve manevî değerlere aykırı, kişilik haklarını ihlal eden; cinsiyet, din, dil, ırk gibi farklılıkları istismar eden, İnsan Hakları Evrensel Beyannamesi ve uluslararası bağlayıcılığı olan diğer belgelere suç kabul edilen hususları içeren, kişisel ve ailevi mahremiyeti ilâh eden soru, ifade, resim ve simgeler yer almayacaktır.
2. Veri toplama araçlarında kişi, kurum ve kuruluşların reklamını veya tanıtımını yapan ifade ve öğeler bulunmayacaktır.
3. Başvurılarda araştırma önerisi ile veri toplama araçlarının tamamı idareye sunulacaktır.
4. Araştırma ve veri toplama uygulamaları hiçbir şekilde okul ve kurumların eğitim-öğretim faaliyetlerini aksatmayacaktır.
5. Sadece bir ilde gerçekleştirilecek araştırma uygulamaları ile yarışma ve sosyal etkinlikler için ilgili İl Millî Eğitim Müdürlüğüne; birden fazla ilde gerçekleştirilecekler için uygulamanın yapılacağı kurumların bağlı olduğu Genel Müdürlüğe; Bakanlığın birden çok birimi ile uluslararası araştırma, yarışma ve sosyal etkinlikler için ise Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğüne müracaat edilecektir.

14.03.2008 tarih B.08.0.EGD.0.33.07.00.01-38/776 ve 2008/15 sayılı Genelge ile 28.02.2007 tarihli ve B.08.0.EGD.0.33.05.311-311/1084 sayılı Meclis Onayı ile uygulamaya konulan Millî Eğitim Bakanlığına Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma ve Araştırma Desteğine Yönelik İzin ve Uygulama Yönergesi yürürlükten kaldırılmış olup araştırma uygulama izinleri ile yarışma ve sosyal etkinlik izin taleplerinin yukarıdaki esaslara göre değerlendirilmesi ve başvuruların bir taahhüt içinde sonuçlandırılması hususunda gereğini rica ederim.


Ömer DİNÇER
Millî Eğitim Bakanı

DAĞITIM:
A ve B Planı



Tel : (0 312) 296 96 93
Faks : (0 312) 213 97 14
E-posta adresi : genelge@tebg.gov.tr
Ağaçlar Purluk : <http://www.genelge.gov.tr>
06500 Teknokent Yolu ANKARA



EK-4

GÖRÜŞME FORMU

A. Yönerge ve Giriş

Bu görüşmemizin amacı bir sınıf öğretmeni adayı olarak sizin problem çözme becerileri ile problem çözme sürecine yönelik duygu ve düşüncelerinizi tespit etmektir. Bu amaçlarla size bazı sorular yönelteceğim. Size yöneltecek olduğum bu soruların doğru ya da yanlış cevabı bulunmamaktadır. Bu nedenle görüşme boyunca kendi duygu ve düşüncelerinizi rahatlıkla ifade edebilirsiniz. Görüşme boyunca söyleyecekleriniz tümüyle gizli kalacaktır. Çalışma raporu yazılırken isminiz gizli tutulacaktır.

Görüşmeye başlamadan önce belirtmek istediğiniz herhangi bir düşünce veya soru var mı? Görüşmenin yaklaşık olarak 30 dakika süreceğini tahmin ediyorum. İzninizle görüşmeye başlamak istiyorum. Görüşmelerimizin ses kaydı / video olarak kayda alınmasını onaylıyor musunuz?

B. Görüşme Soruları

1. İlk olarak sizin eğitim geçmişiniz ve etkili öğretmen özellikleri ile ilgili birkaç soru yönelteceğim.

- a. Hangi liseden mezunsunuz?
- b. Mezun olduğunuz lise alan türü hangisidir?
- c. Lise genel not ortalamanız kaçtır?
- d. Lisans genel not ortalamanız kaçtır?
- e. Problem çözme ile ilgili herhangi bir ders aldınız mı? Aldıysanız, hangi dersleri aldınız?
- f. Ders alma dışında problem çözme ile ilgilendiniz mi? ilgilendiyseniz, ne şekilde ilgilendiniz?
- g. Hangi seviyelerde öğretmenlik uygulaması yaptınız? Hiç girmediğiniz bir sınıf seviyesi var mı?
- h. Sınıf öğretmeni olmaya ne zaman karar verdiniz ve niçin bu mesleği(branşı) seçtiniz?
- i. Bu mesleğin sizin için özel bir anlamı var mı? (Evet ise) Nedir?

2. Şimdi size problem çözme beceri alanına ait birkaç soru yönelteceğim.

- a. İyi bir problem, sizce hangi özellikleri taşımalıdır?
- b. Sizce ilkokulda problem çözme önemli bir beceri midir?
 - Matematik dersinde problem çözme önemli midir? Matematik dersinde problem çözme neden gereklidir?
 - Fen dersinde problem çözme önemli midir? Fen dersinde problem çözme neden gereklidir?
- c. Derslerinizde kullandığınız problemleri kendiniz mi hazırladınız? Hazırlamada zorluk çekiyor musunuz?
- d. Ne tarz problemler kullanmayı tercih edersiniz? Uzun cevaplı, kısa cevaplı? Neden? Rutin ve rutin olmayan problem türlerini biliyor musunuz?
- e. Öğrenciler hazırladığınız soruları çözebilmek için konu alanı dışında becerilere gereksinim duyuyorlar mı?
- f. Bir öğrenciniz size nasıl daha iyi problem çözebileceğini sorarsa ne cevap verirsiniz?
- g. Sizce problem çözme becerisi nasıl kazanılır? Niçin?
 - Siz problem çözmeyi bu şekilde mi öğrendiniz? (*Hayır*) Nasıl?
 - Öğrencilerinizin problem çözme becerisini nasıl kazanmalarını bekliyorsunuz/istiyorsunuz? Niçin?
- h. Sizce problem çözme becerisi öğrenciye nasıl kazandırılır? Niçin?
 - Siz bu şekilde mi öğretiyorsunuz? (*Hayır*) Nasıl?
- i. Sınıfınızdan bir öğrenci size problem çözmeyi niye öğrendiğini sorarsa ne cevap verirsiniz? Böyle bir soruyla daha önceden karşılaştınız mı? (Evet, ise kaçınıcı sınıf düzeyinde? Nasıl cevap vermişiniz?)
- j. Genel olarak iyi problem çözebilmek ne anlama gelmektedir?
- k. Sizce genel olarak iyi problem çözmek, öğrencilerin hayatlarındaki başarılarını arttırmakta mıdır?
- l. İyi bir problem çözücü sizce hangi özellikleri taşımalıdır? Kendinizi bu özellikler bakımından değerlendirebilir misiniz?
- m. Sizce hangi konuların öğrenilmesinde, problem çözme becerilerine ağırlık verilmelidir? (fen-mat)
- n. Problem çözme becerilerinin sizin için öneminden bahsedebilir misiniz?
- o. İyi problem çözebilen öğrencilerin özellikleri sizce neler olabilir? Mutlaka göstermesi gereken davranışlar nelerdir?

3. Şimdi size problem çözme sürecinin detaylandırılmasına yönelik birkaç soru yönelteceğim.
- Siz problem çözme sürecini basamaklara ayıracak olsanız nasıl ayırırsınız?
 - Polya, problem çözme sürecini inceleyerek süreci 4 bölüme ayırmıştır. Bu bölümler; Problemi anlama, plan yapma, çözüm yapma ve son olarak da çözümü kontrol etmedir. Peki, Sizin bu basamaklardan haberiniz var mıydı? “Bilmeden de olsa böyle basamakları takip ederek soru çözdüğünüzü düşünüyor musunuz?”
 - Size göre bir öğrencinin
 - Problemi anlama
 - Plan yapma
 - Çözüm yapma
 - Çözümü kontrol etme bölümlerini öğrenip öğrenmediğinin en önemli göstergesi nedir?
 - Sizce bu basamaklardan en önemlisi hangisidir? Siz bu basamağa sınıf içi uygulamalarınızda gereken önemi veriyor musunuz?
 - Sizce bu basamaklardan en önemsiz bulduğunuz basamak hangisidir? Neden?
 - Öğretmen adaylarının problem çözme süreçlerini derslerinde kullanması öğrencilerin problem çözme becerilerini ve bu süreci iyi öğrenmelerine yardımcı olabilir mi? Neden?
 - Derslerinizde öğrencilere Problem çözme sürecine yöneltecek sorular soruyor musunuz?
 - Derslerinizde öğrencilere problem kurmalarını gerektirecek sorular soruyor musunuz? Neden?

Sorularım bitmiştir. Vakit ayırdığınız için teşekkür ederim.

EK-6

REVİZE GÖZLEM FORMU

SINIF ÖĞRETMENİ ADAYLARININ MATEMATİK VE FEN ÖĞRETİMİ SÜRECİNDE
PROBLEM ÇÖZME BASAMAKLARINI KULLANIM DURUMLARI
GÖZLEM FORMU

Öğretmen adayının adı, soyadı		Gözlemin yapıldığı hafta	
Gözle yapılan Sınıf seviyesi		Gözlem yeri	
Konu adı		Öğrenci sayısı	
Gözlem numarası		Gözlemcinin adı, soyadı ve tarih	
PROBLEM ÇÖZME BASAMAKLARI	DAVRANIŞLAR	DAVRANIŞI GÖSTEREN DURUMLAR	
1. PROBLEMI ANLAMA	Öğrencilerden problemi vurgulu bir biçimde okumasını isteme		
	Problemi vurgulu bir biçimde okuma		
	Bilinmeyen kelimeleri açıklama		
	Problemi özet olarak yazdırma		
	Öğrencilerden problemi kendi ifadeleriyle açıklamalarını isteme		
	Problemi kendi ifadeleriyle açıklama		
	Öğrencilerden problemde verilen ve istenilenleri bulmalarını söyleme		
	Problemde verilen ve istenilenleri söyleme veya yazma		
	Problemin anlaşılması için şekil veya şema çizme		
	Öğrencilerden problemde verilen eksik ve ya fazla verileri tespit etmesini isteme		
	Problemde verilen eksik veya fazla verileri tespit etme		
	Problemin anlaşılması için somut araçlar kullanma veya ders gezileri yapma		
	Problemin anlaşılması için teknoloji den yararlanma		
	Problemin anlaşılması için farklı öğretim yöntem ve tekniklerinden yararlanma		
	Problemle ilgili olan eski kavramları açıklama		
	Problemi öğrencilerin geçmiş deneyimleri ile ilişkilendirme		
	Problemi mümkün olduğu kadar basitleştirme		
	Öğrencilerden problemin içindeki anahtar kelimeleri belirlemelerini isteme		
	Problemin içindeki anahtar kelimeleri belirleme		
	2. PLAN HAZIRLAMA	Öğrencinin, soruyu anlamasına engel olduğunu düşündüğü bölümleri atlayarak okuma	
Problemi parçalara (alt problemlere) ayırma			
Problemin çözümünde başvurulacak işlemi veya işlemleri sebepleri ile birlikte söyleme veya yazdırma			
Öğrencilerden hipotez oluşturmalarını isteme			
Problemin çözümüne katkısı olabilecek deney, gözlem ve hesaplamaların neler olduğuna karar verme			
Öğrencilere problem çözümü için şekil veya tablo oluşturma			
Problem çözümü için şekil veya tablo oluşturma			
Problemle ilgili verilerin yardımıyla olası çözüm yollarını tespit etme			
Çözüme ulaştıracak stratejinin belirlenmesi			
Öğrencilere problem sonucunu tahmin ettirme			
Öğrencilerden planlarını arkadaşlarına açıklamasını isteme			
Yapılan çözüm planlarının sınıf içinde tartışılmasını sağlama			
Matematiksel işlemlerde verilen bütün ifadelerin kullanılmasını sağlama			
Öğrencilere önceden öğrettiği formülleri kullandırma			

3. PLAN UYGULAMA	Öğrencilere problem çözme stratejilerini kullandırtma	
	Problem çözme stratejilerini kullanma	
	Problem çözerken öğrencilere gereken süreyi verme	
	Çözümde kullandığı kural-ilke-yasa veya formülü söyleme-yazma	
	Çözümü açıklayarak yapma	
	Hipotezleri sorgulama	
	Problem çözerken belli bir algoritma izlemek yerine kendi yöntemlerini kullanmayı destekleme	
	Problem çözümünde varsa değişik çözüm yollarını söyleme-yazma	
4. GERİYE BAKMA	Matematiksel işlemi kontrol etme	
	Mantıksal işlemi kontrol etme	
	Problemin çözümünün kontrol edilerek doğru veya yanlış yapıldığını sebebiyle söyleme	
	Öğrencilerden başka yollardan çözümün sağlanmasını yapmalarını isteme	
	Problemin koşulları değiştiğinde aynı çözüm yolunun kullanılıp kullanılmayacağına bakma	
	Elde edilen sonuçları başta kurulan hipotezlerle ilişkilendirme	
	Çözümün nasıl yorumlanacağını isteme	
	Öğrencilerden uygulanan çözüm yolunu gözden geçirerek eksik yönlerini tamamlamalarını isteme	
	Sonuçlar uygun değilse işlemlere tekrar başlama	
	Çözülen probleme çok benzeyen bir problem yazdırma	
	Bu problemin çözümünü değerlendirerek benzer problemlerde genellemeye gidilebileceğini belirleme	
	Çözülen probleme bazı yönleriyle farklı bir problem yazdırma	
	Öğrencilerden günlük yaşantıdan matematiksel durumları içeren problemler üretmesini isteme	
	Günlük yaşantıdan matematiksel durumları içeren problemler üretme	
	Öğrencilere öğrenilen bilgileri kullanılabilecek şekilde benzer bir problem kurmalarına fırsat verme	
Öğrenilen bilgileri kullanacak şekilde benzer bir problem kurma		
GENEL PROBLEM ÇÖZME	Problemin dersin kazanımlarına uygun olması	
	Problemleri kolaydan zora ve somuttan soyuta doğru sunma	
	Problemlerin uygulanabilmesi için ideal sürenin verilmesi	
	Problemlerin sınıf ortamında tartışılmasını sağlama	
	Problem çözme ve düşünme becerilerini geliştirecek stratejileri kullanma	
	Problem çözme ve düşünme becerilerini geliştirecek stratejileri kullanmaları için öğrencileri cesaretlendirme	
	Planlama ve değerlendirme gerektiren problemler seçme	
	Sadece sonucun değil sürecin değerlendirildiği problem çözme ortamları düzenleme	
	Öğrenciyle birlikte sesli-sessiz düşünme	
	Öğrenciyi cesaretlendirecek ipuçları verme	
	Öğrencilerin ilgisini çekecek problemler seçme	
	Öğrencilerin problem çözme sürecinde gelişmelerini takip etme	

EK-7

Ham veriler CD ortamında verilmiştir.



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Nurhayat Gürel

Doğum Yeri ve Tarihi : Korkuteli 1984

Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi : Selçuk Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği

Yüksek Lisans Öğrenimi : Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı, Eğitim Programları ve Öğretimi Programı

Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

Bilimsel Faaliyetleri :

Gürel, N., ve Kartal, S. (2015). Türkiye’de Eğitime Erişimin Bazı Değişkenlere Göre İncelenmesi, *İlköğretim Online*, 14 (2), ss. 593-608.

Gürel, N., Çapar, D., ve Kartal, S. (2014). Birleştirilmiş sınıf uygulamalarına ilişkin öğretmen görüşleri: Nitel bir araştırma. *Journal of Human Sciences*, 11(1), 1056-1076.

Gürel, R., Korur, F., ve Gürel, N. (2013). *Fen ve Matematik Öğretmen Adaylarının, Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji ve Matematik Dersi Başarı, Tutum ve Motivasyonunu En Çok Etkileyen Öğretmen Nitelikleri İle İlgili Algıları*, V. Uluslar arası Eğitim Araştırmaları Kongresi. Onsekiz Mart Üniversitesi, Haziran 6-9, 2013 Çanakkale /Türkiye (2013)

Gürel,N.ve Gürel, R. (2014) *Ortaokul Öğrencilerinin Matematik Dersi Başarılarını En Çok Etkileyen Öğretmen Nitelikleri İle İlgili Algıları*, International Conference On Education In Mathematics, Science & Technology May 16 – 18, 2014, Konya/Türkiye (2014)

Gürel,N., Erol, O. ve Gürel, R. (2014) *Sınıf Öğretmeni Adaylarının İlkokul Matematik Öğretiminde Teknoloji Kullanımına İlişkin Algıları*, International

Conference On Education In Mathematics, Science & Technology May 16 – 18, 2014, Konya/Türkiye (2014)

Gürel N., Karaaslan G., Karaaslan K. G. ve Gürel R. (2015) *Investigation of Secondary And Vocational High School Students' Number Sense*, International Conference on New Horizons (INTE), June 10-12, 2015,Barcelona/ Spain (2015)

İş Deneyimi

Çalıştığı Kurumlar : (2006- ...) Burdur Suna Uzal Orta Okulu Matematik öğretmeni

İletişim

E-Posta Adresi : gurelnurhayat@gmail.com

Tarih :